

# Analyse en advies voor integraal programmeren in West-Brabant

Uitkomsten Pilot integraal programmeren West-Brabant

DECEMBER 2022

Station Halsteren (oplevering 2030)

# Disclaimer

- De gebruikte data in deze pilot en documentatie zijn **indicatief** en kennen een **grote mate van onzekerheid** en vragen om een herijking indien West-Brabant ook in de toekomst de methode van datagedreven programmeren wil toepassen;
- Aan de informatie weergegeven in dit document zijn derhalve geen rechten te ontleen;
- De resultaten in deze pilot en documentatie zijn een oefening van hoe integraal programmeren in de praktijk werkt. Hiertoe doen wij enkele aanbevelingen voor het vervolg;
- Daar waar dat mogelijk is, is geduid welke data(bronnen) wij hebben gebruikt om te komen tot onze analyse;
- Als het vermogens betreft op onderstations van Enexis, dan komen deze data van Enexis, tenzij er staat “Berenschot extra” (BT extra). In dat geval zijn de data een inschatting van extra ontwikkelingen aan de hand van de data-inventarisatie die Berenschot in de regio heeft uitgevoerd. De impact van die data is vertaald naar vermogens op onderstations op basis van kentallen afgestemd met Enexis. Voor deze kentallen is een conservatieve schatting gehanteerd.

# Inhoudsopgave

[Samenvatting](#)

[Hoofdstuk 1 – Introductie](#)

[Hoofdstuk 2 – Inhoudelijke analyse](#)

[Hoofdstuk 3 – Op zoek naar gebiedsgerichte oplossingen](#)

[Hoofdstuk 4 – Sturing en governance](#)

[Bijlagen](#)



# Samenvatting



# Als pilotregio aan de slag met integraal programmeren

## Aanleiding

Het Brabantse Energiesysteem is aan verandering onderhevig, waarbij op het elektriciteitsnet in Brabant knelpunten gaan ontstaan, voor de vraag- als de invoeding van elektriciteit. Ondanks forse inspanning van de netbeheerder is het tekort aan netcapaciteit niet op de korte termijn opgelost. Zowel de provincie Noord-Brabant als de netbeheerders onderzoeken welke rol zij kunnen spelen in betrekking tot het vraagstuk van transportschaarste. Integrale programmering vormt hierbij een belangrijke oplossingsroute.

## Een nieuwe oplossing voor een complex (en blijvend) probleem

In een landelijke Werkgroep Integrale Programmering (WIP) waarin netbedrijven en overheden (Rijk, IPO en VNG) samenwerken, is afgesproken om in drie regio's **pilots** uit te voeren een eerste proeve te maken met het programmeren én prioriteren van investeringen in een nieuw elektriciteitsnet in een regio in samenhang met ruimtelijk-economische en duurzaamheidsontwikkelingen. West-Brabant is één van de pilot regio's om te oefenen met integraal programmeren en heeft hier in de tweede helft van 2022 ervaring mee opgedaan.

## Doel van de pilot Integraal programmeren in West-Brabant

- Leren te sturen op de ontwikkeling van het elektriciteitsnet van de toekomst
- De stappen van de aanpak integraal programmeren te toetsen in de regionale praktijk en daarop het sturingsconcept aanscherpen
- Advies ontwerpen voor het inrichten van een regionale governance

## Definitie en scope:

**Definitie:** “Integraal programmeren betekent het prioriteren en faseren van de benodigde energie-infrastructuur in samenhang met de ruimtelijke opgaven, waarbij dit is afgebakend op de periode na 2025 met inachtneming van maatschappelijke prioriteiten zoals vastgesteld door lokale overheden.”

## Scope

1. In dit onderzoek ligt de focus op de onderstations TenneT en Enexis in West-Brabant. Enerzijds omdat hierop schaarste geaggregeerd optreedt. Anderzijds omdat het proces om te komen tot een nieuw onderstations of een verzwaring van bestaande stations jaren duurt en vraagt om tijdige anticipatie van regionale overheden en netbeheerders in de netplanning.
1. Horizon van de pilot is de middellange termijn (tot en met 2030). Reden hiervoor is tweeledig. Allereerst adresseert een taskforce o.l.v. Ben Voorhorst netschaarste in Brabant op de korte termijn en creëert een studie van het Brabantse energiesysteem door CE Delft het lange termijn perspectief met een doorkijk naar 2050. Ten tweede richten Enexis en TenneT zich in de investeringsplannen op een termijn van +10 jaar vanaf nu. Dit maakt dat de pilot inzichten kunnen opleveren waar om keuzes te kunnen maken voor de middellange termijn.

## Resultaat

1. Tijdens de pilot is een datagedreven methodiek gehanteerd op welk geografisch schaalniveau en onderstation er geprogrammeerd dan wel geprioriteerd moet worden.
2. Er zijn ervaringen opgedaan in het doorlopen van de stappen 1 t/m 3 van het sturingsconcept van de WIP.
3. Er is bewustwording ontwikkeld over de ontwikkeling van het elektriciteitsnet in West-Brabant aan de hand van de ruimtelijke ontwikkelingen.
4. Op basis van de ervaringen is er een advies opgesteld voor de regionale governance.



# Integraal programmeren in de context van West-Brabant

## Impact op het elektriciteitsnet richting 2030

De regio West-Brabant zal richting 2030 een zeer sterke groei door maken in zowel de vraag- als de invoeding van elektriciteit. De netbeheerders Enexis en Tennet hebben dan ook al verschillende infrastructuurinvesteringen gepland om deze groei op te kunnen vangen. Aan de opwekzijde komt deze groei komende jaren door zonne-energie en de loop van de jaren steeds meer door windenergie. Hierdoor komt het elektriciteitsnet bij twee onderstations dusdanig onderdruk te staan dat er mogelijk onvoldoende capaciteit is. Daarnaast is er een sterke toename verwacht in de elektriciteitsvraag van met name de industrie en mobiliteit. Deze toename leidt op meerdere plekken naar de vraag naar extra elektriciteit en leidt voor 2030 tot knelpunten op twee onderstations. De impact van zonne-energie, elektrificatie industrie en mobiliteit op het elektriciteitsnet zijn daarmee significant in de regio West-Brabant. Ook verduurzaming van nieuwbouw (woningen en bedrijventerreinen), bestaande bouw (met o.a. -hybride-warmtepompen) en elektrificatie in de glastuinbouw hebben impact op het elektriciteitsnet, maar leiden niet tot knelpunten op onderstationniveau.

Daarnaast is er een waterstof infrastructuur en productie, mogelijke uitbreiding van warmte-infrastructuur en aanlanding van Wind op Zee voorzien welke invloed hebben op de elektriciteitsinfrastructuur. Deze ontwikkelingen kennen richting 2030 een wisselende omvang en zekerheid en zijn mogelijk bepalend voor netschaarste pas na 2030.

## Oplossingsrichtingen voor netcongestie vooral door combineren vraag en aanbod

De pilot heeft voor de bepalende ruimtelijke ontwikkelingen in beeld gebracht welke oplossingsrichtingen mogelijk zijn om netcongestie te voorkomen. Deze oplossingsrichtingen zijn vooral geënt op het bij elkaar brengen van vraag en aanbod zowel op locatie als in de tijd. Dan wel met behulp van opslag. Kansrijke locaties hiervoor zijn rondom bedrijventerreinen en mobiliteitshubs.

## Programmeer noodzaak richting 2030

Indien oplossingsrichtingen de infrastructuur onvoldoende ontlasten dan wel onvoldoende zekerheid bieden kan daarnaast of in plaats daarvan geschoven worden in de programmering van infrastructuur projecten. Zo is het in dat geval naar voren halen van investeringen bij de stations Breda en Princenhage noodzakelijk, om gezien de verwachte ontwikkelingen afnamecongestie in de periode tot aan 2030 te voorkomen. Voor de opwekzijde kunnen de stations Roosendaal en Geertruidenberg mogelijk zorgen voor congestie en zou het hier additioneel verzwaren van de stations ten opzichte van de huidige planning meer speling geven.

## Wederzijdse afhankelijkheid Tennet en Enexis

TenneT heeft aangegeven in veel van de piekvermogens van de onderstations van Enexis te kunnen voorzien, door op de middellange termijn congestiemanagement toe te passen. Daarbij investeert TenneT richting 2030 in extra uitbreidingen om een pocketstructuur te realiseren.

Dit toont de afhankelijkheid van Enexis en TenneT. Immers, bij stations waar Enexis voldoende ruimte heeft, maar waar bij TenneT een knelpunt optreedt, kan Enexis niet voorzien in de gevraagde capaciteit. Daarom is het noodzakelijk dat TenneT en Enexis elkaar regelmatig op de hoogte houden van de impact van lokale ruimtelijke ontwikkelingen en de mogelijkheden om middels congestiemanagement, ruimte op het net te creëren.

## Conclusies

- Ondanks de geplande elektriciteitsinfrastructuur uitbreidingen is grote kans op netschaarste op een aantal plekken in West Brabant dit maakt Integraal programmeren in West-Brabant noodzakelijk.
- Ondanks de knelpunten lijken in 2030 de meeste ontwikkelingen in West-Brabant gefaciliteerd te kunnen worden, maar in de periode daarvoor is dat onzeker. De precieze snelheid van realisatie van ruimtelijke ontwikkelingen is moeilijk te voorspellen.
- Wat betreft de investeringen in de elektriciteitsinfrastructuur valt er technisch inhoudelijk te prioriteren

# Advies over vervolg en verankering Integraal Programmeren

## Advies over vervolg en verankering Integraal Programmeren West-Brabant

Om te gaan integraal programmeren in West-Brabant adviseren we overheden en netbeheerders aan de slag te gaan met 4 type activiteiten.

### Activiteiten:

#### 1. Verminderen van netschaarste

- Gebiedsgerichte uitwerking en afstemming organiseren in 4 gebieden  
Gemeenten Breda, Roosendaal, Geertruidenberg, Moerdijk, Enexis en Provincie Noord-Brabant
- Faseren en herprioriteren investeringen onderstations  
Enexis

#### 2. Visievorming en afweging

- Integrale visievorming en afweging energiesysteem en ruimte op regionaal niveau organiseren  
West-Brabantse gemeenten, Provincie Noord-Brabant (regierol), Enexis, TenneT

#### 3. Borging afstemming en keuzes

- Lokaal, regionaal en provinciaal omgevingsbeleid en energieplanologie  
West-Brabantse gemeenten, Provincie Noord-Brabant, Enexis, TenneT
- Regionale beleidsontwikkeling grootschalige opwek (RES)  
RES West-Brabant (werkgroep PP)
- Regionale mobiliteitsvisie en uitvoering (SAM WB)  
Regio West-Brabant en provincie Noord-Brabant
- Provinciaal MIEK  
Provincie Noord-Brabant, TenneT en Enexis

#### 4. Ruimtelijke regie en monitoring

- Monitoring van vraag en aanbod op regionaal niveau: instellen Datawerkgroep  
RES stuurgroep met instellen ambtelijke datawerkgroep (centrumgemeenten en Enexis)
- Wederkerige relatie Enexis en TenneT verankeren in nieuwe governance  
Enexis en TenneT
- Afstemming organiseren over ruimtelijke procedures, benodigde reserveringen en toekomstige energieinfrastructuur  
West-Brabantse gemeenten, Provincie Noord-Brabant, Enexis, TenneT

# Reflectie op methodiek Integraal Programmeren

De pilot heeft bijgedragen aan het verfijnen van de methodiek van Integraal Programmeren en heeft interessante leerervaringen opgedaan. Het doorlopen van alle stappen van het Integraal Programmeren is niet gelukt. Onder andere het onvoldoende organiseren van eigenaarschap bij de betrokken regionale overheden bij de pilot en daarmee de opgave van netschaarste voor de middellange termijn was daar een belangrijke reden voor. Dit eigenaarschap is randvoorwaardelijk voor het maken van integrale bestuurlijke afwegingen en het vaststellen van een gedragen energievisie en afwegingskader (stap 2 - 4). De pilot heeft daarmee meer een expertmatige insteek gekregen, waarbij juist het voorkomen van het maken van afwegingen tussen investeringen centraal kwam te staan.

De verfijning van de methodiek van integraal programmeren richt zich daarmee ook op stappen 1 en 2. Stap 1 waarin het verkrijgen van inzicht centraal staat is daarmee geen stap, maar meer een continue proces waarin naast het verkrijgen van inzicht ook het voorkomen van netschaarste centraal staat (met het bedenken van oplossingen) en het faciliteren van netbeheerders om te komen tot ruimtelijke inpassing van investeringen in het elektriciteitsnet

Argumentatie voor het ontbreken van eigenaarschap bij de betrokken pilot en de opgave van netschaarste voor de middellange termijn is te zoeken in i) een grotere urgentie van regionale bestuurders voor de actualiteit van netschaarste en congestie op de korte termijn, 2) beperkte kennis over de werking en impact energievoorziening op ruimtelijke ontwikkelingen en vice versa en beperkte kennis over het handelingsperspectief bij regionale overheden en 3) het ontbreken van regionale coördinatiemechanisme om integrale afwegingen te maken op het gebied van Energie en Ruimte.

Adviezen uit deze pilot zijn daarom ook gericht op 1) de versterking van de kennis bij regionale overheden over de impact van de energievoorziening op ruimtelijke ontwikkelingen en vice versa het handelingsperspectief van overheden en 2) het organiseren van coördinatiemechanisme en visie op Energie en Ruimte op regionaal niveau.

Wel blijft het de vraag als de gemeenten meer kennis hebben over de werking en impact energievoorziening op ruimtelijke ontwikkelingen en vice versa of ze tot een gezamenlijke integrale afweging kunnen komen die ten kosten kunnen gaan van lokale ambities op de middellange termijn. Ervaring in meer sectorale dossiers als regionale bedrijventerreinenplanning of woningbouwcontingenten laten zien dat deze regionale afweging niet makkelijk is en er een rol voor de provincie is weggelegd in de verdeling.

Of een gezamenlijk vastgestelde energievisie en afwegingskader hierin kan helpen is in deze pilot niet beproeft. Wel is duidelijk geworden dat het komen tot een gezamenlijk regionale integrale energievisie en afwegingskader niet makkelijk te organiseren is.

Deze pilot geeft daarmee ook zicht op een meer expertmatige rolverdeling in het omgaan met de methodiek van integraal programmeren op regionaal niveau. Een insteek, waarin de gemeenten niet gevraagd worden om te komen tot een integrale afweging, maar juist een rol krijgen in het voorkomen van netschaarste en waarbij de integrale afweging bij de provincie en netbeheerders komt te liggen.

Figuur 1: Verfijning methodiek Integraal Programmeren





# Hoofdstuk 1

Introductie

# Introductie

Voor u liggen de adviezen voor een energievisie voor de regio West-Brabant. Dit is het eindproduct van de pilot Integraal programmeren West-Brabant, dat de basis vormt voor een nader uit te werken energievisie.

Om tot een energievisie te komen, is het noodzakelijk om een goed beeld te hebben van de huidige energie-infrastructuren in de regio. Ontwikkelingen rondom vraag en aanbod van elektriciteit, warmte en duurzame gassen zijn leidend voor de aanleg van nieuwe infrastructuur. Tegelijkertijd zijn er al plannen bekend voor de realisatie van stationsuitbreidingen of netverzwaringen. De vraag is in hoeverre deze voornemens nog programmeerbaar zijn, om netschaarste in de toekomst te voorkomen.

In dit inleidende hoofdstuk kijken we daarom naar wat netschaarste inhoudt, waarom West-Brabant de pilot is gestart en wat wij in deze pilot verstaan onder integraal programmeren. Ook lichten we onze methodiek en de risico's van datagedreven programmeren toe en behandelen we de belangrijkste resultaten van de pilot. Het hoofdstuk sluiten we af met een leeswijzer voor de rest van het document.





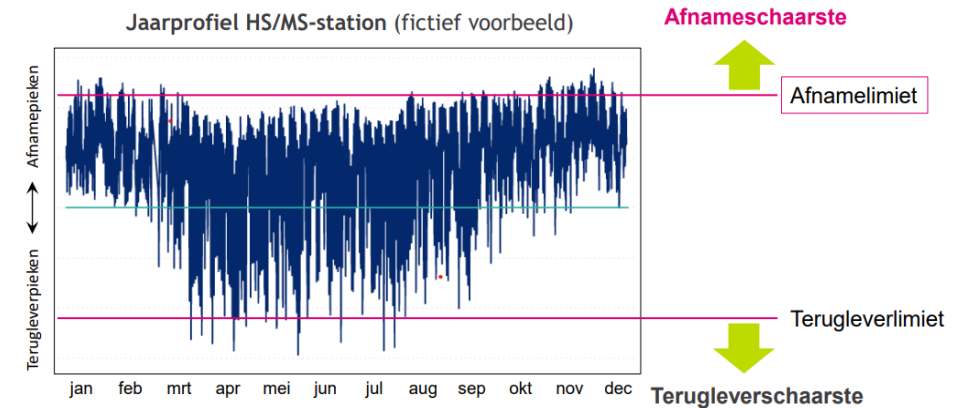
# Netschaarste en de gevolgen ervan

Vanwege de energietransitie verandert er veel op het elektriciteitsnet. Waar vroeger fossiele bronnen als kolen- en gascentrales het elektriciteitsnet gecentraliseerd invoedden, vindt de opwek van elektriciteit vaker duurzaam en decentraal plaats. Zonnepanelen en windturbines staan verspreid over het land en leveren terug wanneer de zon schijnt of wind waait. Zonne- en windenergie hebben daarmee een intermitterend profiel. Dat wil zeggen dat zij minder constant elektriciteit opwekken dan de centrales waarvan de vermogens kunnen worden aangepast op de vraag, zoals kern-, kolen- en gascentrales.

De energietransitie maakt dat wij steeds meer elektriciteit opwekken met duurzame bronnen als zon en wind. De toename - en daarmee de toename van een intermitterend profiel - is terug te zien in de stations van ons elektriciteitsnet. In afbeelding 1 is te zien hoe in de winter beduidend meer elektriciteit wordt afgenomen dan wordt opgewekt. In de zomer is dit juist andersom het geval. In beide gevallen spreken we van een vraag en aanbod mismatch. Immers, er wordt meer elektriciteit gevraagd (afgenomen) dan aangeboden (teruggeleverd) of andersom.

Ten tweede zorgt de energietransitie voor een toename in het gebruik van elektriciteit. Zo gaan er meer elektrische auto's rijden, installeren industrieën elektrische boilers en warmtepompen en verwarmen elektrische warmtepompen een steeds groter aandeel van de huizen. Dit betekent dat er steeds meer elektriciteit gevraagd wordt. De toenemende vraag vergroot zorgt voor afnameschaarste en noopt netbeheerders ertoe in sommige gevallen geen nieuwe aansluitingen te kunnen realiseren. Dit is ook het geval in West-Brabant, waar TenneT in juni dit jaar netschaarste afkondigde, waardoor nieuwe afnemers niet konden worden aangesloten op het elektriciteitsnet.

Het hoogspanningsnet van TenneT levert niet alleen aan grote afnemers, maar ook aan de middenspanningsnetten, onder beheer van regionale netbeheerders als Enexis. Een afkondiging van netschaarste op het hoogspanningsnet van TenneT heeft daarmee ook gevolgen voor aansluitingen op het middenspanningsnet.



Afbeelding 1 - Fictief voorbeeld van het jaarprofiel van een HS/MS station (onderstation)

Bron afbeelding: Enexis

Enexis vergelijkt dit zelf met een files op de oprit richting het hoogspanningsnet (de snelweg) van TenneT.<sup>1</sup> Door toenemende drukte vanwege een groeiende vraag en decentrale, intermitterende opwek, zijn netcongestie en netschaarste in een groot deel van Nederland dagelijkse realiteit geworden.

## Netschaarste treedt op, wat nu?

Netbeheerders en overheden hebben de schaarste al geruime tijd op hun netvlies. Langdurige perioden van netschaarste zorgen ervoor dat economische ontwikkelingen geen aansluiting op het net kunnen krijgen. Daarmee is netschaarste nadelig voor het vestigingsklimaat voor land en regio. Daarbij staat netschaarste de energietransitie in de weg. Belangrijke onderdelen van de transitie, zoals elektrificatie en de realisatie van duurzame opwek zijn bij uitstek gebaat bij een robuust en betrouwbaar elektriciteitsnet.

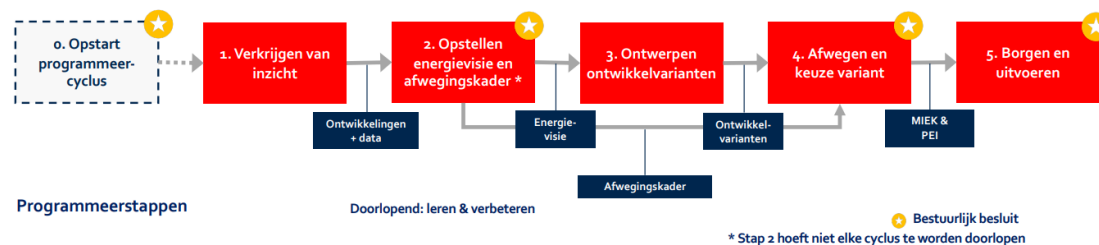
1) Enexis. Position paper hoorzitting elektriciteitsnet (2022)

# Als pilotregio aan de slag met integraal programmeren

## Een nieuwe oplossing voor een complex (en blijvend) probleem

Om netschaarste nu en in de toekomst het hoofd te bieden, ontwikkelt een landelijke werkgroep integraal programmeren (WIP) namens het Rijk, decentrale overheden en netbeheerders aan een handreiking integraal programmeren. In de uiteindelijke handreiking staat beschreven hoe regio's gezamenlijk afwegingen kunnen maken over de groei van het elektriciteitsnet, om zo aan te sluiten bij de groeiende elektriciteitsbehoefte van ruimtelijke ontwikkelingen. Dit is niet langer enkel een energievraagstuk; ook ruimtelijke afwegingen kunnen hierin worden meegenomen.

De methode van integraal programmeren is nieuw en complex. Niet eerder is op deze manier een sectoroverstijgend gesprek gevoerd over de werking van het energiesysteem en haar afhankelijkheden. Om aan te sluiten bij de praktijk van de doelgroep van het WIP, organiseerde de werkgroep een aantal pilots. In de pilots werd geoefend met de aanpak integraal programmeren, zoals weergegeven in afbeelding 2. West-Brabant was één van deze regio's, naast Zeeuws-Vlaanderen en Noord-Holland Noord. Met pilots in deze regio's was telkens een andere regionale netbeheerder betrokken, om zo ook de methode eigen te maken.



Afbeelding 2 – Aanpak met stappen van Integraal programmeren

Bron afbeelding: Werkgroep Integraal Programmeren

## Doel van de pilot Integraal programmeren in West-Brabant

Het doel van de pilot in West-Brabant was driedelig:

- Leren te sturen op de ontwikkeling van het elektriciteitsnet van de toekomst. Netschaarste zet een rem op zowel economische activiteiten als op de energietransitie. Het bepalen waar en hoe het elektriciteitsnet wordt uitgebreid, is daarmee niet langer een technische opgave die enkel bij de netbeheerder zou moeten liggen. Ook maatschappelijke waarden of voorkeuren kunnen van invloed zijn waar – in geval van schaarste – de regio West-Brabant op het elektriciteitsnet afneemt of teruglevert. Dit vraagt om een nieuwe manier van sturen op de ontwikkeling van het elektriciteitsnet.

- De stappen van de aanpak integraal programmeren te toetsen in de regionale praktijk en daarop het sturingsconcept aanscherpen

De vijf stappen van de WIP verdienen toetsing in de praktijk, voordat zij in alle Nederlandse regio's worden toegepast. Om die reden zijn de pilots dan ook met name een leertraject, om ervaring op te doen met het sturingsconcept. Met de lessen scherpener we het sturingsconcept aan.

- Advies ontwerpen voor het inrichten van een regionale governance

Integraal programmeren blijft niet bij één pilotronde. Ook in de toekomst moeten we het gesprek over netschaarste en de oplossingen ervoor voeren. Om dit proces in goede banen te leiden is een regionale governance noodzakelijk. Dankzij een regionale governance weten partijen in West-Brabant, zoals provincie, de netbeheerders TenneT en Enexis, de gemeenten, de RES-organisatie en andere partijen op welke manieren zij het gesprek over integraal programmeren kunnen vormgeven.

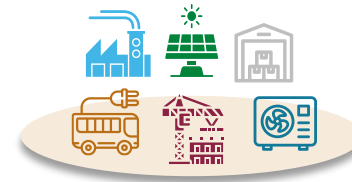
# Onze definitie

## De definitie van integraal programmeren

Integraal programmeren zien we als een belangrijke manier om netschaarste in de toekomst te verminderen. We zeggen bewust verminderen, omdat de onzekerheid van de snelheid van ontwikkelingen maakt dat netschaarste wellicht nooit helemaal voorkomen kan worden. In de pilot hanteren wij de volgende definitie van integraal programmeren:

*Integraal programmeren betekent het prioriteren en faseren van de benodigde energie-infrastructuur in samenhang met de ruimtelijke opgaven, waarbij dit is afgebakend op de periode na 2025 met inachtneming van maatschappelijke prioriteiten zoals vastgesteld door lokale overheden.*

De regio West-Brabant kan langs twee assen sturing geven om netschaarste te voorkomen. Door 1) ruimtelijke ontwikkelingen op zo'n manier op elkaar af te stemmen dat zij zo min mogelijk capaciteit van het elektriciteitsnet vragen of juist de beschikbare capaciteit beter benutten en door 2) keuzes in de infrastructuur aan de laten sluiten op die ruimtelijke ontwikkelingen die maatschappelijke waarde creëren zoals volgens de regio wordt bepaald. In hoofdstuk 3 tonen we aan dat deze manieren ook ter beschikking staan van de regio West-Brabant.



**Programmeren op  
ruimtelijke ontwikkelingen**



**Programmeren op  
infrastructuur**

























# De scope

## De scope van de pilot in West-Brabant

In de pilot richtten wij ons in het bijzonder op:

- De onderstations van TenneT en Enexis in West-Brabant  
Netschaarste vindt plaats in alle lagen van het elektriciteitsnet, van laag- naar hoogspanning. Op een onderstation komen hoog- en middenspanning bij elkaar. Er zijn 11 onderstations die (bijna) alle ruimtelijke ontwikkelingen in West-Brabant van elektriciteit voorzien. Daarbij overstijgen de voorzieningsgebieden van de onderstations de gemeentegrenzen. Als gevolg daarvan kunnen oplossingsrichtingen ook buiten de gemeentegrenzen alleen worden gezocht. Omdat TenneT netschaarste op het hoogspanningsnet heeft afgekondigd, treedt er op de onderstations van Enexis congestie en daarmee netschaarste op. In dit onderzoek ligt dan ook een focus op de onderstations. Enerzijds omdat hierop schaarste geaggregeerd optreedt. Anderzijds omdat het proces om te komen tot een nieuw onderstations of een verzwaring van bestaande stations jaren duurt en vraagt om tijdige anticipatie in de netplanning. Voor de midden- en laagspanningsniveaus ligt de realisatietermijn in de richting van enkele maanden tot enkele jaren en is de ruimtelijke impact beperkter. Op deze niveaus kan er dan ook korter op de ontwikkelingen geacteerd worden.
- De middellange termijn (tot en met 2030)  
Netschaarste treedt nu en in de toekomst op. De keuze voor een tijdshorizon tot 2030 is tweeledig. Allereerst adresseerde een taskforce o.l.v. Ben Voorhorst netschaarste in Brabant op de korte termijn en volgt een studie van het Brabantse energiesysteem door CE Delft met perspectieven tot 2050. De middellange termijn is daarmee slechts deels gedekt. Ten tweede richten Enexis en TenneT zich in de investeringsplannen op een termijn van +10 jaar vanaf nu. In de investeringsplannen beschrijven de netbeheerders waar en wanneer zij het elektriciteitsnet uitbreiden. Sommige van de geplande investeringen zijn reeds in de realisatiefase. Andere geplande investeringen (met name voor Enexis) zijn nog in studiefase en kunnen onder voorwaarden in tijd en of locatie worden geschoven, afhankelijk van de behoefte van de regio haar ruimtelijke ontwikkelingen. Dat betekent dat op de middellange termijn ook nog ruimte is om te programmeren op infrastructuur.

## Wat kost een station in ruimte, tijd en geld?

stations	ruimtebeslag	doorlooptijd	kosten in €, excl. grond
<b>EHS/HS station</b> Vermogen: >500 MVA 	 40.000 - 100.000 m2	 7 - 10 jaar	 > 100.000.000
<b>HS/TS station</b> Vermogen: 100-300 MVA 	 10.000 - 20.000 m2	 5 - 7 jaar	 > 25.000.000
<b>HS/MS station</b> Vermogen: 100-300 MVA 	 15.000 - 40.000 m2	 5 - 7 jaar	 > 25.000.000
<b>TS/MS station</b> Vermogen: 20-100 MVA 	 2.000 - 10.000 m2	 2,5 - 5 jaar	 1.500.000 - 10.000.000
<b>MS station</b> Vermogen: 10-40 MVA 	 200 - 4.000 m2	 2,5 - 3 jaar	 1.300.000 - 6.500.000
<b>MS/LS station</b> Vermogen: 0,2-1 MVA 	 10 - 35 m2	 0,5 - 1 jaar	 35.000 - 250.000



# Resultaten van de pilot in West-Brabant

## Bewustwording over de ontwikkeling van het elektriciteitsnet

Integraal programmeren vraagt om sectoroverstijgende oplossingen. De vergrotende vraag en het intermitterende aanbod treffen niet alleen de elektriciteitssector. Ook in het mobiliteits-, industrie- en RO-domein zal de impact van ontwikkelingen op het elektriciteitsnet duidelijk worden. De complexiteit van het net vraagt om bewustwording dat veel kan, maar dat (terug)levering van elektriciteit niet zo vanzelfsprekend is als dat het was. Tijdens de pilot in West-Brabant hebben we daarom in brede sessies met mensen uit allerlei domeinen, veel tijd gewijd aan het overbrengen wat netschaarste is, hoe integraal programmeren kan helpen en welke keuzes de regio West-Brabant kan maken. De bewustwording van de impact op het elektriciteitsnet is essentieel om met elkaar het gesprek over netschaarste te kunnen voeren. Na de pilot kan West-Brabant verder werken aan de basis die is gelegd.

## Ervaringen opgedaan met de eerste 3 stappen van het sturingsconcept

Dit document met eindresultaten van de pilot heet 'Advies voor een energievisie'. Dat betekent dat dé energievisie van de regio West-Brabant nog niet gereed is. In onze pilot hebben we ervaring opgedaan met de eerste drie stappen van de WIP-aanpak, maar hebben we niet de hele cyclus van programmeerstappen doorlopen. Aan de ene kant is dit een gemiste kans; het betekent dat West-Brabant ook na deze pilot aan de slag moet met het opstellen van een energievisie. Wel liggen er een expertmatige concept-energievisie en afwegingskader, die de regio kan aanvullen met bestuurlijke voorkeuren en maatschappelijke waarden. Aan de andere kant realiseren we ons dat een uitkomst als deze tekenend is voor een 'pilot' en dat we ondanks het niet volledig doorlopen van het sturingsconcept, wél veel bruikbare lessen voor de regio West-Brabant hebben opgedaan.

## Ontwikkeling van een datagedreven methodiek

Het verkrijgen van inzicht is een belangrijke eerste stap in de aanpak van integraal programmeren. Deze stap hebben wij uitvoerig behandeld. Het vergaren van extra data – bovenop de Enexisdata uit het investeringsplan van 2020 – bleek een complexe opgave, vanwege onder andere een gebrek aan data, dan wel vanwege de grote onzekerheden die ermee gepaard gaan. Toch bleek de aanpak van grote waarde, omdat de conclusies lieten zien welke knelpunten richting 2030 ontstaan, welke ontwikkelingen daaraan ten grondslag liggen en welke oplossingen in sectoren het effectiefst zijn om netschaarste tegen te gaan. Waarbij de onzekerheid vanuit de industrie en bedrijventerreinen het grootst is. Bedrijven staan enerzijds aan het begin van de elektrificatie van bedrijfsprocessen, anderzijds betreffen de bedrijfsdata concurrentiegevoelige informatie die niet of niet graag gedeeld wordt. Om in de toekomst de datagedreven methode verder aan te scherpen adviseren we dan ook om op regionaal niveau een dataplatform in te richten, waarin de meest recente data over de netimpact van ruimtelijke ontwikkelingen in West-Brabant zijn opgenomen.

## Op basis van de ervaringen liggen er adviezen voor de regionale governance

Omdat netschaarste ook in de toekomst zal opduiken, herhalen we de stappen van integraal programmeren. Daarmee is integraal programmeren een iteratief proces, waarvoor een governance wenselijk is.

# Risico's van onze aanpak

Een datagedreven aanpak kan van grote waarde zijn om inzicht te krijgen in hoe een regio integraal kan programmeren. Tegelijkertijd brengt de aanpak een aantal risico's met zich mee. Een omschrijving van deze risico's helpt om een volgende programmeeriteratie aan te scherpen. Ook raden wij aan met deze risico's in gedachten dit document door te lezen.

## Procesrisico

Door veel tijd te steken in de eerste stap van de aanpak integraal programmeren van de WIP, lopen we het risico om onvoldoende tijd te kunnen besteden aan de andere stappen. Dit risico heeft zich gemanifesteerd in de pilot in West-Brabant. We hebben stap 1 – het verkrijgen van inzicht – uitvoerig doorlopen, maar hebben niet alle stappen doorleefd met de bestuurders.

## Inhoudelijke risico's

- **De gebruikte data zijn niet volledig**  
We hebben in de basis gebruik gemaakt van data uit het investeringsplan van Enexis van 2020, omdat een recentere doorrekening niet voor handen bleek. Voor sommige sectoren hebben we data toegevoegd, middels een datavalidatieperiode. Dit proces beschrijven wij in hoofdstuk 2 en bijlage A. We weten van sommige sectoren dat de bij ons bekende data niet volledig zijn. Zo ontbreekt een deel van de geschatte vermogensvraag van de industrie en zijn ook niet alle nieuwbouwplannen op gemeentelijk niveau actueel.
- **Gebruikte data zijn indicatief; groei kan sneller en langzaam gaan**  
Omdat onze data niet volledig zijn, geven zij slechts een indicatie van de werkelijke situatie. Zo zijn voor een aantal sectoren kengetallen voor 2030 lineair gebackcast naar 2022. In de figuren resulteert dit in een lineaire groei. Het gevolg is dat deze data slechts een indicatie zijn, omdat de geplande ontwikkelingen ook sneller of juist later richting 2030 kunnen plaatsvinden.
- **Wel afstemming met, maar geen doorrekening van Enexis en TenneT**  
We hebben onze data meermaals voorgelegd aan Enexis en TenneT ter validatie. Dat betekent dat zij geen formele doorrekening hebben gedaan van onze data.

## Risico's als gevolg van onze scope

- **Het analyseren van de onderstations in West-Brabant**  
Met onze keuze voor de onderstations pakken we een belangrijk deel van de elektriciteitsinfrastructuur beet; de overgang van het hoogspannings- naar het middenspanningsnet. Ook op het laag- en middenspanningsnet kan netschaarste optreden. De netschaarste op deze niveaus hebben we niet in beeld kunnen brengen.
- **De middellange termijn tot 2030**  
In de pilot richten wij ons op de middellange termijn tot 2030. Ontwikkelingen vlak na 2030 hebben wij om die reden niet meegenomen in de analyse. Desalniettemin is het mogelijk dat ontwikkelingen na 2030 ook exponentiële groei kennen (zoals de laadinfrastructuur voor heavy-duty transport). Ontwikkelingen als deze beschrijven wij waar mogelijk, maar zitten niet in de analyse per onderstation.

# Leeswijzer

Na dit inleidende hoofdstuk volgen drie hoofdstukken met daarin tekst en uitleg over de aanpak en inzichten opgedaan tijdens de pilot integraal programmeren.

In hoofdstuk 2 – *De impact van ruimtelijke ontwikkelingen op het elektriciteitsnet van West-Brabant* – presenteren we de inhoudelijke analyse van de pilot. We zoomen zowel in op de ontwikkeling van het elektriciteitsnet als welke ruimtelijke ontwikkelingen ten grondslag liggen aan de knelpunten van het net. Het resultaat van hoofdstuk twee is inzicht in de knelpunten, de mogelijkheden om te faseren in de infrastructuur en inzicht in de bepalende ruimtelijke ontwikkelingen voor West-Brabant.

Het derde hoofdstuk – *Integraal programmeren in West-Brabant* – gaat in op de vraag hoe West-Brabant kan programmeren. We geven aan dat West-Brabant kan schuiven met geplande infrastructuuruitbreidingen en geven manieren om de netimpact te verminderen, per bepalende ruimtelijke ontwikkeling. Zo komen we aan het eind van hoofdstuk 3 tot de conclusie welke projecten randvoorwaardelijk zijn voor West-Brabant en delen we een conceptvisie van hoe de elektriciteitsinfrastructuur zich kan ontwikkelen.

Hoofdstuk 4 – *Komen tot visie en strategie* – beschrijft hoe de regio West-Brabant aan de slag kan gaan met de opgave die wordt geschetst in de hoofdstukken 2 en 3. Specifiek gaat het hoofdstuk in op de wijze waarop de regionale overheden en de netbeheerders gezamenlijk kunnen sturen op netschaarste. Daarmee staat de methodiek van integraal programmeren centraal.

In de bijlagen A, B en C zijn ondersteunende documenten opgenomen, die teveel ruimte zouden innemen bij behandeling in het stuk zelf. Het betreft een extra duiding van de manier van datavalidatie (Bijlage A), de analyse van de geschatte belastingprognoses per onderstation (Bijlage B) en een verantwoording over de organisatie van een aantal verdiepende (*jointfactfinding*) sessies (Bijlage C).



# Hoofdstuk 2

Inhoudelijke analyse

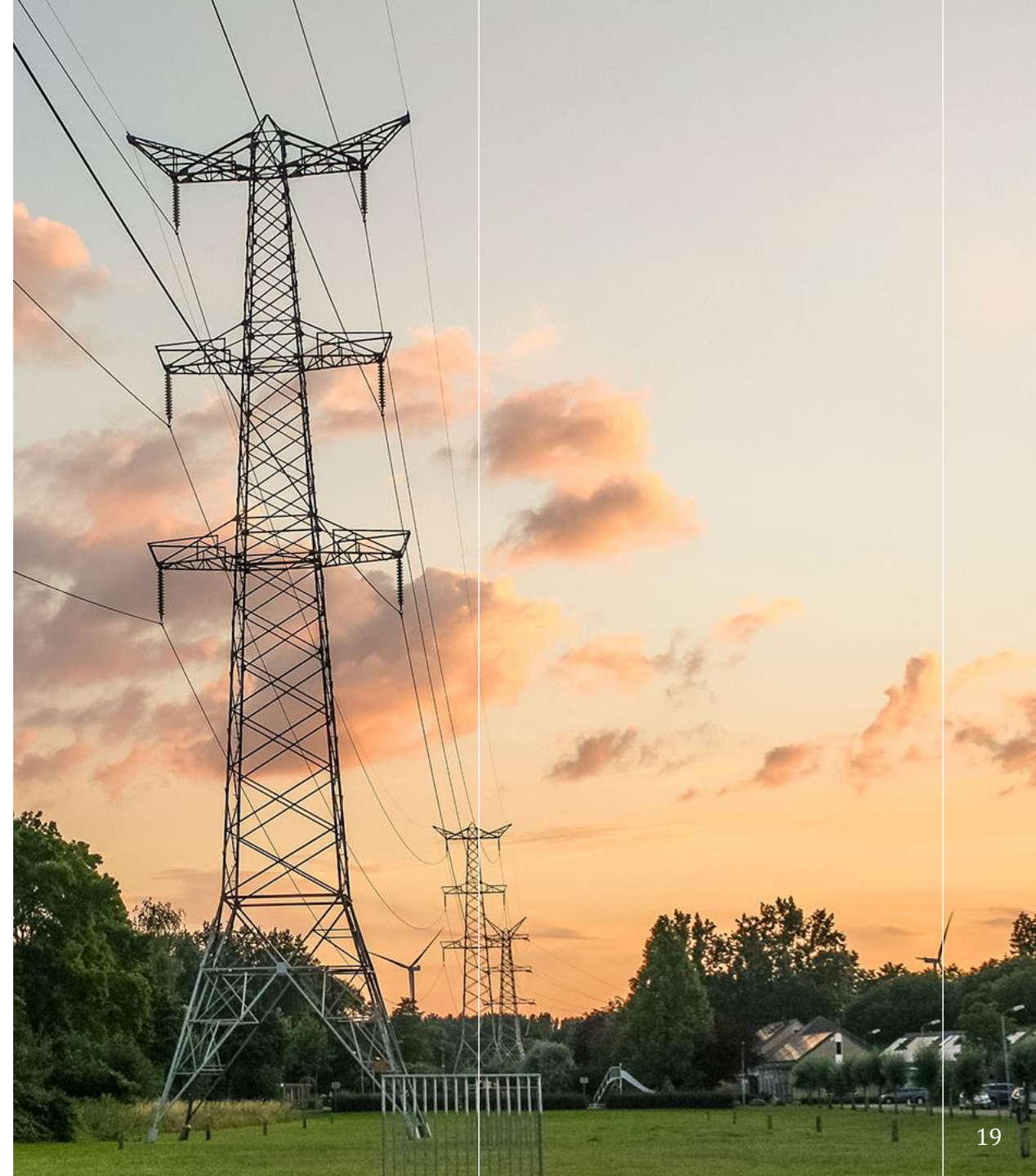
De impact van ruimtelijke  
ontwikkelingen op het elektriciteitsnet  
van West-Brabant



# Introductie

In dit hoofdstuk onderzoeken we hoe de elektriciteitsinfrastructuur van West-Brabant er nu en richting de toekomst uitziet. Dat doen we door de geplande uitbreidingen van de energie-infrastructuur en ruimtelijke ontwikkelingen in kaart te brengen en vervolgens de impact op het elektriciteitsnet te berekenen.

Om hiertoe te komen, bespreken we kort onze gebruikte databronnen en beschrijven we ons proces van datavalidatie. Vervolgens laten we de elektriciteitsinfrastructuur tot 2030 zien en tonen we aan dat er geschoven kan worden in geplande infrastructuuruitbreidingen. Daarna geven we per ruimtelijke ontwikkeling in West-Brabant aan hoe de elektriciteitsvraag of afname zal groeien richting 2030. De inzichten over infrastructuur en ruimtelijke ontwikkelingen combineren we tot een knelpuntenanalyse van West-Brabant.



# Dataverzameling en -validatie

## Data uit het investeringsplan van Enexis dienden als basis voor de analyse

Om te programmeren is een goede basis nodig, met daarin data die een juiste weerspiegeling geven van de situatie op het net in West-Brabant. Deze basis – en de prognoses voor 2030 – worden voortdurend geüpdatet door Enexis en vormen de input voor het tweemaaljaarlijkse investeringsplan van de netbeheerder. Het gebruik maken van deze data was voor de pilot een logisch vertrekpunt. Omdat de data uit 2020 komen en er sinds die tijd veranderingen zijn doorgevoerd op het net, bijvoorbeeld door de aansluiting van nieuwe zonneparken en elektriciteitsvragers, is de dataset van Enexis uitgebreid met nieuwe data. In de pilot maken we gebruik van data uit het investeringsplan van 2022, aangevuld met vergaarde data uit de regio.

## Daarbij voegden wij extra data vanuit een validatie bij gemeenten

Omdat de meest recente data twee jaar oud zijn, heeft Berenschot een validatie uitgevoerd, om te onderzoeken voor welke thema's de data mogelijk verrijkt zouden kunnen worden. Het overzicht aan de rechterkant geeft aan voor welke sectoren wij extra data hebben opgehaald (groen) en voor welke data niet (rood). De uitvraag voor extra data verliep via gemeenten, die voor deze sectoren de bij Enexis bekende cijfers konden controleren en aanvullen. Zie voor een verdiepende uitleg hierover het kader op de volgende pagina. Het is van belang om te melden dat de nieuwe data niet zijn doorgerekend door Enexis. Zo kon het voorkomen dat een gemeente meer nieuwbouwwoningen gepland heeft dan bekend in de ramingen van Primos – de database die Enexis gebruikt – maar dat de extra belasting die deze woningen op het net hebben, niet zijn meegenomen in de berekening van de belasting op onderstationsniveau. Daarmee biedt de datavalidatie dus enkel het kwalitatieve en indicatieve inzicht of er een verschil zit tussen de gebruikte data van Enexis en de werkelijke situatie op het net in West-Brabant. Om het kwalitatieve en indicatieve karakter van de extra data te benadrukken, hebben wij de extra data afgerond op halve getallen. Het proces en de uitkomsten van de validatie zijn per sector beschreven in bijlage A.

## Het proces van dataverzameling in analyse is een belangrijke bouwsteen van ons advies voor een energievisie

Het programmeerproces steken wij in op basis van een knelpuntenanalyse van de elektriciteitsinfrastructuur. De data geven aan welke ruimtelijke ontwikkelingen in West-Brabant de meeste impact hebben op het elektriciteitsnet en de onderstations. Door dit te koppelen aan casuïstiek uit de West-Brabantse praktijk, bieden de data een goede indicatie waarop effectief geprogrammeerd kan worden om netschaarste te voorkomen zonder de ruimtelijke consequentie in ogenschouw te nemen.



Bedrijventerreinen



Mobiliteit



Industrie



Nieuwbouwwoningen



Nieuwbouw (utiliteit)



Glastuinbouw



Warmtetransitie GO



Datacenters



Duurzame opwek (Wind op land, grootschalig zon, kleinschalig zon)



# In de pilot gebruiken we verschillende databronnen

## Aanbod

De data voor de opwek van elektriciteit (wind op land, grootschalige zonnenvelden, grootschalig gebouwgebonden zon en kleinschalig zon) volgen uit de Regionale Energiestrategie (RES) van West-Brabant. Enexis heeft deze data geüpdatet in december 2021.

## Vraag

Data voor de afname van elektriciteit volgen uit verschillende bronnen, opgenomen in tabel 1.

### We maken onderscheid tussen aanbod en vraag

Het elektriciteitsnet wordt gevoed door de productie van elektriciteit. De elektriciteit wordt door vragers afgenomen. In de rapportage verwijzen we op verschillende manieren naar de aanbod- en vraagzijde van het elektriciteitsnet:

- Aanbod, teruglevering, opwek, productie.
- Vraag, afname.

Tabel 1 - Overzicht van databronnen per sector zoals gebruikt in de investeringsplannen (IP) van Enexis.

Sector	IP 2022 (met data uit 2020).	IP 2024 (met data uit 2022).	In deze pilot
Mobiliteit – elektrisch vervoer	ElaadNL (elektrische auto's)	ElaadNL (alle modaliteiten) Nationale Agenda laadinfrastructuur (NAL)	ElaadNL (alle modaliteiten)
Warmtetransitie bestaande bouw – (hybride) warmtepompen en wamtenetten	II3050 scenario-gegevens	Prognose a.d.h.v. Regionale Structuur Warmte, Transitievisie Warmte en Wijkuitvoeringsplan	II3050 scenario-gegevens
Industrie	NPRES back-upgegevens	Uitgebreidere aanvraag, mogelijk combineren CES-gegevens	NPRES back-upgegevens Conceptresultaten uitvraag Enexis
Landbouw/Glastuinbouw	NPRES back-upgegevens	Verkennen mogelijkheden update NPRES-gegevens	NPRES back-upgegevens
Nieuwbouwwoningen	Primos-Prognose (BZK/Abf Research)	Primos-Prognose (BZK/Abf Research)	Primos-Prognose Kwalitatieve validatie op gemeenteniveau
Nieuwbouw (utiliteit)	NPRES back-upgegevens		NPRES back-upgegevens
Nieuwe bedrijventerreinen	-	IBIS - database (IPO)	IBIS - database Kwalitatieve validatie op gemeenteniveau
Nieuwe datacentra	-	Invulformulier, gegevens ophalen bij RES-regio of gemeenten	-

# Huidige en toekomstige elektriciteitsinfrastructuur

## Beschrijving van de netstructuur

Het elektriciteitsnet in West-Brabant wordt in grote mate bediend door het 380 kV TenneT-koppelstation in Geertruidenberg. Verspreid over de regio verdelen 11 onderstations van Enexis vervolgens de vermogens naar het door Enexis beheerde middenspanningsnet. Naast de onderstations zijn er nog een aantal specifieke TenneT-stations, die een eigen aansluiting hebben op het 150 kV-net en waar geen Enexis aansluitingen zitten. Dit zijn de stations Zevenbergschenhoek en Roosendaal Borchwerf. Deze stations bedienen specifieke grote afnemers van TenneT.

## Wederzijdse afhankelijkheid van uitbreidingen

De afhankelijkheid van beschikbare capaciteit op beide netten is om die reden groot; wanneer TenneT capaciteit op het hoogspanningsnet beschikbaar heeft, maar Enexis niet op het onderstationsniveau, kan de TenneT-capaciteit niet benut worden. Andersom geldt dit ook. Dit maakt dat uitbreidingen van het net goed op elkaar afgestemd dienen te worden. Bovendien is, in het bijzonder, de regionale netbeheerder afhankelijk van de toegekende capaciteit als afnemer van TenneT. Afnemers met een zeer grote vermogensvraag worden immers direct op het hoogspanningsnet aangesloten. Te denken valt aan grote industrieën of de HSL lijn.

## Noodzaak van uitbreidingen

In juni 2022 kondigde TenneT netschaarste aan voor zowel opwek als afname van elektriciteit voor de provincies Noord-Brabant en Limburg. Dit betekende dat op korte termijn, bepaalde nieuwe afnemers niet konden worden aangesloten op het elektriciteitsnet. Gezien de wederzijdse afhankelijkheid van beide netinfrastructuren, heeft de aankondiging ook zijn weerslag op de middenspanningsnetten van Enexis. De taskforce onder leiding van Ben Voorhorst onderzoekt welke maatregelen op de korte termijn deze netschaarste kunnen verlichten.

Ontwikkelingen rondom duurzame opwek van elektriciteit, de verduurzaming van de industrie, mobiliteit en nieuwbouwplannen, zorgen ervoor dat in de nabije toekomst nóg meer van het elektriciteitsnet wordt gevraagd. Om netschaarste op de middellange termijn te voorkomen, is dan ook het uitbreiden van de capaciteit op het elektriciteitsnet een logische stap. Zowel TenneT als Enexis hebben reeds voornemens om de infrastructuur te verzwaren en uit te breiden, om daarmee ruimte te bieden voor het realiseren van deze ontwikkelingen, bijvoorbeeld door het bijplaatsen van transformatoren bij bestaande stations.

# Definities bij kaart elektriciteitsinfrastructuur

De kaart elektriciteitsinfrastructuur laat het 380/150 kV hoogspanningsnet zien in de regio West-Brabant. Daarbij laat het de onderstations zien, waar het 150 kV-net van TenneT overgaat op het middenspanningsnet van Enexis. Per onderstation duidt Enexis een voorzieningsgebied. In veel gevallen overschrijdt de grens van het verzorgingsgebied gemeentegrenzen. Dat betekent dat ontwikkelingen in één gemeente mogelijk aansluiten op een onderstation dat in een andere gemeente ligt. Hetzelfde gebeurt met voorzieningsgebieden van onderstations die buiten de regio West-Brabant liggen. Zo zijn gemeenten Alphen-Chaam, Baarle-Nassau en Woensdrecht ook voor een deel afhankelijk van onderstations in respectievelijk regio Hart van Brabant en Zeeland. Dit maakt dat programmeren op onderstation, voor bepaalde ruimtelijke ontwikkelingen wenselijk is.

## 1. Biesbosch

Wanneer: 2025

Enexis capaciteit: +23 MVA (+ 104,5%)

Voornaamste ontwikkeling: Grootschalig zon

Fase: Studie

Programmeerruimte:      Omvang van uitbreiding:



## Geplande capaciteitsuitbreidingen per onderstation

Op basis van het investeringsplan van Enexis hebben we in beeld gebracht welke capaciteitsuitbreidingen gepland staan. De blauwe vlakken aan de linker- en rechterzijde van de kaart geven dit voor elk onderstation aan. De drijvende krachten achter deze uitbreidingen zijn opgenomen onder 'voornaamste drivers'. Daarbij is aangegeven of de projecten in studiefase of in realisatiefase zitten. In het algemeen valt er meer te programmeren en te beïnvloeden rondom projecten die nog in studiefase zitten. Te denken valt aan een verschuiving in de realisatiedatum. Daarmee is de fase van een project een indicator voor de mate van programmeerbaarheid. Het is bovendien van belang om te melden dat geplande investeringen van Enexis in synergie met uitbreidingen van TenneT moeten zijn. Het is immers onwenselijk wanneer er niet van uitgebreide capaciteit gebruik gemaakt kan worden, omdat één van de partijen aanvullende capaciteit niet heeft afgestemd met de ander.

## Naast stationsuitbreidingen kan ook congestiemanagement tot meer capaciteit leiden

De positie van TenneT als landelijke netbeheerder van het hoogspanningsnet, maakt dat TenneT goed inzicht heeft in de afnameprofielen van zijn klanten. We hebben gezien dat op de korte termijn congestiemanagement – dat wil zeggen door afspraken te maken met afnemers wanneer zij afnemen om zo pieken af te vlakken – kan leiden tot extra capaciteit op het hoogspanningsnet en daarmee voor de midden- en laagspanningsnetten die Enexis beheert. Ook op de middellange termijn is er in potentie meer ruimte op de plekken waar het gaat knellen. TenneT kan op dit moment niet precies aangeven hoeveel extra ruimte dit is, omdat de vrijgekomen capaciteit dan in een cluster van onderstations naar behoefte verdeeld wordt. Voor deze pilot heeft TenneT op basis van de beschikbare (extra) data daarom een eerste indicatie gegeven van hoe de extra capaciteit voor de onderstations verdeeld kan worden. In de toekomst vraagt dit om nadere afstemming met Enexis, om ook op basis van voortschrijdend inzicht en nieuwe data potentiële ruimte passend te kunnen verdelen.

## Legenda kaart elektriciteitsinfrastructuur 2022 -2030

Op de volgende pagina is een kaart opgenomen met daarop alle geplande stationsuitbreidingen van Enexis. De grootte van de bollen geeft aan hoeveel capaciteit er op een onderstation extra wordt gerealiseerd. De getallen zijn absoluut, in MVA (MW). Daarbij geeft een open of dicht slotje aan of de uitbreiding in studie- of realisatiefase zit. De realisatie van nieuwe TenneT-stations zijn weergegeven met een rood transformatorhuisje. De uitkomsten van een eerste exercitie van congestiemanagement op de middellange termijn, zorgt voor extra capaciteit op de stations van TenneT. Deze capaciteiten zijn terug te vinden in de analyse per onderstation in bijlage B.

# Kaart

## Geplande uitbreidingen in de elektriciteitsinfrastructuur\*

### 1. Biesbosch

Wanneer: 2025  
Enexis capaciteit: +23 MVA (+ 104,5%)  
Voornaamste ontwikkeling: Grootchalig zon  
Fase: Studie

### 2. Geertruidenberg (380 kV - TenneT)

Wanneer: 2025  
Capaciteit: +550 MVA

### 3. Geertruidenberg

Wanneer: 2022  
Capaciteit: +37 MVA en 117 MVA voor opwek (N-0)(+ 38,1%)  
Voornaamste ontwikkeling: Grootchalig zon  
Fase: Realisatie

### 4. Moerdijk

Wanneer: 2022/2024  
Capaciteit: +23/+35 MVA (+18,2%)  
Voornaamste ontwikkeling: Industrie, grootchalig zon en wind op land

### 5. Dinteloord

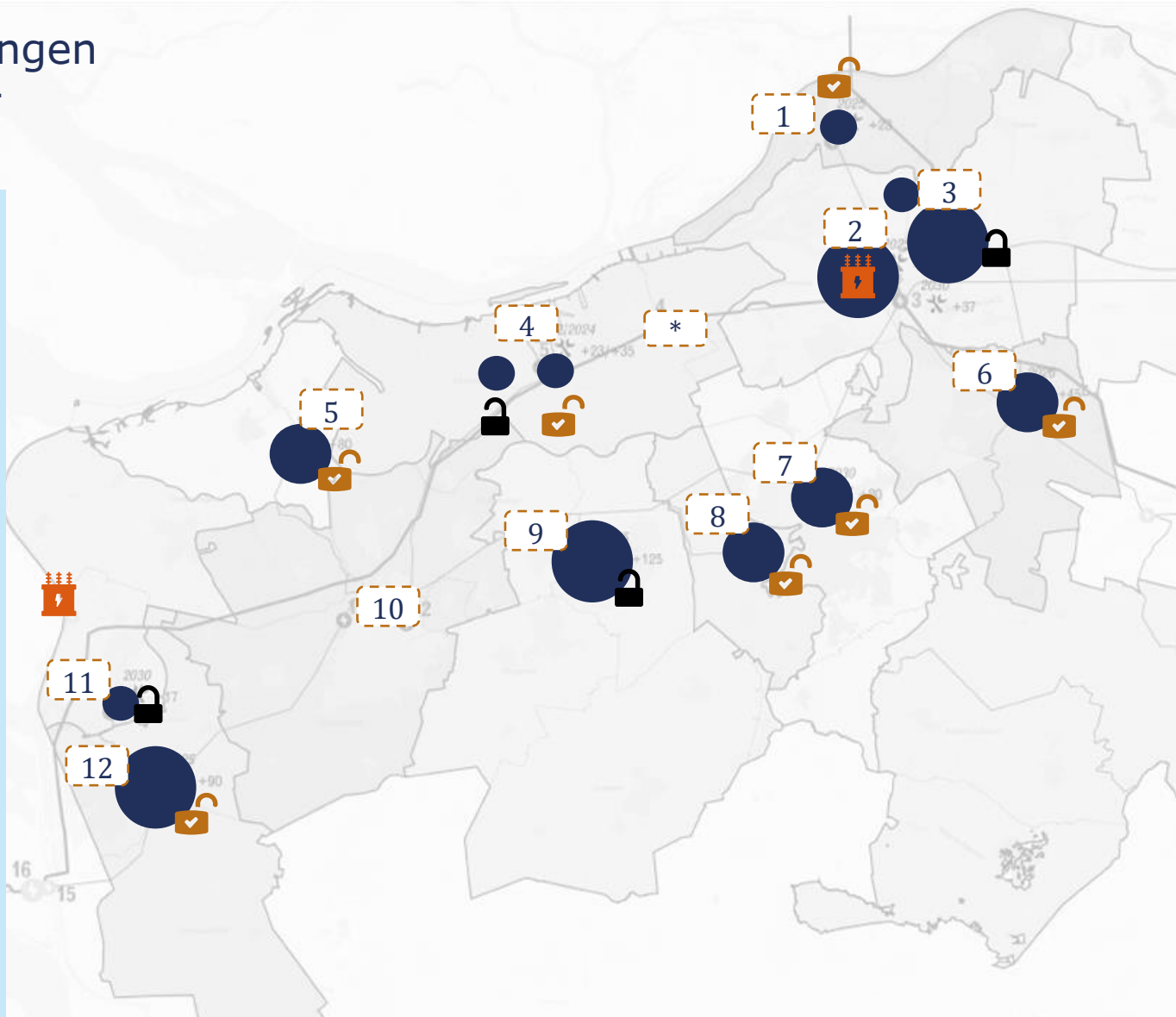
Wanneer: 2026  
Capaciteit: +80 MVA (+51,6%)  
Voornaamste ontwikkeling: Wind op land en Industrie

### 6. Oosteind

Wanneer: 2026  
Capaciteit: +45 MVA (+39,1%)  
Voornaamste ontwikkeling: Grootchalig zon en mobiliteit  
Fase: Studie

### \*. TenneT station tbv HSL lijn.

Geen uitbreiding gepland



Programmeerruimte:	Omvang van uitbreiding:
Studiefase	> 90 MVA
Realisatiefase	45-90 MVA
nieuw station of uitbreiding TenneT	< 45 MVA

### 7. Breda

Wanneer: 2030  
Capaciteit: +80 MVA (+41,2%)  
Voornaamste ontwikkeling: Grootchalig zon en mobiliteit  
Fase: Studie

### 8. Princenhage

Wanneer: 2029  
Capaciteit: +45 MVA (+100%)  
Voornaamste ontwikkeling: Grootchalig zon, warmtepompen en mobiliteit  
Fase: Studie

### 9. Etten

Wanneer: 2025  
Capaciteit: +125 MVA (+69,6%)  
Voornaamste ontwikkeling: grootchalig zon, mobiliteit, wind op land  
Fase: Realisatie

### 10. Roosendaal

Geen uitbreiding gepland

### 11. Bergen op Zoom

Wanneer: 2023  
Capaciteit: +17 MVA (+9,2%)  
Voornaamste ontwikkeling: Grootchalig zon  
Fase: Realisatie

### 12. Woensdrecht

Wanneer: 2025  
Capaciteit: +90 MVA (+74,4%)  
Voornaamste ontwikkeling: Grootchalig zon  
Fase: Studie

\* Naast deze onderstations zijn er nog twee stations met een directe aansluiting op het hoogspanningsnet: Zevenbergschenhoek en Roosendaal Borchwerf. Vanwege hun functie vallen zij buiten de scope van Enexis.

### Capaciteitsuitbreidingen TenneT (m.u.v. Geertruidenberg)

- Project ZuidWest-Oost (2030 – 2033)
- Realisatie station Moerdijk 380/150 kV (2029 – 2031)
- Realisatie station Halsteren (2027)

# Groen gas, waterstof, warmte en bovenregionale infrastructuur ontwikkelingen tot 2030

De kaart rechts laat de waterstof, warmte en bovenregionale infrastructuurontwikkelingen zien voor West-Brabant.

De donkerrode stippellijn laat de voorziene versterking van de 380 kV-verbinding van TenneT zien. Daarnaast is in Geertruidenberg de 380 kV-stationsuitbreiding van TenneT zichtbaar die ook reeds gepland is.

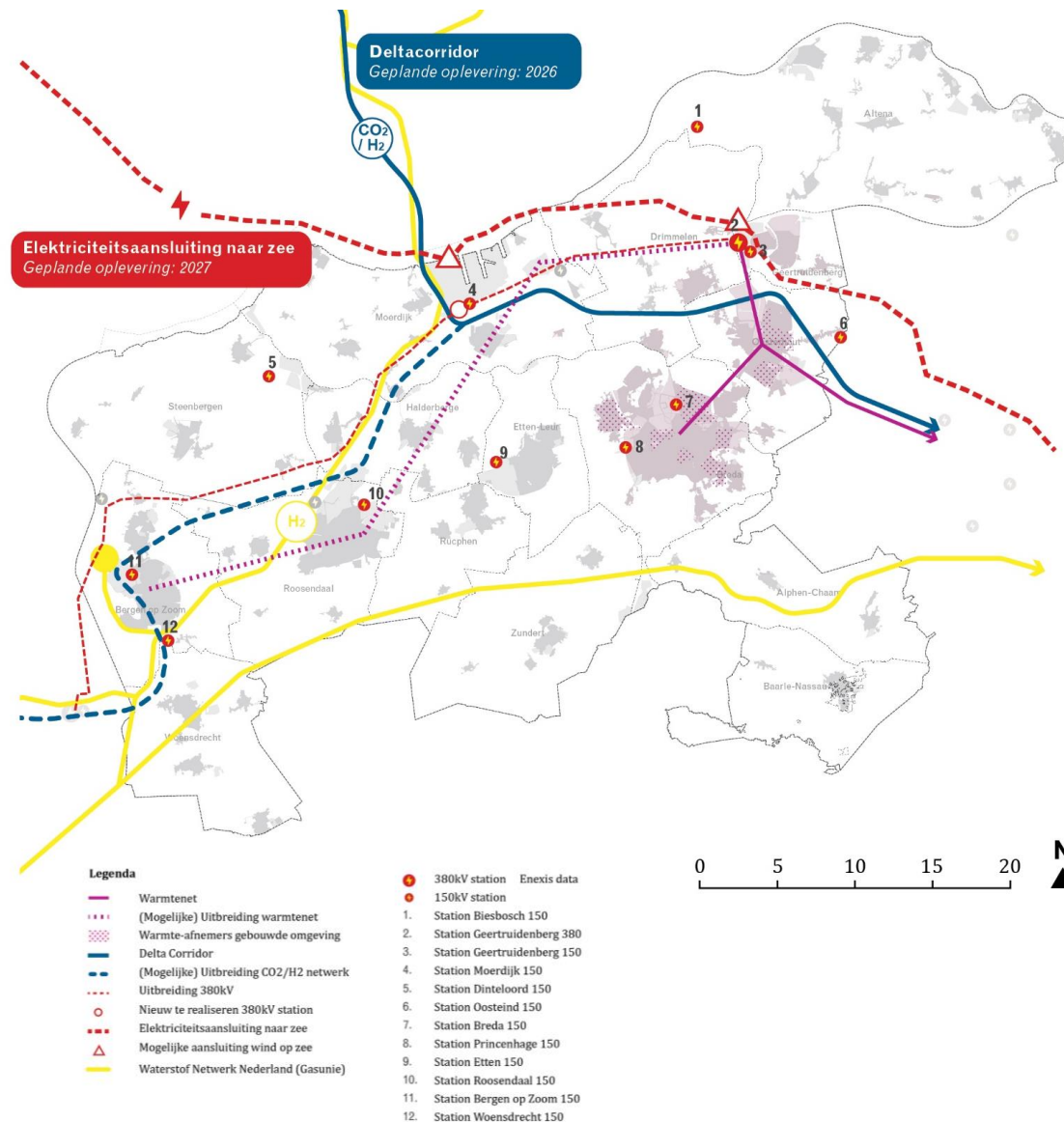
In Moerdijk is, afhankelijk van de aanlanding van Wind op Zee en elektrificatie van industrie zoals Shell, ook mogelijk een extra station door TenneT voorzien om deze ontwikkelingen te kunnen faciliteren. Daarnaast laat de kaart de huidige warmte-infrastructuur naar Breda, Oosteind en Tilburg zien vanuit de Amercentrale. De paarse stippellijn illustreert een mogelijke regionale transportleiding van warmte.

Ook is de Deltacorridor ingetekend die verschillende industriële clusters verbindt. Waarin zowel een CO<sub>2</sub>-leiding als waterstofleiding, als onderdeel van de nationale waterstofbackbone, is voorzien. De blauwe stippellijn illustreert het mogelijk doortrekken hiervan richting Zeeland.

## Aanlanding Wind op Zee

Naast de RES-opgave ligt er ook een opgave om in 2030 49 TWh aan wind te realiseren op zee. De elektriciteit van deze offshore windprojecten belandt vervolgens bij verbruikers op land. De nationale netbeheerder TenneT realiseert de aanlandingen. Ook in West-Brabant zal mogelijk een kabel van zee aanlanden rondom het industriecoluster Moerdijk. Dat betekent dat er voor de regio en daarbuiten mogelijk extra capaciteit beschikbaar komt, die afname zal vinden bij de elektrificatie van de industrie en andere ruimtelijke ontwikkelingen.

Haalbaarheidsstudie buisleiding(en), Port of Rotterdam – Chemelot – Noordrijn-Westfalen  
HyNetwork





# Huidige en toekomstige toepasbaarheid van groen gas

## Productie van groen gas is aanwezig in West-Brabant, maar de volume is – ook in de toekomst – beperkt

In West-Brabant wordt biogas geproduceerd middels vergisting. In sommige gevallen wordt het biogas omgezet middels WKK's in elektriciteit en warmte, dan wel opgevaardeerd naar groen gas. Een voorbeeld hiervan is Cosun. Voor de productie van groen gas zijn restproducten van de voedings- en genotsmiddelenindustrie belangrijke bronnen. Ook rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI) worden ingezet om groen gas te produceren dat direct het gasnetwerk kan voeden.

Groen gas speelt een rol in de energietransitie, echter de productie is afhankelijk van de beschikbaarheid van biomassa. Vanuit veehouderijen wordt middels mestvergisting met name in Oost-Brabant biogas geproduceerd, hier is het productiepotentieel ook het grootst.<sup>1</sup> Gezien de schaarse beschikbaarheid van groen gas als duurzame energiebron is er nog geen scherp beeld van waar deze het beste ingezet kan worden. Dit zal naar de toekomst mede afhangen van alternatieve technologieën voor verduurzaming en onder andere techno-economische afwegingen daarin. De verwachting is dan ook dat groen gas met name wordt ingezet voor industriële processen waar hoogwaardige warmte nodig is en die moeilijk te elektrificeren zijn. Het is echter niet uitgesloten dat groen gas uiteindelijk ingezet wordt in de gebouwde omgeving ten behoeve van hybride warmtepompen in situaties waar alternatieven moeilijk in te passen zijn.

Op de langere termijn is de verwachting dat er voor 0,3 - 0,7 TWh aan groen gas voor de gebouwde omgeving in West-Brabant is (CE Delft, 2020). Bovendien laat CE Delft zien dat vanwege de beperkte beschikbaarheid, slechts 10 - 20% van de gebouwen gebruik kan maken van groen gas. Daarom is groen gas zeker tot 2030 met de beschikbare volumes geen zeker alternatief voor verduurzaming. De keuze voor groen gas kan nu nog niet gemaakt worden maar komt op dit moment in feite neer op de keuze om langer op een gasgebaseerde energiedrager te blijven en bijvoorbeeld (nog) niet te elektrificeren.

<sup>1</sup> <https://www.nationaleenergieatlas.nl/kaarten>

## Groen gas maakt gebruik van bestaande gasinfrastructuur

Het voordeel van groen gas is dat het wordt ingevoerd op het bestaande landelijk dekkende gasnetwerk en daarmee middels garanties van oorsprong (GVO's) ook overal ingezet kan worden. Tegelijkertijd worden aardgasnetten deels ingezet voor waterstof. Dat betekent dat er zorgvuldig moet worden nagedacht welk distributienet geheel/deels overgaat op waterstof en welke op groen gas.





# Huidige en toekomstige toepasbaarheid van waterstof

## Waterstofproductie in West-Brabant schaal op vanaf 2030

Gezien de toekomstige aanwezigheid van de Deltacorridor en de plannen voor het WaterstofNetwerk Nederland<sup>1</sup>, de huidige aanwezigheid van zware industrie in Moerdijk en de aanlanding van Wind op Zee (VAWOZ) zijn er plannen voor waterstofproductie in Moerdijk<sup>2</sup>. In de CES Rotterdam-Moerdijk wordt gesproken van 26,6 Petajoule (PJ) productie van waterstof in 2030 in Moerdijk. Diezelfde CES geeft aan dat de vraag naar waterstof in Moerdijk in 2030 27 PJ zal zijn. De voorziene productie ter plekke zal daarmee naar verwachting volledig lokaal gebruikt worden door de daar aanwezige industrie.

Net als groen gas is groene waterstof schaars en op dit moment zelfs vrijwel niet beschikbaar. Bovendien is de productie kostbaar en vraagt deze om de aanwezigheid van hernieuwbare energie en elektrolyzers. Voor een goedwerkende waterstofinfrastructuur zijn opslagfaciliteiten van groot belang. Bij de productie van groene waterstof speelt opslag een nog belangrijkere rol, vanwege het intermitterende profiel van zonne- en windenergie. Zonne-energie als enige bron voor groene waterstofproductie is niet haalbaar vanwege de (seizoens) mismatch van vraag en aanbod en het intermitterende profiel. Daarom wordt er vaak gekeken naar wind op zee, waarvan de toevoer van elektriciteit constanter is.

De productie van groene waterstof kan dus effect hebben op de energie-infrastructuur. Meer wind op zee brengt in eerste instantie een extra uitdaging met zich mee wat betreft de teruglevering aan het elektriciteitsnet, wanneer dit aan de opwekzijde vol zit. Rondom de aanlandingslocatie kan waterstofproductie dan ook het elektriciteitsnet ontlasten, wanneer er direct wordt aangesloten aan de kabel vanaf zee. Dit maakt dat elektrolyse op dit moment met name vaak gepland wordt op voorziene aanlandingslocaties van wind op zee en waar de leidingen van het WaterstofNetwerk Nederland voorzien zijn.

Wat betreft de eisen voor de productie van groene waterstof, is Moerdijk een logische locatie voor de productie van waterstof in West-Brabant. Ook Geertruidenberg is een optie voor productie afhankelijk van de locatie van aanlanding van Wind op Zee. Toch zal waterstof de elektrificatie van de industrie tot 2030 niet vervangen. Enerzijds vindt de voorziene productie en afname van waterstof in Moerdijk pas in en na 2030 plaats, anderzijds leidt dit niet tot overschotten van groene waterstof die elders in de regio kunnen worden ingezet. Bovendien zal de waterstofbackbone pas rond 2027 worden gerealiseerd en zal er dan nog geen waterstofdistributienet voor de gehele regio zijn. Om die redenen is het zeer waarschijnlijk dat waterstof pas op de lange termijn elektrificatie in de regio kan vervangen. Tot die tijd zal enkel de zware industrie de groene waterstof daadwerkelijk inzetten.



1 HyWay 27: realisatie van het landelijk waterstofnetwerk, juni 2021

2 CES Rotterdam-Moerdijk, 2022

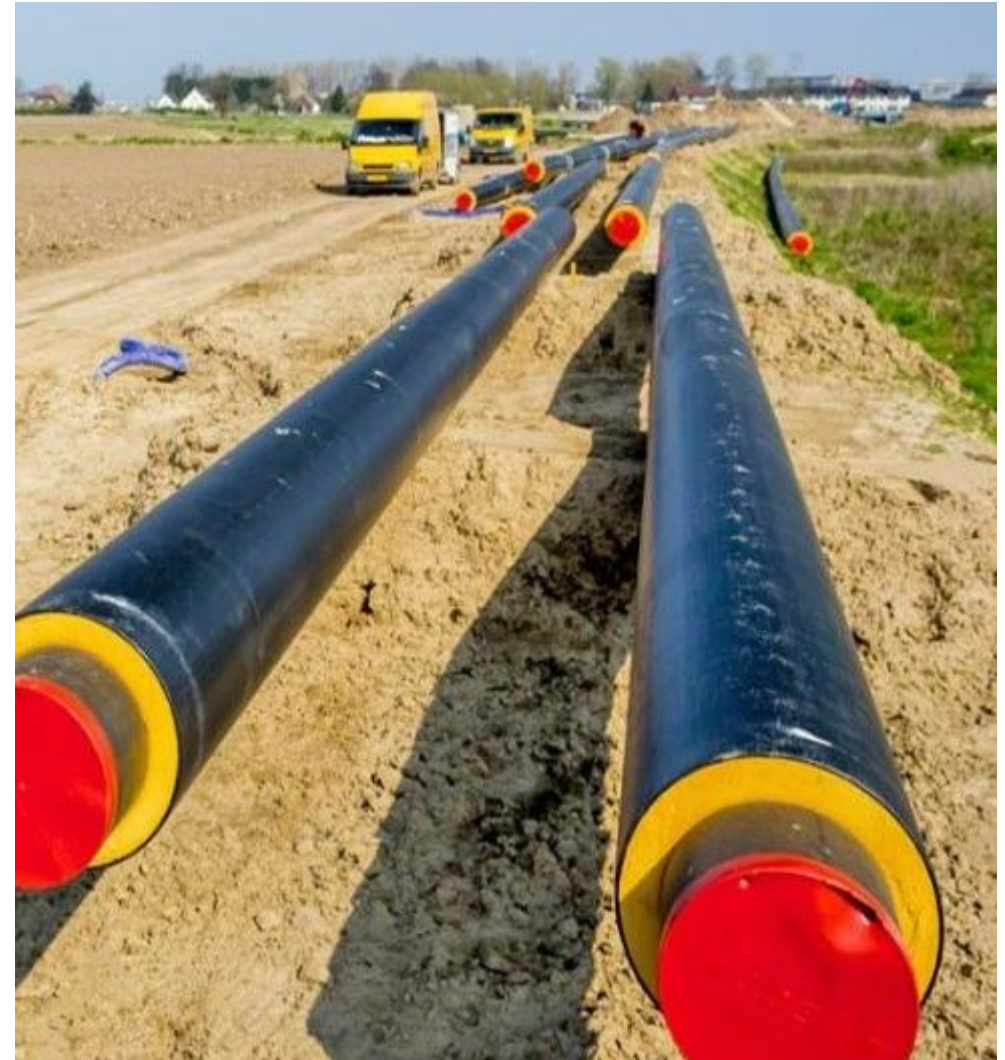
# Huidige en toekomstige toepasbaarheid van warmte

## Warmtenetten zijn reeds aanwezig, uitbreiding biedt kansen voor verduurzaming gebouwde omgeving, impact ten behoeve van ontlasting elektriciteitsinfra tot 2030 beperkt

In West-Brabant wordt middels het Amernet reeds in Breda en Oosterhout grootschalig warmte geleverd. De belangrijkste bron voor deze warmte is de Amercentrale. Een recente verkenning uitgevoerd door Innoforte laat zien dat afhankelijk van verdere bronontwikkeling in West-Brabant een regionale warmte-infrastructuur mogelijk is.<sup>1</sup>

Warmtenetten zijn daarmee een mogelijk alternatief voor het verduurzamen van met name de gebouwde omgeving maar mogelijk ook glastuinbouw. Uitbreiding van de bestaande infra in Oosterhout en Breda zelf is daarmee kansrijk, afhankelijk van duurzame bronnen. Ook is het goed mogelijk dat lokaal warmtenetten worden ontwikkeld, op basis van duurzame bronnen die eventueel later aan elkaar worden geknoopt. Warmtenetontwikkeling met name in de bestaande bouw is echter complex en weerbarstig en komt zodoende ook moeizaam van de grond. Voor nieuwbouw is dit relatief gezien makkelijk, echter hier is de impact van elektrificatie ook beperkt gezien de hoge mate van isolatie van de woningen

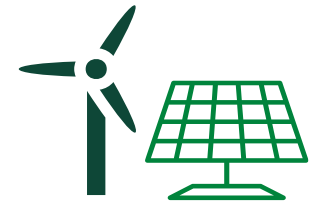
Warmtenetten kunnen worden ingezet om de impact van elektrificatie te verminderen. Vanwege de zoektocht naar warmtebronnen is (verdere) warmtenetontwikkeling in onzeker. Wanneer warmtenetten gevoed worden op basis van warmtebronnen die veel elektriciteit vragen, zoals E-boilers en verschillende soorten warmtepompen (TEO, TEA etc.) of zelfs geothermie, dan zorgt dit voor een toename in de elektriciteitsvraag en daarmee een toename in de impact op het net. Wanneer warmtenetten gekoppeld zijn met warmte-opslag, kunnen ze in potentie worden ingezet om elektriciteitspieken op te vangen. Reeds bestaande warmtenetten hebben een grotere kans om aangesloten te worden op zulke opslag. Dit maakt dat er momenteel met name kansen liggen rondom Breda en Oosterhout met betrekking tot West-Brabant. Voor de rest van de regio West-Brabant is de geschetste regionale warmte-infrastructuur tot aan 2030 nog erg onzeker.



<sup>1</sup> Innoforte, Verkenning bovenregionaal warmtenet West- en Midden-Brabant, 25 mei 2022



# De voorziene opwek van duurzame elektriciteit leidt mogelijk tot knelpunten in de infrastructuur



## Zon en wind hebben een bepalende rol in de energietransitie

De beschikbaarheid van steeds efficiëntere en goedkopere zonnepanelen maakt dat de opwek van elektriciteit vanuit grootschalige zonneprojecten richting 2030 snel zal toenemen. Ook in West-Brabant is dit het geval. De RES-opgave van grootschalig zon komt naast de individuele groei van woningen met zonnepanelen. Richting 2030 wordt de realisatie van 2,2 TWh duurzame opwek uitgewerkt door partijen in de RES-regio West-Brabant. Het bod van de regio in de RES 1.0 wijst een aantal zoekgebieden voor de opwek van windenergie aan. Voor de energietransitie is dit in principe goed nieuws; duurzame energiebronnen dragen bij aan het halen van de klimaatdoelstellingen.

## Gevolgen voor elektriciteitsnet

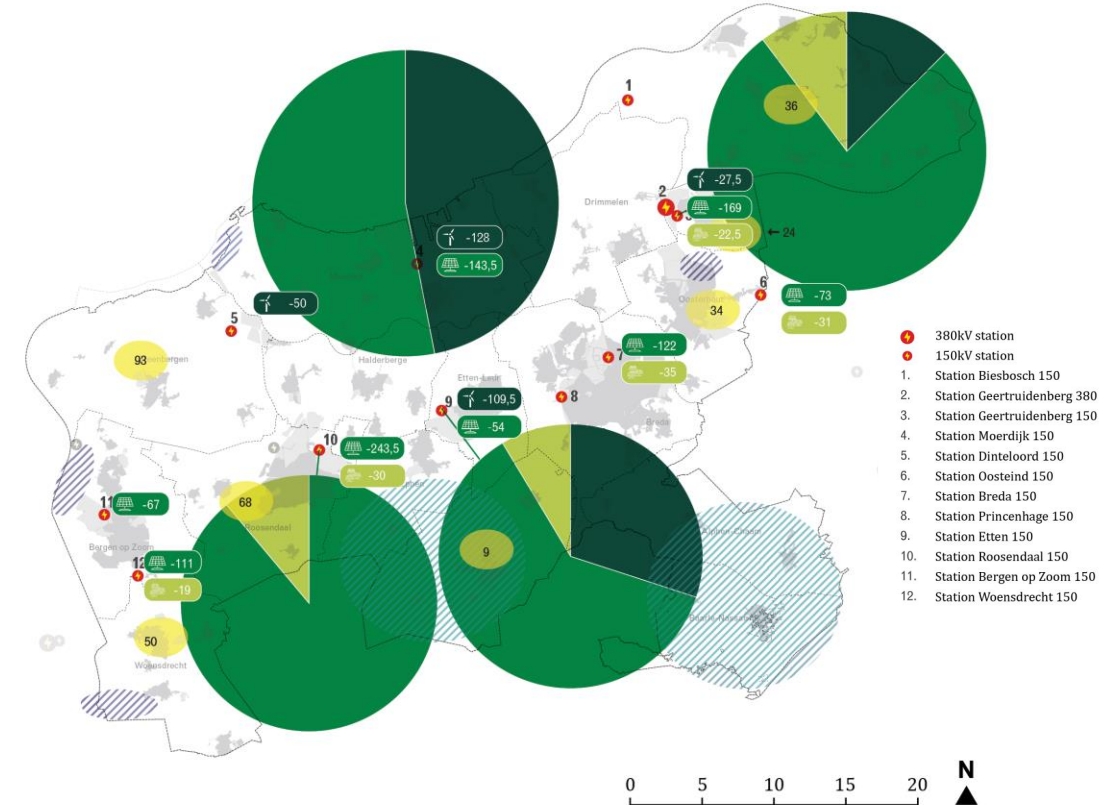
Duurzame opwek heeft gevolgen voor het elektriciteitsnet. Anders dan traditionele bronnen – die constant leverden, naarmate de centrale werd bediend – is de opbrengst van duurzame bronnen weers- en seizoensafhankelijk. Als gevolg daarvan treden pieken in de opwek op. Bij zon zijn deze pieken intenser en korter dan bij wind. Bovendien zijn de profielen complementair; zodra het waait, schijnt de zon vaak niet en andersom.

## Uitwerking RES en optimalisatie

Richting 2030 zal met uitwerking van de RES-ambities ook in West-Brabant beduidend meer elektriciteit worden opgewekt via zonnepanelen en windturbines. De RES-werkgroep elektriciteit onderzoekt nu al op welke manier de duurzame opwek van elektriciteit geoptimaliseerd kan worden, zodat dit een kleinere impact heeft op het elektriciteitsnet van West-Brabant.

## Op de kaart is te zien waar West-Brabant zon en wind wil ontwikkelen

Uit de prognoses van Enexis en de RES West-Brabant komt naar voren dat in de gehele regio zon zal worden ontwikkeld. Dat betekent dat in elke gemeente en in elk onderstation van Enexis, zon terugkomt in de capaciteitsbelastingen van het elektriciteitsnet. Voor wind zijn een aantal zoekgebieden genoemd in de RES 1.0



# Industrie zorgt voor potentiële knelpunten in de tijd

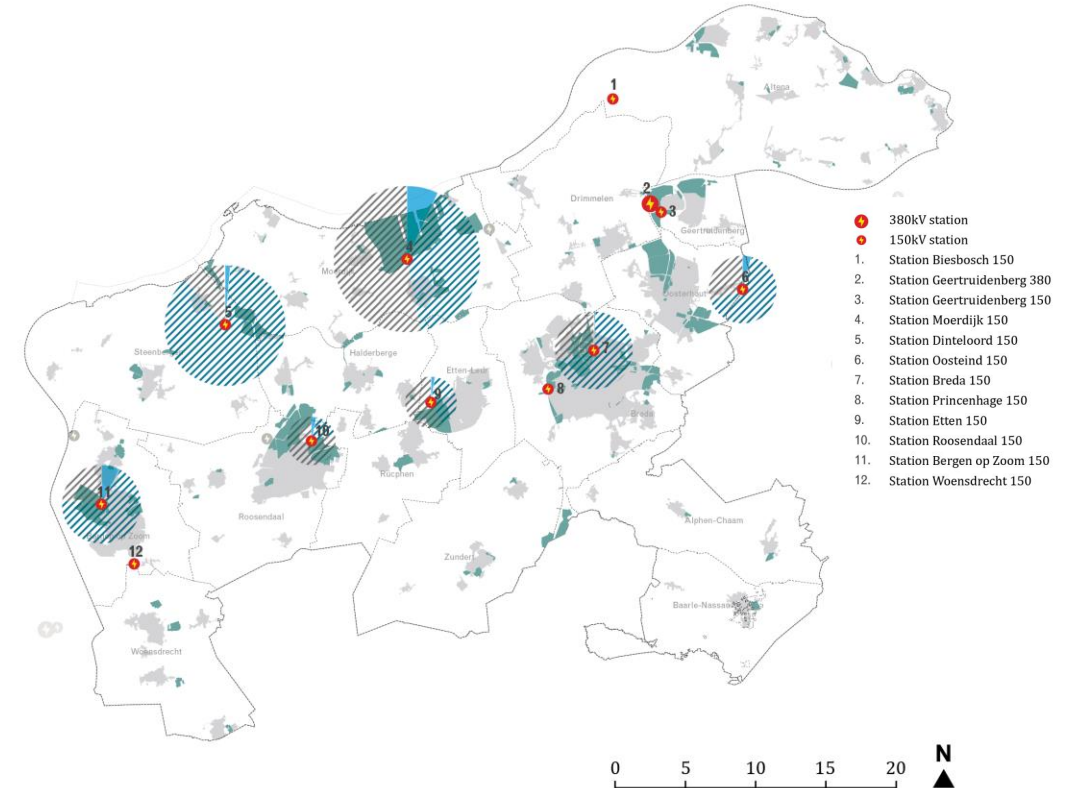


## Industrie heeft een grote impact op de elektrificatie van zowel bestaande als nieuwe bedrijventerreinen

In West-Brabant is richting 2030 een sterke toename in elektrificatie te zien voor de industrie. Deze elektrificatie van de industrie vindt op twee niveaus plaats:

1. Op het niveau van TenneT (380 kV) als het gaat om Moerdijk. In de CES Rotterdam Moerdijk is elektrificatie aan de vraagzijde van 444 MW voorzien in 2030.<sup>1</sup> De omvang van deze elektrificatie zorgt ervoor dat deze direct op het 380 kV-station van TenneT wordt aangesloten en daarmee niet op het 150 kV-koppelstation van TenneT en Enexis. Bovendien is er potentieel in Moerdijk ook de aanlanding van enkele Gigawatten wind op zee voorzien richting 2030.<sup>2</sup> Daarnaast is er vanuit de CES walstroom voorzien met een significante impact in Moerdijk. De realisatie van de CES in combinatie met aanlanding wind op zee vragen vrijwel zeker een nieuw 380/150 kV-station vanuit TenneT. Dit station is voorzien voor 2029-2031.<sup>3</sup> In Geertruidenberg geldt op kleinere schaal hetzelfde, uitbreiding van het bestaande Tennenet station is voorzien, mogelijk komt hier ook elektrolyse en wind op zee samen<sup>1</sup>.
2. Op Enexis onderstationsniveau (150 kV) vindt een sterke toename van vraag plaats, als gevolg van elektrificatie van de industrie. Bijna 80% van de toename aan elektriciteitsvraag als gevolg van elektrificatie van de industrie zoals geïnventariseerd door Enexis (oktober 2022) vindt plaats op 4 van de 11 onderstations van Enexis (Dinteloord, Moerdijk, Bergen op Zoom en Oosteind). Daarnaast is er naar verwachting een toename van de vraag naar elektriciteit van bedrijventerreinen door elektrificatie van bedrijfsprocessen, bedrijventerreinen. De toename van elektriciteitsvraag door de industrie/bedrijven is daarmee in totaal goed voor zo'n 50% van de totale toename aan elektriciteitsvraag in West-Brabant in 2030.

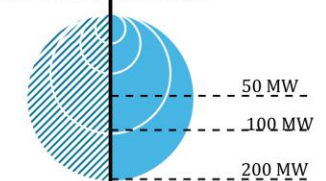
Elektrificatie van industriële bedrijven gebeurt op een specifiek moment, daar waar prognoses nu uitgaan van een meer gradueel proces, gegeven de beschikbare data. Dit vormt een risico in de tijd. In 2030 lijken de ontwikkelingen gefaciliteerd te kunnen worden. Hoogstwaarschijnlijk zullen er in de tussentijd echter knelpunten ontstaan, omdat infrastructuuruitbreidingen wel randvoorwaardelijk zijn en niet per se afgestemd zijn met de planning van individuele industrieën.



### Legenda

Bestaande industrie en bedrijventerreinen (IBIS)

### Berschot extra Enexis data



- 1) CES 2021 Rotterdam-Moerdijk, update CES 2022 Rotterdam-Moerdijk
- 2) Effectenanalyse Verkenning aanlanding windenergie op zee (VAWOZ)
- 3) TenneT, Investeringsplan Net op land 2022-2031, 12 september 2022

# Door duurzame vormen van mobiliteit neemt de totale elektriciteitsvraag flink toe



## De accu staat centraal in de verduurzaming van ons personenvervoer

Hoewel elektrisch rijden al geruime tijd mogelijk is, vindt pas de afgelopen jaren een snelle toename van het aantal elektrische auto's plaats. RVO schat het aandeel volledig elektrische auto's (FEV) in het Nederlandse wagenpark op 3,5 % in oktober 2022.<sup>1</sup> Volgens ELaadNL is dit aandeel in 2035 44,5%.<sup>2</sup> Door deze ontwikkelingen neemt de totale elektriciteitsvraag van het personenvervoer dan ook rap toe.

## Ook het openbaar busvervoer schakelt om naar elektrisch rijden

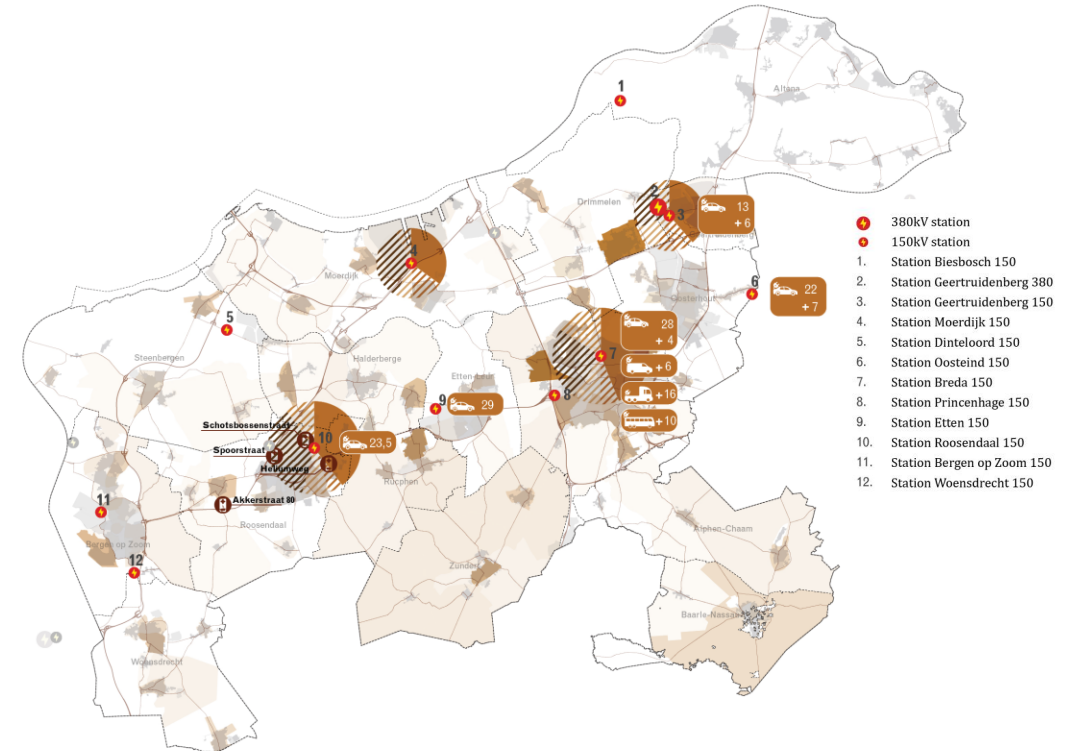
Niet alleen de personenauto's rijden elektrisch. Het openbaar busvervoer heeft vaak al een accu aan boord. Van de huidige OV-bussen rijdt al een aandeel van 15,6% volledig elektrisch.<sup>1</sup> Dit aandeel neemt naar verwachting toe tot honderd procent omdat in de nieuwe OV-concessie West-Brabant, die start in 2025, Zero Emissie OV wordt geëist.

## Depotladen

Gelieerd aan het internationaal goederentransport is het depotladen. Lokaal of regionaal transport (bijvoorbeeld in de vorm van bestelauto's) verzamelt goederen en vertrekt vanaf depots, waar dit na een shift weer moet opladen. Omdat dit ander type voertuigen zijn dan lange-afstandstransport en ook andere (afstands)eisen hebben, is de verwachting dat de laadinfrastructuur en piekbelasting ook anders kan worden ingevuld.

## (Inter)nationaal goederentransport

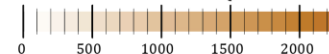
West-Brabant kent enkele grote bedrijventerreinen, waarop de logistieke sector en distributiecentra een belangrijke rol spelen voor binnen- en buitenland. Deze bevinden zich onder andere rondom Bergen op Zoom, Rosendaal en Moerdijk. Dit lange-afstandstransport zal – afhankelijk van de beschikbaarheid van accu's met een grote capaciteit – op termijn elektrificeren en geconcentreerd om laadcapaciteit vragen. De verwachting is dat dit op lokale onderstations ook tot een groeiende en geconcentreerde vraag naar capaciteit zal leiden.



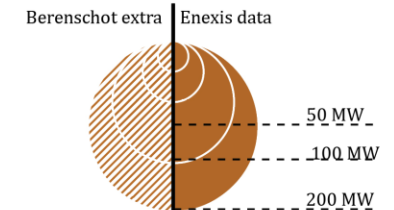
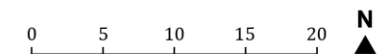
### Legenda

- Auto's: piekvermogen snellaadpunten 50% (MW)
- Bestelauto's: piekvermogen (MW)
- Trucks: piekvermogen (MW)
- Binnenvaart: aansluitvermogen (MW)
- Bussen: piekvermogen (MW)

### Aantal elektrische auto's (buurtniveau)



Mogelijke extra laadlocaties OV (6 MW)



1) RVO : [Electric Vehicle Statistics in the Netherlands \(oktober 2022\)](#)

2) ELaadNL: [Outlook Q3 2021](#)

# De geleidelijke warmtetransitie van de gebouwde omgeving heeft plaatselijk impact op het net

## In de gebouwde omgeving vragen verschillende technieken om extra elektriciteit

Om de gebouwde omgeving duurzaam te verwarmen zijn veel technieken ter beschikking van huiseigenaren of corporaties. In de Transitievisies Warmte (TVW) geven gemeenten aan in welke buurten zij starten met de verduurzaming van de gebouwde omgeving en welke technieken zij inzetten. Bij individuele, all-electric opties wordt vaak gekeken naar de inzet van warmtepompen, die de elektriciteitsvraag van woningen vergroot. Toch is de impact van de warmtetransitie op het elektriciteitsnet relatief klein ten opzichte van andere ontwikkelingen en verloopt deze geleidelijker dan de snelle elektrificatie van mobiliteit en industrie. In sommige stedelijke gemeenten, zoals Breda en Roosendaal, is de impact van warmtepompen waarneembaar op de capaciteit van het onderstation, maar is dit in vergelijking met andere ontwikkelingen van kleinere omvang.

## Dankzij hybride warmtepompen een geleidelijke overgang

In beginsel hebben hybride warmtepompen geen grote impact op het elektriciteitsnet, omdat zij kunnen overschakelen op gas. Een efficiënte toepassing vraagt nog wel om een verandering in de aanstuurbaarheid van de hybride systemen ten behoeve van congestie management.

## Aansluitingen op een warmtenet ontlasten het elektriciteitsnet ten dele

In Oosterhout, Breda, Drimmelen, Geertruidenberg en Made zijn heel wat woningen aangesloten op het warmtenet vanuit de Amercentrale. Het Amernet levert in totaal aan 51.000 huishoudens warmte. In theorie hebben warmtenetten een positieve uitwerking op de beschikbare netcapaciteit aan de vraagkant van een onderstation. Deze woningen hoeven immers niet voorzien te worden van een warmtepomp. Gezien de onzekerheid van de uitbreiding van het Amernet tot een regionaal warmtenet, zoals WarmtelinQ in Zuid-Holland, is de positieve uitwerking van het warmtenet op de elektriciteitsinfrastructuur beperkt.

## Ook de nieuwbouwpoging heeft plaatselijk impact op het net

De nieuwbouwpoging voor West-Brabant is groot. Niet alleen de grotere steden hebben forse uitbreidingsambities; ook in kleinere kernen worden richting 2030 nieuwe woningen gerealiseerd. Rondom de aansluiting van nieuwbouwwoningen op het elektriciteitsnet is veel te doen. Dat is niet gek, aangezien het zeer onwenselijk is indien hele woonwijken niet aangesloten kunnen worden vanwege netschaarste. In de West-Brabantse praktijk zal dit meevallen, vanwege de geringe impact van nieuwbouwwoningen op het net.

## Elektriciteitsvraag van nieuwbouwwoningen

Al geruime tijd worden nieuwbouwwoningen gasloos opgeleverd. Dat wil zeggen, zonder gas om te verwarmen en op te koken. In principe betekent dit dat de elektriciteitsvraag van nieuwbouwwoningen groter is dan die van bestaande woningen met een cv-ketel. Toch is er voor de aansluiting van nieuwbouwwoningen altijd wel plek op het elektriciteitsnet. Dat komt omdat het vermogen van de warmtepomp vaak kleiner is dan die van warmtepompen in de bestaande bouw. Nieuwbouwwoningen hebben immers een lagere energievraag vanwege hoge isolatiestandaarden.

## Lokaal een grotere impact

Voor steden met een grote nieuwbouwpoging, zoals Breda, is de gecombineerde afname van nieuwbouwwoningen groter dan het gemiddelde voor de regio West-Brabant. Voor andere gemeenten is dit wellicht ook zo, alleen bieden de beschikbare nieuwbouwwplannen daar onvoldoende inzicht in. Om die reden is het van groot belang voor netbeheerder Enexis om goed inzicht te krijgen in de status van de nieuwbouwpoging per gemeente, zodat tijdig ruimte kan worden gereserveerd op het net.



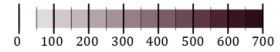
# Kaart


## Gebouwde omgeving en nieuwbouwwoningen


### Legenda




Prognose nieuwbouw woningen 2030 (Primos)

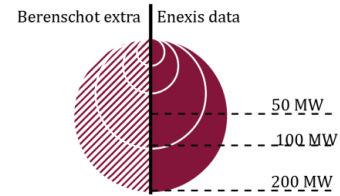
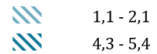




 Warmtenet

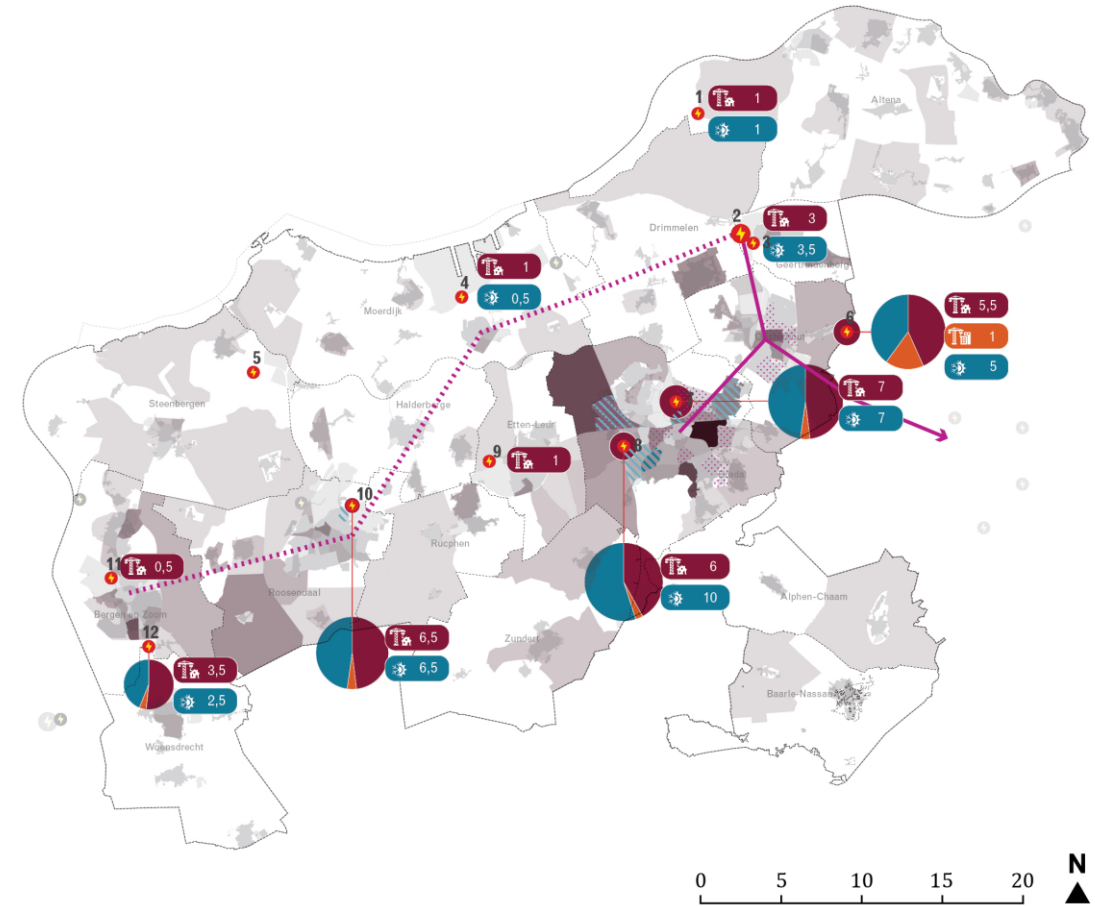
 (Mogelijke) Uitbreiding warmtenet

 Warmte-afnemers gebouw omgeving

Belasting door Warmtepompen 2030 (MW)



-  380kV station
-  150kV station
- 1. Station Biesbosch 150
- 2. Station Geertruidenberg 380
- 3. Station Geertruidenberg 150
- 4. Station Moerdijk 150
- 5. Station Dinteloord 150
- 6. Station Oosteind 150
- 7. Station Breda 150
- 8. Station Princenhage 150
- 9. Station Etten 150
- 10. Station Roosendaal 150
- 11. Station Bergen op Zoom 150
- 12. Station Woensdrecht 150



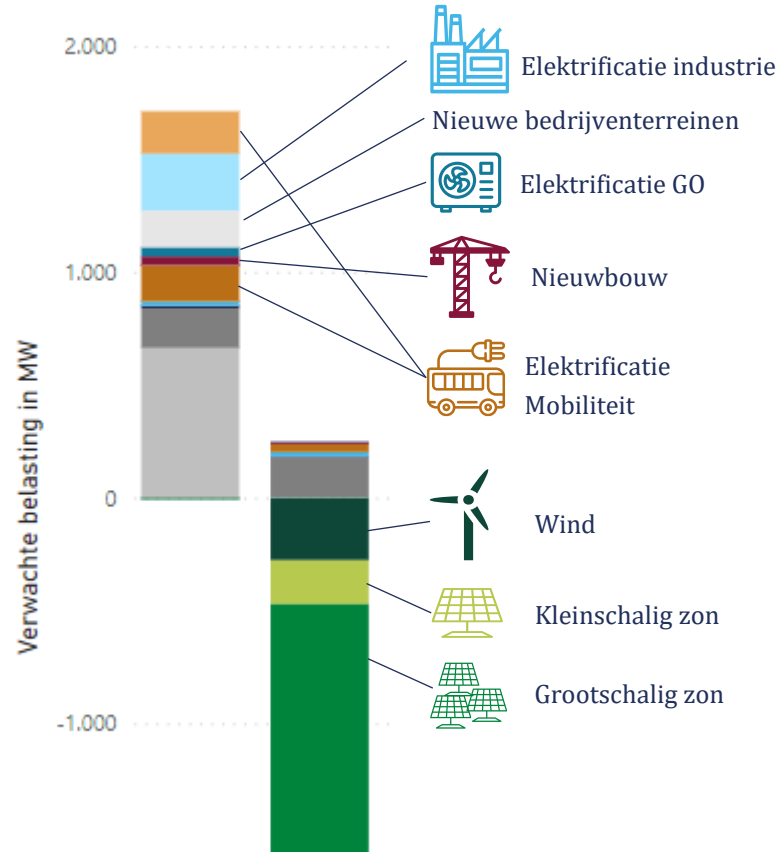
# Overige ontwikkelingen in West-Brabant

## Impact glastuinbouw tot 2030 beperkt

In heel West-Brabant zijn een aantal clusters van glastuinbouw te vinden. Bijvoorbeeld rondom Dinteloord, Etten-Leur en Breda. De gezamenlijke impact van deze bedrijven op het elektriciteitsnet is klein. Glastuinbouw kent over het algemeen een hoge warmtevraag. Echter het temperatuurniveau van het gevraagde is in verhouding tot andere industrie relatief laag en daarmee vergelijkbaar met de gebouwde omgeving. De verduurzamingstechnologieën voor de glastuinbouw liggen dan ook in lijn met die voor gebouwde omgeving. Te denken valt aan warmtepompen al dan niet in combinatie met WKO, bodem- en/of oppervlaktewater- of afvalwaterbronnen. Ook is de glastuinbouw bij uitstek geschikt voor het aansluiten op warmtenetten. Door het stabielere warmteprofiel helpen ze bij de rentabiliteit van baseload warmtebronnen. Zo zijn er steeds meer tuinders die ook geothermie toepassen.



# Sommige ruimtelijke ontwikkelingen hebben meer impact dan andere



## Som van ontwikkelingen en impact op het West-Brabantse elektriciteitsnet in 2030

Dit is een optelling van de verwachte belasting per station in West-Brabant. In werkelijkheid zijn deze belastingen niet op te tellen omdat de gelijktijdigheid op regionaal niveau afwijkt van dat op stationsniveau. Deze figuur geeft echter wel een goed inzicht in de relatieve grootheden op regionaal niveau.

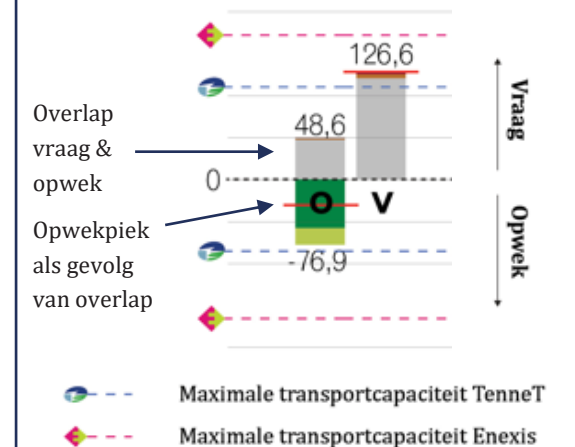
De toename in de elektriciteitsvraag wordt voor het overgrote gedeelte veroorzaakt door toenemende elektrificatie in de industrie en vervoer en transport. Andere ontwikkelingen zoals de uitrol van warmtepompen, de realisatie van nieuwbouwwoningen en de elektrificatie van de glastuinbouw zijn slechts in beperkte mate bepalend voor toekomstige schaarste op het net. Aan de aanbodzijde zorgt met name opwek van elektriciteit door grootschalig zon voor een toename in de capaciteitsbehoefte.

Deze constatering kunnen verschillen per onderstation. De analyse per onderstation (Bijlage B) laat zien uit dat sommige ontwikkelingen op bepaalde onderstations meer impact hebben dan op andere.

Hieruit onderscheiden wij vier bepalende ruimtelijke ontwikkelingen. Wij noemen ze bepalend, vanwege hun veelvuldig voorkomen in West-Brabant, hun impact op het net en de mogelijkheden tot programmeren. De oplossingen in deze bepalende ontwikkelingen bieden de grootste mogelijkheden om netschaarste in de toekomst te voorkomen:

1. Grootschalige opwek (met name zon).
2. Grootschalige (OV-)laadinfrastructuur.
3. Elektrificatie van industrie.
4. Optelsom van kleinere verspreide ontwikkelingen op één onderstation.

## Legenda





# Kaart Belastingprognose per onderstation in 2030

## Afhankelijkheden voor integraal programmeren:

Kijkend naar toekomstig toename in vraag dan wel opwek zien we dat in West-Brabant de grootste toename wordt veroorzaakt door:

**Grootschalige industrie** ~40%



**Elektrisch vervoer en transport** ~30%



**Grootschalig zon** ~75%



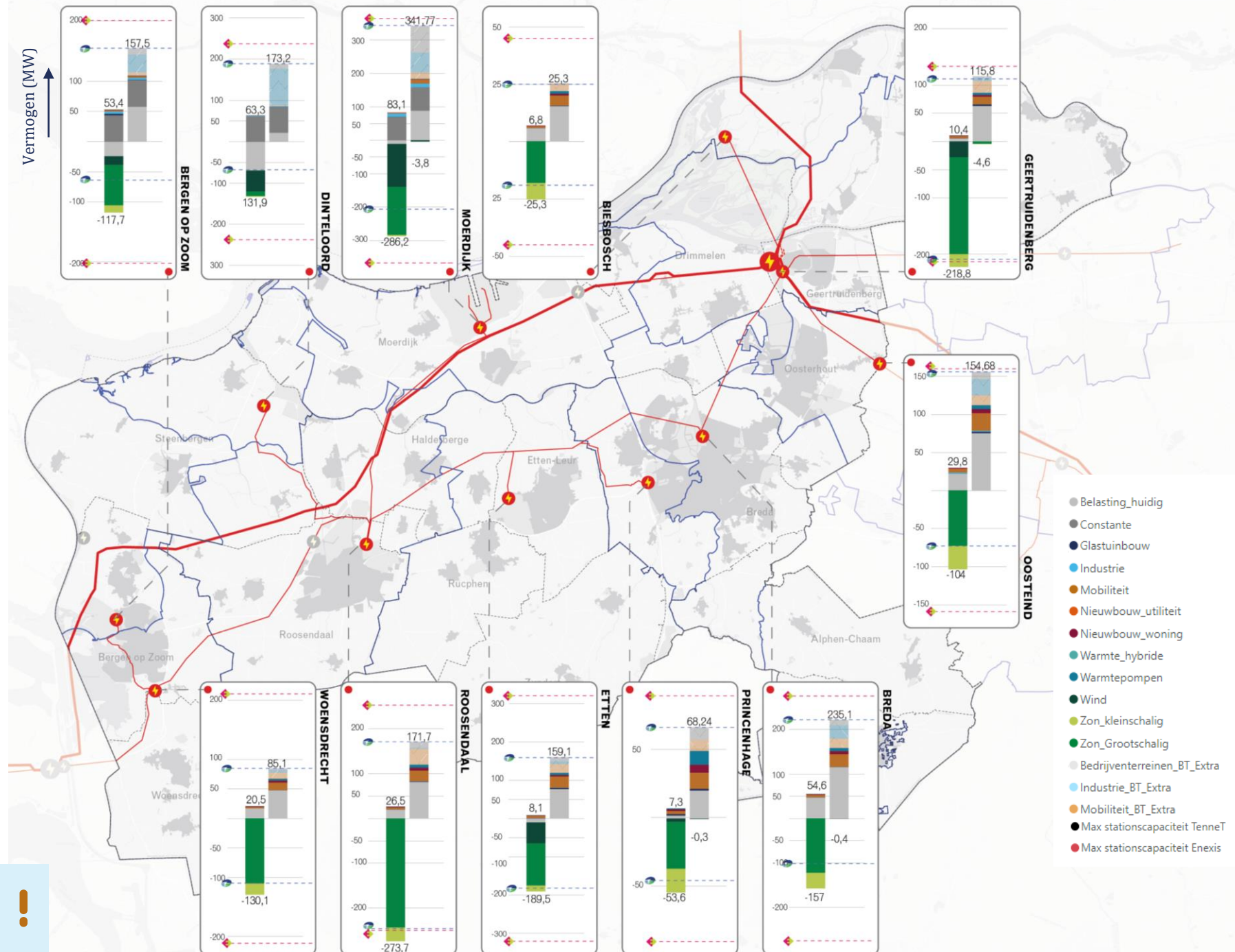
Daarnaast is er een afhankelijkheid van gecombineerde ontwikkelingen lokaal.

Deze toename concentreert zich ten aanzien van **mobiliteit** rondom: Breda, Roosendaal, Etten en Oosteind

Ten aanzien van **industrie** rondom: Dinteloord, Moerdijk, Bergen op Zoom en Oosteind.

Ten aanzien van **grootschalig zon** in de gehele regio maar vooral Geertruidenberg, Moerdijk, Etten en Roosendaal

De gebruikte data geven een indicatie van de netimpact. In de disclaimer lichten wij de onzekerheidsmarge nader toe.





# De verduurzamingsopgave heeft grote impact op de elektriciteitsinfrastructuur van West-Brabant

## Impact op de onderstations aan Enexis-zijde

West-Brabant kent richting 2030 een sterke toename in elektrificatie in zowel vraag als aanbod. Enexis vangt de effecten van elektrificatie reeds op door stationsuitbreidingen in te plannen. In veel gevallen is de geplande capaciteitsuitbreiding dan ook randvoorwaardelijk om netcongestie te voorkomen.

De analyse per onderstation leert ons dat er aan de vraagzijde richting 2030 een knelpunt optreedt op de stations Breda en Princenhage, vanwege een gebrek aan capaciteit aan Enexis-zijde. Op een aantal stations is de (geplande) uitbreiding van de capaciteit aan de vraagzijde randvoorwaardelijk om ontwikkelingen te kunnen aansluiten op het elektriciteitsnet. Dit gaat in ieder geval om de stations Biesbosch, Dinteloord, Moerdijk en Oosteind.

Aan de opwekzijde treden er aan de Enexis-kant van het onderstation geen directe knelpunten op. Dit komt door voorspelde gelijktijdige afname, waardoor de nettopiek van de opwek lager ligt dan de capaciteit van dat station. Niettemin zijn er een aantal onderstations waar uitbreiding van de capaciteit randvoorwaardelijk is om alle opwek aan te sluiten. Dit gaat in ieder geval om de stations Princenhage en Biesbosch en mogelijk om de stations Geertruidenberg en Oosteind, afhankelijk van de mate waarin gelijktijdige afname optreedt.

## De ernst van de knelpunten op de onderstations is afhankelijk van beschikbare capaciteit op het hoogspanningsnet

TenneT heeft aangegeven in veel van de piekvermogens van de onderstations van Enexis te kunnen voorzien, door op de middellange termijn congestiemanagement toe te passen. Daarbij investeert TenneT richting 2030 in extra uitbreidingen om een pocketstructuur te realiseren (zie ook bijlagen). De aangeleverde data van TenneT voor 2025, 2027 en 2030 laten geen knelpunten zien. Wel zien we dat in tussen liggende jaren mogelijk knelpunten kunnen ontstaan, TenneT geeft aan die tijdelijke knelpunten dan mogelijk te kunnen ondervangen met congestiemanagement. Aan de vraagzijde is dit het geval bij het station Geertruidenberg. Aan de opwekzijde bij de stations Geertruidenberg, Oosteind, Roosendaal en Woensdrecht.

Dit toont de afhankelijkheid van Enexis en TenneT. Immers, bij stations waar Enexis voldoende ruimte heeft, maar waar bij TenneT een knelpunt optreedt, kan Enexis niet voorzien in de gevraagde capaciteit. Daarom is het noodzakelijk dat TenneT en Enexis elkaar regelmatig op de hoogte houden van de impact van lokale ruimtelijke ontwikkelingen en de mogelijkheden om middels congestiemanagement, capaciteit op het elektriciteitsnet vrij te maken.

Tabel 2 – Overzicht van geschatte beschikbare capaciteit per station richting 2030

Station	Enexis Vraag	Enexis Aanbod	TenneT Vraag	TenneT Aanbod
Biesbosch	Uitbreiding noodzakelijk	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit
Bergen op Zoom	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit
Breda	Onvoldoende capaciteit	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit
Dinteloord	Uitbreiding noodzakelijk	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit
Etten	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit
Geertruidenberg	Voldoende capaciteit	Onzeker	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit
Moerdijk	Uitbreiding noodzakelijk	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit
Oosteind	Uitbreiding noodzakelijk	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit
Princenhage	Onvoldoende capaciteit	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit
Roosendaal	Voldoende capaciteit	Onzeker	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit
Woensdrecht	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit	Voldoende capaciteit



# Kaart Knelpuntenanalyse en belastingprognose 2022-2026-2030 Enexis

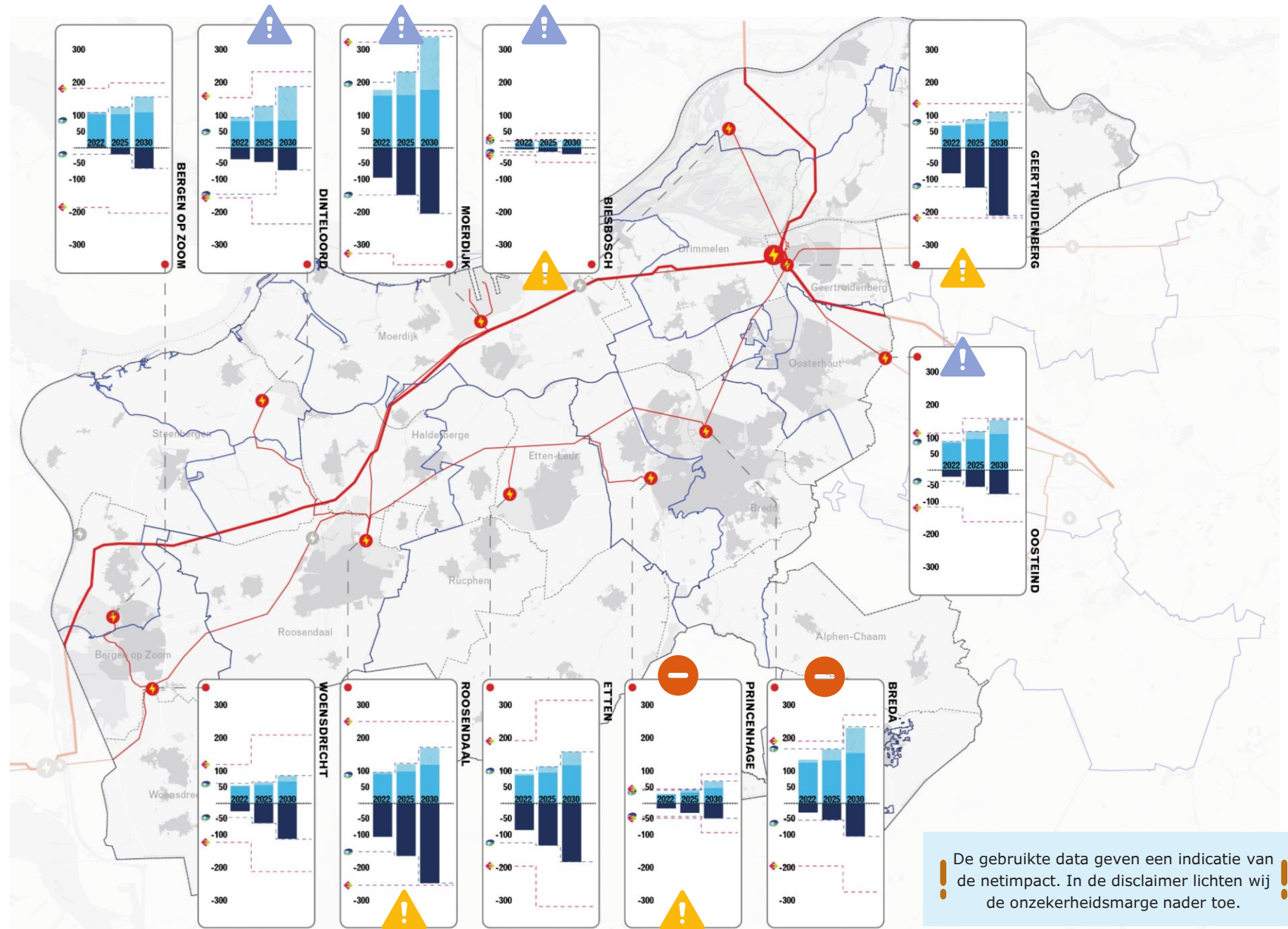
## Knelpunten analyse - Enexis

Deze kaart toont niet alle jaren tot en met 2030. Zie de analyse per onderstation in bijlage B, voor een overzicht per jaar tot 2030.

Bij de stations **Breda** en **Princenhage** treedt in 2027-2028 een knelpunt op aan de *vraagzijde*. (zie ook bijlage voor tussenjaren). Bij de stations Geertruidenberg,

In sommige situaties zijn stationsuitbreidingen aan de *vraagzijde* randvoorwaardelijk om te voorzien in toenemende *vraag*: **Biesbosch**, **Dinteloord**, **Moerdijk** en **Oosteind**.

Aan de *aanbodzijde* zijn sommige uitbreidingen randvoorwaardelijk. In ieder geval bij de stations **Biesbosch**, **Geertruidenberg**, **Princenhage** en **Roosendaal**



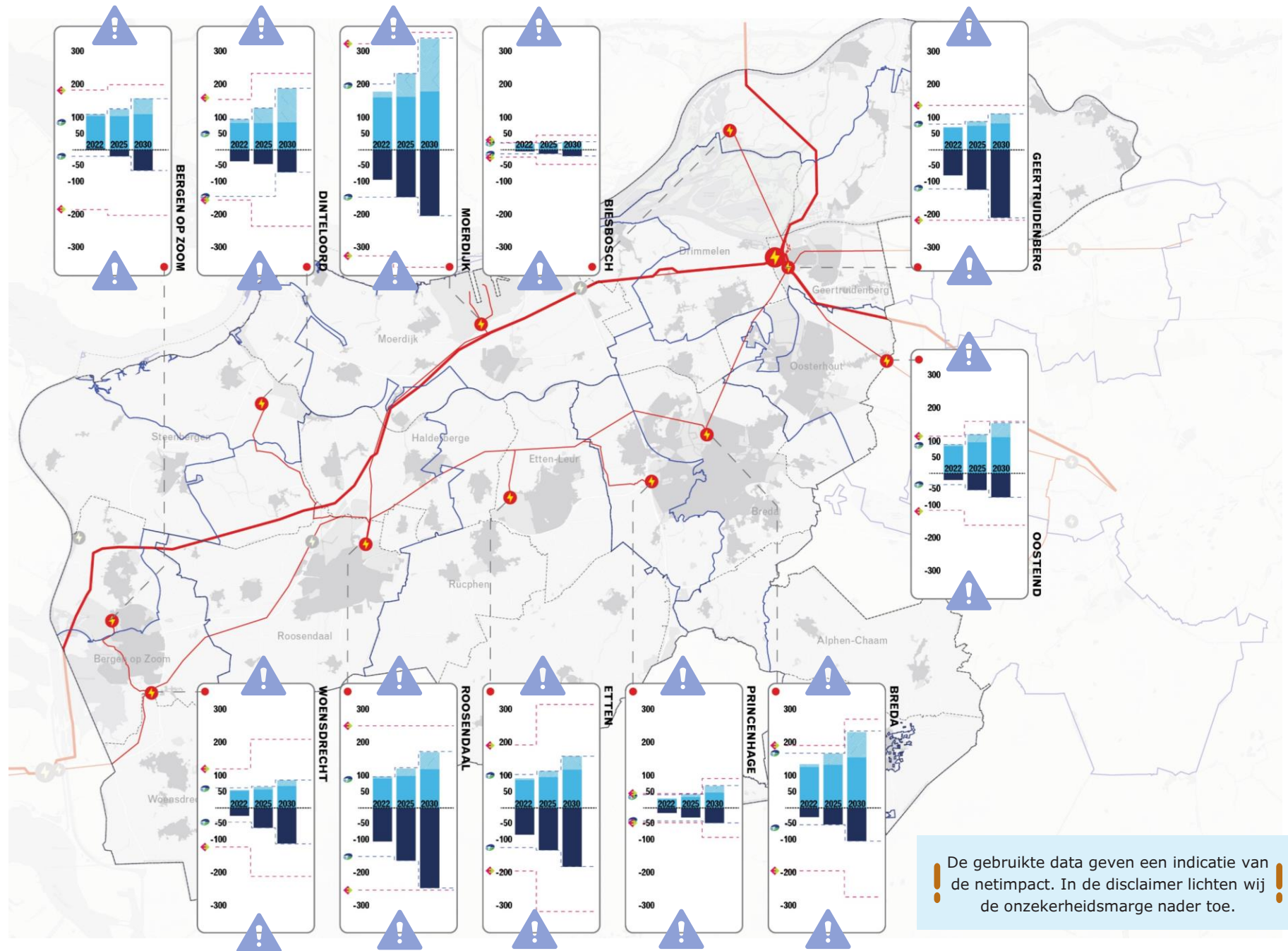
De gebruikte data geven een indicatie van de netimpact. In de disclaimer lichten wij de onzekerheidsmarge nader toe.

# Kaart Knelpuntenanalyse en belastingprognose 2022-2026-2030 TenneT

## Knelpunten analyse - TenneT

Deze kaart toont niet alle jaren tot en met 2030. Zie de analyse per onderstation in bijlage B, voor een overzicht per jaar tot 2030.

Om in de toenemende vraag en het aanbod te voorzien, zijn congestiemanagement en stationsuitbreidingen randvoorwaardelijk





# Conclusies hoofdstuk 2

- **Integraal programmeren in West-Brabant is noodzakelijk**

Door geplande ruimtelijke ontwikkelingen en hun impact op het elektriciteitsnet, treden richting 2030 een aantal knelpunten in de elektriciteitsinfrastructuur op. De drie ontwikkelingen duurzame opwek, verduurzaming van de industrie, grootschalige (OV-)laadinfrastructuur zijn bepalend vanwege hun grootte en impact op het net. Op sommige stations hebben meerdere ruimtelijke ontwikkelingen tezamen impact op de capaciteit. Aan Enexis-zijde vormen zich knelpunten aan de vraagzijde rond de stations Breda en Princenhage. Voor TenneT treden knelpunten op aan de opwekzijde bij de stations Geertruidenberg, Oosteind, Roosendaal en Woensdrecht. Aan de vraagzijde treedt ook een knelpunt op bij station Geertruidenberg. Omdat Enexis afhankelijk is van de capaciteit van TenneT, is het aannemelijk dat de knelpunten aan TenneT-zijde ook leiden tot knelpunten aan Enexis-zijde.

- **Ondanks de knelpunten lijken in 2030 de meeste ontwikkelingen in West-Brabant gefaciliteerd te kunnen worden, maar in de periode daarvoor is dat onzeker**

De precieze snelheid van realisatie van ruimtelijke ontwikkelingen is moeilijk te voorspellen. Daarmee is ook hun impact op het net moeilijk te voorspellen en kunnen knelpunten eerder of later optreden dan oorspronkelijk voorzien. Dit levert een risico op in de tijd en vraagt frequente afstemming tussen netbeheerders TenneT en Enexis en overheden in West-Brabant. Bovendien gaan we er in de analyse vanuit dat geplande investeringen tijdig kunnen worden gerealiseerd, terwijl dit geen vanzelfsprekendheid is. De regio West-Brabant zal dan ook de uitbreiding van de netcapaciteit, zoals de verzwaring van het station bij Geertruidenberg en de realisatie van het station Halsteren, moeten faciliteren, wil het ruimte bieden aan de verwachte ruimtelijke ontwikkelingen in de regio.

- **Wat betreft de investeringen in de elektriciteitsinfrastructuur valt er technisch inhoudelijk te prioriteren**

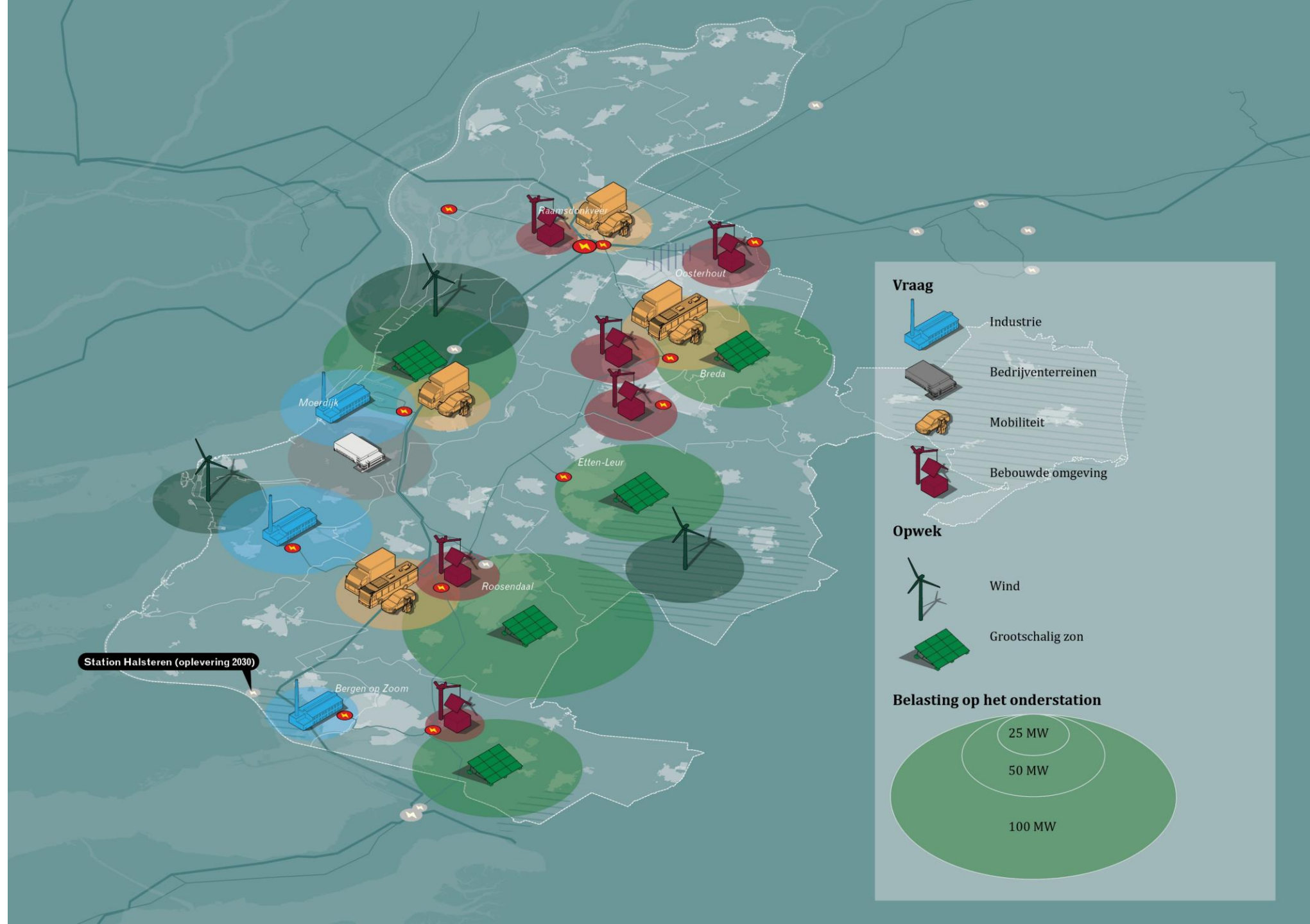
Op basis van de knelpuntenanalyse kunnen we stellen dat geplande infrastructuuruitbreidingen noodzakelijk zijn en in sommige gevallen ook te prioriteren. De realisatie van de pocketstructuur van TenneT is randvoorwaardelijk voor alle ontwikkelingen in West-Brabant. Daarbij blijken de geplande uitbreidingen van Enexis in Breda en Princenhage te laat om te voorzien in de groeiende vraag en is het wenselijk dat deze naar voren worden gehaald.



# Hoofdstuk 3

Op zoek naar gebiedsgerichte oplossingen

# Kaart Bepalende ontwikkelingen in West-Brabant



# Introductie

Uit de analyse van hoofdstuk 2 komt naar voren dat de ontwikkelingen in West-Brabant leiden tot (toekomstige) knelpunten op het elektriciteitsnet. In het bijzonder zijn vier ruimtelijke ontwikkelingen bepalend voor de regio, vanwege hun grote impact op het net:

- Realisatie van duurzame opwek van elektriciteit.
- Verduurzaming van de industrie.
- Grootschalige (OV-)laadinfrastructuur.
- Verspreide ontwikkelingen met gezamenlijke impact op het onderstation.

De ontwikkelingen concentreren zich rond de West-Brabantse steden en de industriële gebieden (zie kaart). Zo zorgt elektrificatie van de industrie voor een vergrote vraag rond Moerdijk, Drimmelen en Bergen op Zoom. Rondom de steden en transporthubs Roosendaal, Breda en Oosterhout groeit de elektriciteitsvraag door elektrificatie van de verschillende modaliteiten. In de gehele provincie zorgt de opwek van grootschalig zon voor extra capaciteitsbeslag aan de opwekzijde van de onderstations.

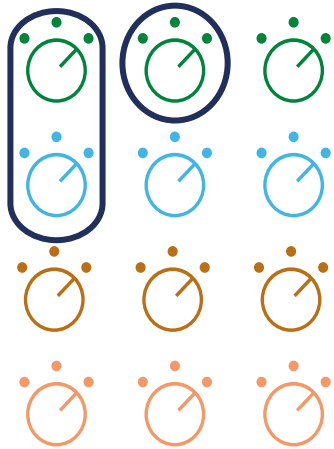
Wat betreft het integraal programmeren weten we met de inzichten van hoofdstuk 2 waar grote knelpunten zitten en wat de opgaven zijn. Om te komen tot keuzes over netuitbreiding is het van belang om eerst gebiedsgericht uit te zoeken welke oplossingsrichtingen er zijn. Daarom kijken we in dit hoofdstuk naar technisch-inhoudelijke oplossingen. Ook zijn er oplossingen te bedenken in capaciteitsuitbreidingen van het elektriciteitsnet,



# Programmeren op ruimtelijke ontwikkelingen kan netschaarste verminderen

Hoofdstuk 2 toont aan dat ruimtelijke ontwikkelingen in West-Brabant impact hebben op de elektriciteitsinfrastructuur. Een slimme en integrale aanpak van de ontwikkelingen biedt mogelijkheden om de impact op het net te verminderen. Op drie manieren kan de regio West-Brabant programmeren op de ontwikkelingen:

- **Slim sturen** op technische oplossingen die ervoor zorgen dat de piekvraag of aanbod van elektriciteit vermindert. Een voorbeeld is de slimme laadpaal, die bij grote elektriciteitsvraag een lager vermogen levert.
- **Slim ontwerpen** door oplossingen in RO-beleid te zoeken. Zo kan de plaatsing van duurzame opwek bij grote afnemers van elektriciteit gelijktijdige afname van elektriciteit bevorderen.
- **Slim plannen** van de realisatie van verschillende ontwikkelingen. Door grote afnemers of leveranciers van elektriciteit later of juist eerder aan te sluiten op het elektriciteitsnet benut de regio de mogelijkheden van het net optimaal.

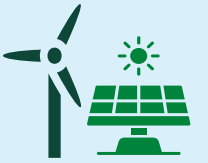


De oplossingen in ruimtelijke ontwikkelingen zijn als het ware knoppen waaraan gedraaid kan worden om de impact op het net te verminderen. Per ontwikkeling zijn er verschillende oplossingen of knoppen te bedenken. Soms zijn deze sectorspecifiek en verminderen ze de elektriciteitsvraag van één sector. In andere gevallen zijn het oplossingen die de grenzen van sectoren overstijgen. Te denken valt aan laadpleinen met flexibele opslag van duurzame opwek of bedrijventerreinen met zon op dak voor de eigen elektriciteitsvraag.

De knoppen om aan te draaien vragen in veel gevallen om inzet van overheden van de verschillende niveaus. Zo heeft een gemeente mogelijkheden om slimme oplossingen rondom de laadinfrastructuur van personenauto's te realiseren. Een voorbeeld hiervan is het laadpalenbeleid van de gemeente Roosendaal. Voor ontwikkelingen met bovenregionaal of nationaal belang is het aannemelijk dat de provincie Noord-Brabant of het Rijk aan tafel zit, bijvoorbeeld wat betreft de elektrificatie van het industriële cluster rondom Moerdijk.

Per ruimtelijke ontwikkeling kan de mate van beïnvloeding van een overheid verschillen. De beïnvloedingsmogelijkheden van gemeenten in West-Brabant en de provincie Noord-Brabant lichten we in het volgende onderdeel toe. Dat doen we in achtereenvolgens voor de

bepalende ruimtelijke ontwikkelingen zoals vastgesteld in hoofdstuk 2. Dit betekent niet dat voor andere ontwikkelingen zoals de verduurzaming van de gebouwde omgeving, de realisatie van nieuwe bedrijventerreinen en nieuwbouwwoningen geen technische oplossingen of beïnvloedingsmogelijkheden. Echter, omdat wij hebben aangetoond dat de impact van deze ontwikkelingen in West-Brabant relatief gezien kleiner is, richten wij ons op de sectoren waar de grootste klappen gemaakt kunnen worden.



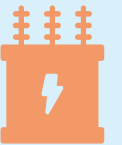
**Grootschalige opwek**



**Verduurzaming industrie**



**Grootschalige (OV-) laadinfrastructuur**



**Verspreide ontwikkelingen met impact op één onderstation**



# Opwek van elektriciteit – de opgave

## Voortbouwen op bestaande oplossingsrichtingen

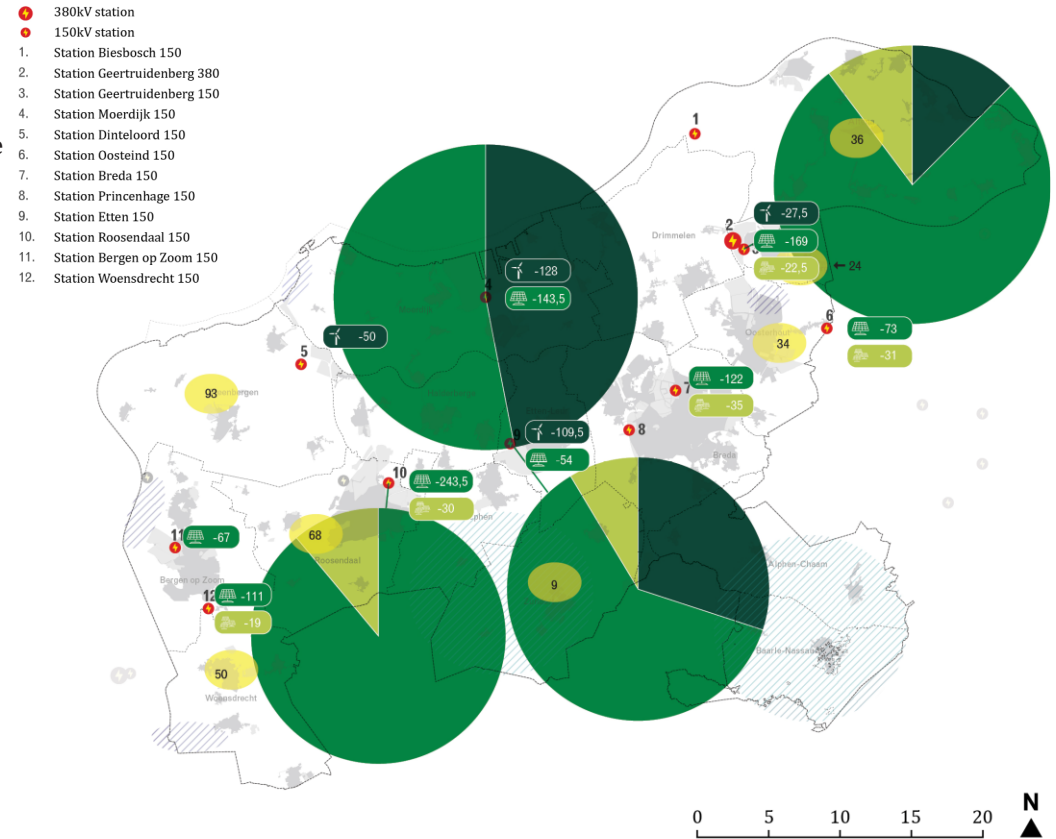
Er zijn verschillende mogelijkheden om de impact van grootschalige opwek op het net te doen verminderen. In het kader hiervan heeft de werkgroep elektriciteit van de RES West-Brabant reeds onderzoek gedaan naar mogelijke optimalisatiesporen. De optimalisatiesporen vormen de input voor de oplossingen die voor elektriciteit van toepassing zijn.

## De realisatie van de RES-ambities is om meerdere redenen een uitdaging

Richting 2030 wordt de realisatie van 2,2 TWh duurzame opwek uitgewerkt door partijen in de RES-regio West-Brabant. Allereerst is er een uitdaging wat betreft de allocatie van opwek. De RES-regio voert hier een voortdurend gesprek over ruimtelijke belangen en afwegingen en legt afspraken vast, bijvoorbeeld in de RES 1.0. Naast de ruimteclaim van de opwek van elektriciteit, blijkt uit de analyse dat de realisatie van de ambities ook tot mogelijke knelpunten aan de opwekzijde van onderstations kan leiden. Dat zien we bijvoorbeeld bij de onderstations Roosendaal en Geertruidenberg richting 2030 gebeuren.

## Door slim inrichten van duurzame opwek kan de elektriciteit in een groeiende behoefte voorzien

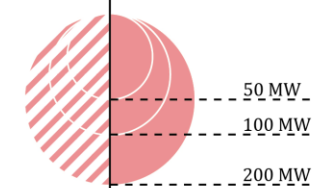
Duurzame opwek leidt tot knelpunten aan de opwekzijde van de onderstations. Wanneer opwek samen komt met vraag kan er synergievoordeel ontstaan mits slim ingericht. Bijvoorbeeld door het realiseren van gelijktijdige afname van elektriciteit op piekmomenten of de inzet van flexibele opslag, kan de impact van duurzame opwek op de capaciteit van het onderstation verminderen. Dit vraagt om de nodige afstemming met de toekomstige elektriciteitsbehoefte van verschillende ontwikkelingen in West-Brabant.



### Legenda

- Wind (MW)
- Zon grootschalig (MW)
- Zon kleinschalig (MW)
- RES: Zoekgebied wind (voor 2030)
- RES: Zoekgebied wind (na 2030)
- RES: Zoekgebied repowering windparken Volkeraksluizen en Sabinadijk
- RES: Nieuw zon op land tot 2030 in gemeente (in GWh)

### Berenschot extra | Enexis data



# Oplossingen om netimpact te verminderen

## 1. Opwek en afname dicht bij elkaar plaatsen in combinatie met opslag

Veel van de nog te ontwikkelen grootschalige zonprojecten zullen op de daken van bedrijventerreinen en industrie terechtkomen. Vanwege de aanwezigheid van veel bedrijvigheid in de regio West-Brabant, is er een groot oppervlakte aan daken beschikbaar. Dit biedt mogelijkheden voor gelijktijdige afname van elektriciteit. Dat wil zeggen dat het verstandig is om afname te realiseren op plekken waar elektriciteit wordt opgewekt. Door de gelijktijdige afname wordt de elektriciteit direct benut en niet teruggeleverd aan het net. Dit komt de netcapaciteit ten goede.

Zeker rondom de industriële clusters en bedrijvenclusters in het voorzieningen gebied van de onderstations Moerdijk, Bergen op Zoom, Dinteloord en Roosendaal, Biesbosch, Etten, Geertruidenberg en Oosteind, is het denkbaar dat opwek en afname dicht bij elkaar worden geplaatst, maar ook op andere locaties. Dit gezien de hier voorziene toename in vraag naar elektriciteit. Het bij elkaar plaatsen betekent echter niet direct dat vraag en aanbod in de tijd ook zijn afgestemd, het kan zijn dat vraagsturing eventueel in combinatie met opslag noodzakelijk is om vraag en aanbod vervolgens ook in de tijd te combineren. Dit is afhankelijk van het vraagprofiel van de bedrijven enerzijds en het opwekprofiel anderzijds.

Naast de industrie bieden ook de gebouwde omgeving en mobiliteit kansen om lokaal vraag en aanbod bij elkaar te laten komen. Voor de gebouwde omgeving is deze potentie richting 2030 wel aanwezig maar nog beperkt. Met name voor mobiliteit, waar een zeer sterke groei wordt verwacht met name rondom stedelijk gebied, liggen hier kansen. Voordeel van mobiliteit is dat in beginsel er een sterke mate van flexibele vraag mogelijk is afhankelijk van de modaliteit en type laadinfra. Dit wordt verder toegelicht bij het onderdeel grootschalige laadinfrastructuur.

### Beïnvloedingsmogelijkheden van partijen in de regio

De provincie kan in het vestigingsbeleid van bedrijventerreinen rekening houden met de locaties van duurzame opwek. Andersom kan de RES-organisatie in herijkingsrondes tot nieuwe locaties voor duurzame opwek komen die dicht bij bestaande vragers worden gerealiseerd.

## 2. Cable pooling

Door één elektriciteitskabel aan meerdere opweklocaties te koppelen, wordt efficiënter gebruik gemaakt van de capaciteit van de kabel. Zo vullen zon en wind elkaar goed aan, want vaak schijnt de zon als het windstil is en vice versa. Niet alleen wordt er van de kabel efficiënter gebruik gemaakt; ook het onderstation waar de kabel op is aangesloten krijgt een constantere levering van elektriciteit.

### Beïnvloedingsmogelijkheden van partijen in de regio

Met name de netbeheerders weten waar cable pooling mogelijkheden zitten. Zij hebben de verantwoordelijkheid om deze kansen te spotten, te communiceren en in samenspraak met partijen in de omgeving te realiseren. Gemeente en provincie kunnen als bevoegde gezagen voor windturbines eisen stellen in de vergunningverlening om cable pooling te verplichten. Met name in het verzorgingsgebied van station Moerdijk, waar zon en wind bij elkaar komen, biedt cable pooling een uitkomst.

# Oplossingen om netimpact te verminderen

## 3. Opslag realiseren rondom opweklocaties

Met de realisatie van opslag rondom opweklocaties worden de pieken van de opwekproductie (deels) afgevangen. Belangrijk is daarbij wel dat dergelijke batterijsystemen ook daarvoor worden ingezet. Het gebeurt steeds vaker dat er batterijsystemen worden geplaatst om te fungeren als regel- en reservevermogen op de onbalansmarkt dan wel andere energiemarkten. Hierdoor kunnen deze batterijsystemen juist zorgen voor een toename aan belasting op het elektriciteitsnet.

### Beïnvloedingsmogelijkheden van partijen in de regio

Gemeenten en provincies kunnen een lobby starten voor wettelijke verankering voor de manier waarop batterijsystemen kunnen worden ingezet voor leveringszekerheid van elektriciteit.

## 4. Zoeken naar een andere verhouding van zon en windenergie

In de regio West-Brabant wordt met name veel grootschalig zon ontwikkeld richting 2030. De optimale verhouding is 50/50, gemiddeld is dit binnen West-Brabant 35/65. Het – voor de netinfrastructuur – gunstige profiel van wind, komt de netcapaciteit ten goede.

### Beïnvloedingsmogelijkheden van partijen in de regio

In de RES kan de afweging worden gemaakt of er nieuwe windturbines bijgeplaatst kunnen worden.

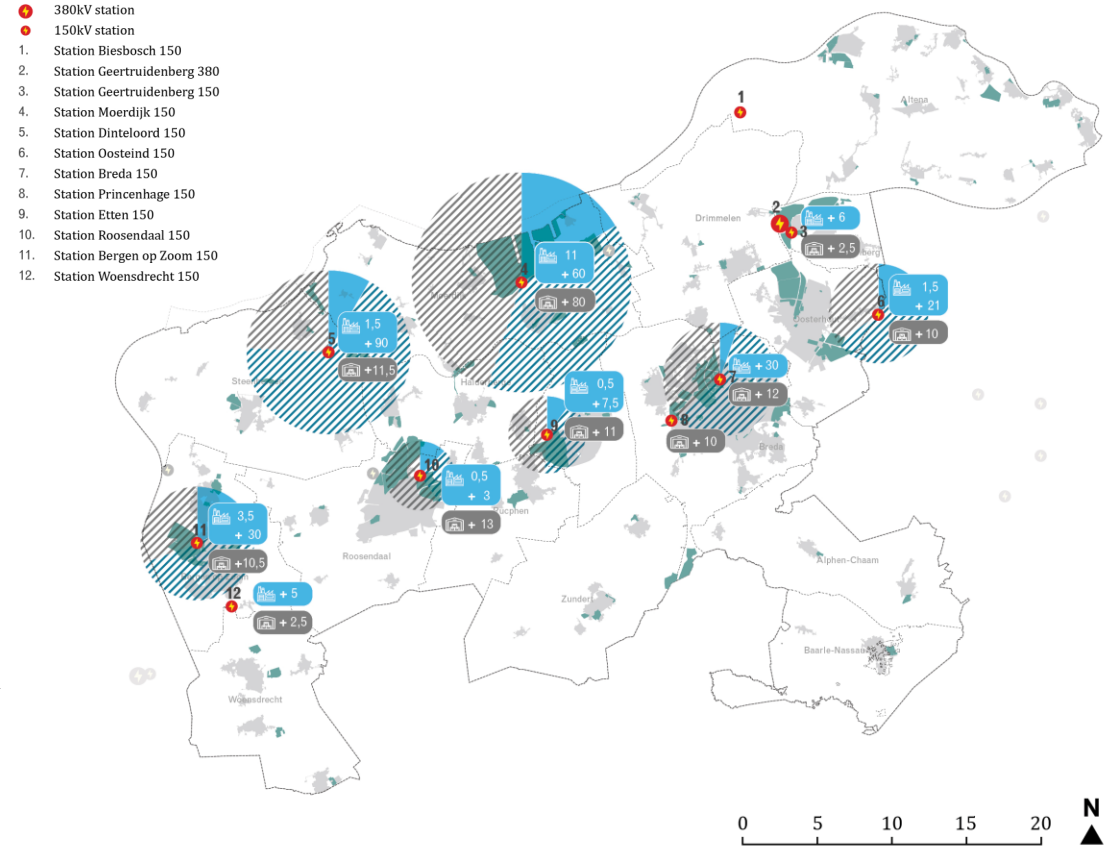
# Verduurzaming van de industrie – de opgave

Verwachte knelpunten in; Dinteloord, Moerdijk, Bergen op Zoom en Oosteind. In de verzorgingsgebieden van deze onderstations vindt naar verwachting een snelle elektrificatie van bestaande industrie en een sterke groei van nieuwe bedrijventerreinen plaats. De toename van elektriciteitsvraag door de industrie is daarmee in totaal goed voor zo'n 40-50% van de totale toename in de elektriciteitsvraag in West-Brabant in 2030.




Op het niveau van West-Brabant zijn er beperkte directe beïnvloedingsmogelijkheden op de TenneT-ontwikkelingen rondom het industriële cluster Moerdijk. De regie hiervoor ligt bij het Rijk via de MIEK en VAWOZ. Daarnaast kan de industrie zelf bepalen wanneer en in welke mate tot elektrificatie van processen over te gaan. Bovendien zijn de ontwikkelingen in Moerdijk van dien omvang dat uitbreiding van de TenneT-capaciteit randvoorwaardelijk is. Deze uitbreiding door TenneT zorgt vervolgens gelijk voor een dusdanige toename aan capaciteit op de onderstations. Daarom heeft dit waarschijnlijk geen negatieve, maar eerder positieve gevolgen voor de capaciteit aan de TenneT-zijde op 150 kV onderstationsniveau in de regio West-Brabant.

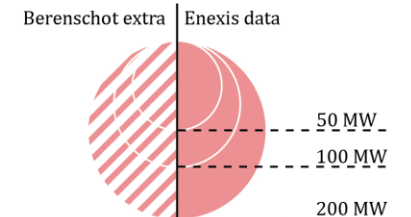
Op het onderstationsniveau (150 kV) van Enexis is de directe beïnvloedingsruimte ten aanzien van de impact van de industrie beperkt. Pogingen om de impact op de capaciteit van het onderstation te verminderen zal in samenspraak met industrie moeten plaatsvinden. Als netbeheerder dient Enexis aan te sluiten op basis van het 'first-come first-serve'-principe. Echter, de regio kan in samenspraak met Enexis wél prioritering in het vergroten van de stationscapaciteit bepalen.

Als het gaat om nieuwe bedrijventerreinen hebben gemeenten en provincie wel degelijk instrumenten middels het omgevingsbeleid om te sturen op onder andere vestigingscondities, waarin de impact op infrastructuur meegenomen kan worden.



## Legenda

-  Industrie
-  Bedrijventerrein
-  Bestaande industrie en bedrijventerreinen (IBIS)





# Oplossingen om netimpact te verminderen

## 1. Vraagkoppeling en aanbodkoppeling

Voor de industrie geldt dat het vraagprofiel in sommige situaties relatief goed stuurbaar is en in andere situaties beperkt. Afhankelijk hiervan is een goede koppeling te maken met opwekklocaties zoals ook reeds bij de opwekkopgave geconstateerd. Deze combinaties zijn industriespecifiek maar kunnen grote impact hebben. Grote industrieën kunnen ook grote vermogens van bijvoorbeeld zon of wind opvangen. Dit is onder meer de reden dat wind op zee aanlandingslocaties veelal nabij industriële clusters worden gepland.

Gezien de omvang en professionaliteit van bedrijventerreinen, is het goed mogelijk om lokale opwek en afname te realiseren. Bijvoorbeeld door een lokaal elektriciteitshandelsplatform in te richten, specifiek voor gebruik van één bedrijventerrein. Dit gebeurt al in de gemeente Roosendaal. Toch zal dit niet altijd en overal voor een sluitende oplossing kunnen zorgen met name wanneer de vermogen erg grote zijn met een hoge mate van vollasturen is dit minder kansrijk.

Met name bij elektrificatie van de bestaande industrie en nieuw te ontwikkelen bedrijventerreinen in de voorzieningenbieden Moerdijk, Dinteloord, Bergen op Zoom, Roosendaal en Breda liggen hier kansen.

### Beïnvloedingsmogelijkheden van partijen in de regio

Gemeenten en provincie kunnen vooral middels omgevingsbeleid sturen op gelijktijdige afname voor de nieuw te ontwikkelen industrieën. Voor bestaande industrieën is stimuleringsbeleid mogelijk om gelijktijdige afname te stimuleren. Ook kunnen gemeente en provincie regievoeren en pilots inrichten en samenwerking faciliteren.

## 2. Congestiemanagement

Middels congestiemanagement sturen netbeheerders op de afname dan wel productie van partijen. Dit doen ze door in gesprek te gaan omtrent het afnameprofiel en/of de gereserveerde capaciteit. Op dit moment bestaat er ook al een platform voor congestiemanagement genaamd GOPACS (REF). Congestiemanagement kan in theorie met alle vragers eventueel via aggregators. In praktijk gebeurt het vooral met grote elektriciteitsvragers omdat dit organisatorische makkelijker is en gaat om één puntbron. Voor de toekomst liggen er kansen in verder congestiemanagement zowel op de bestaande voet als middels platforms als GOPACS en aggregatormodellen.

### Beïnvloedingsmogelijkheden van partijen in de regio

Met name TenneT maar ook Enexis kunnen in gesprek gaan met grote industriële partijen om congestiemanagement toe te passen waar nodig.

## 3. Waterstof als alternatief voor elektrificatie

In sommige gevallen is het voor de industrie opportuun om waterstof te verkiezen boven elektrificatie-opties. Bijvoorbeeld bij industrieën met zeer hoge temperatuurniveaus, waar elektrificatie moeilijk of onmogelijk is. De mogelijkheden voor industrieën om een dergelijke afweging te maken, hangen samen met enerzijds, de beschikbare waterstofinfrastructuur (dan wel voorzien in de toekomst), het vraagprofiel en de beschikbaarheid van waterstof, anderzijds met de mogelijkheid om waterstof zelf te produceren middels elektrolyse. Naast deze techno-economische aspecten weegt ook nog de NO<sub>x</sub> (stikstof)-uitstoot mee die vrijkomt bij de verbranding (indien deze toepassing wordt gekozen) van waterstof. De kansen voor waterstof liggen met name in Moerdijk, waar deze ook al concreet zijn gemaakt in de CES. Hiermee dus beperkte kansen tot aan 2030 verder binnen de regio.

### Beïnvloedingsmogelijkheden van partijen in de regio

Gemeenten en provincie kunnen stimuleringsbeleid voeren onder andere middels pilots, subsidies en het faciliteren van samenwerking.

# Grootschalige (OV-)laadinfrastructuur – de opgave

## In West-Brabant komen veel vervoersmodaliteiten samen

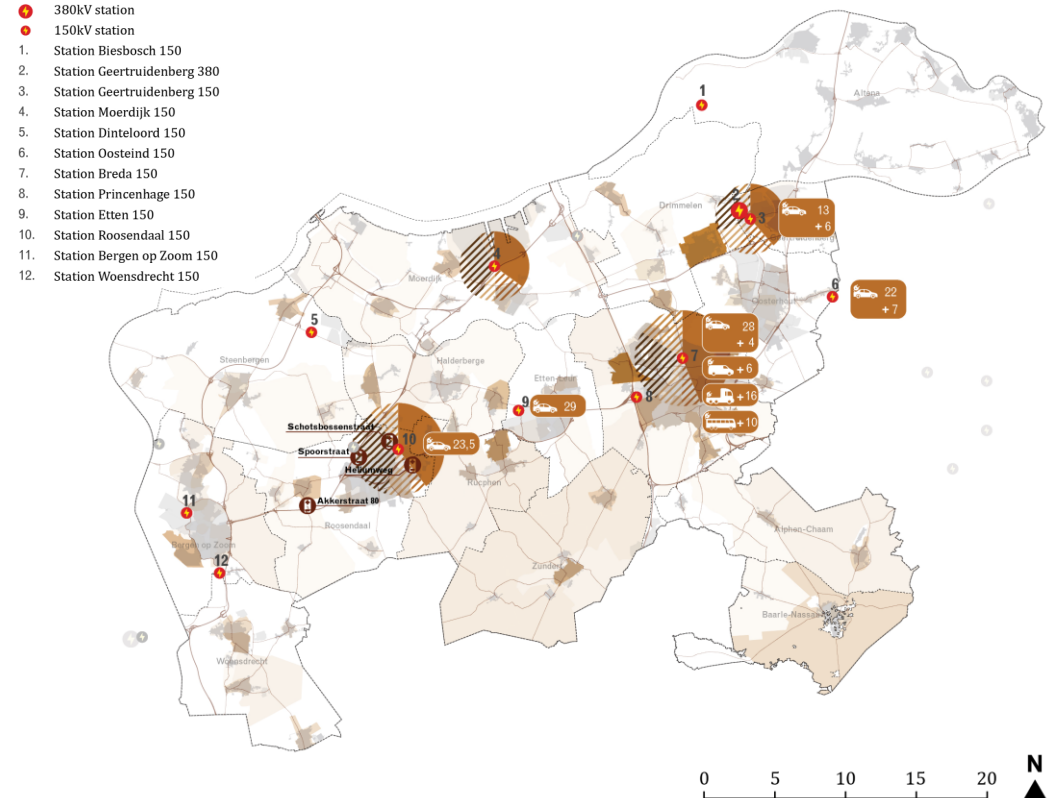
West-Brabant kent een aantal middelgrote steden en een hoop kleine kernen. Om die reden is de auto een belangrijke en logische manier voor inwoners om zich tussen de steden en dorpen te verplaatsen. Daarbij geniet West-Brabant een gunstige ligging tussen de havengebieden van Rotterdam en Antwerpen en aan de goederencorridors richting Duitsland. Gecombineerd met de aanwezigheid van grote industrieën rondom Moerdijk en Bergen op Zoom heeft West-Brabant zich ontwikkeld tot een logistieke hotspot, met veel (inter-)nationale transportbedrijven en distributiecentra.

## De verduurzaming van deze modaliteiten vraagt veel van het elektriciteitsnet

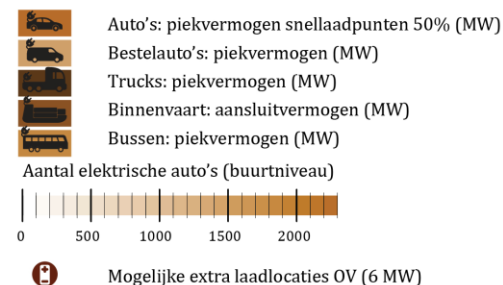
In de analyse van hoofdstuk 2 zagen we dat de elektrificatie van het mobiliteitsdomein grote impact heeft op het elektriciteitsnet. Het aantal elektrische personenauto's groeit rap richting 2030 en ook heavy-duty transport dient op termijn de uitstoot drastisch te reduceren. De realisatie hiervan vraagt om grote laadvermogens voor deze modaliteiten, met name rondom de grote steden en plekken met veel transportbedrijven en industrie, zoals Roosendaal, Oosterhout en Bergen op Zoom.

## Tegelijkertijd kan elektrisch vervoer ook een oplossing zijn voor netcongestie

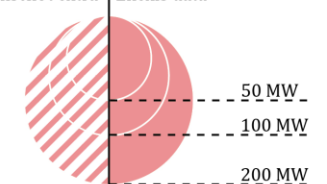
Met de verduurzaming van de mobiliteitssector wordt er niet alleen veel extra vermogen gevraagd. De aanwezigheid van een groot vermogen aan batterijen op wielen, maakt dat pieken aan de opwekzijde door gelijktijdige afname afgevlakt kunnen worden. Wanneer in de toekomst bidirectioneel laden verder ontwikkelt, kan het personenvervoer tijdelijke opslag van elektriciteit op grote schaal faciliteren. Zo worden de elektrische auto's niet alleen een probleem, maar ook een oplossing voor netcongestie. Het programmeren en slim inrichten van grootschalige (OV-)laadinfrastructuur biedt dan ook veel perspectief voor de regio West-Brabant.



### Legenda



### Berenschot extra | Enexis data



# Oplossingen om netimpact te verminderen

## 1. Vraag koppelen met aanbod (laadpleinen)

In het regionale en lokale wegtransport – denk aan bestelbussen en trucks – zijn chauffeurs verbonden aan een depot. Voertuigen komen 's middags weer terug op het depot, waar ze kunnen worden opgeladen. Een oplossingsmogelijkheid om aan deze elektriciteitsvraag te voldoen en deze enigszins in te binden, is om hier gedeelde laadpleinen te installeren met flexibele opslag en opwek. Op en rondom deze pleinen kunnen zonnepanelen liggen, bijvoorbeeld op (bedrijfs)dak, die overdag batterijsystemen opladen. Vanuit deze batterijen kunnen vervolgens 's avonds of 's nachts de bestelbussen of vrachtwagens worden opgeladen.

### Beïnvloedingsmogelijkheden van partijen in de regio

Voor nieuw te ontwikkelen bedrijventerreinen kunnen gemeenten en provincie in de toewijzing eisen opnemen over het realiseren van een laadplein. Bijvoorbeeld voor de inzet van dubbel ruimtegebruik of stationaire opslag. Voor bestaande distributiecentra staan de bedrijven in eerste instantie zelf aan de lat. Wel kan de gemeente dit gesprek met de transportbedrijven op bedrijventerreinen faciliteren en stimuleren in haar ruimtelijk beleid.

## 2. Locatiebepaling van elektrische busremises

Brabant heeft als doel om in 2030 alle bussen zero emissie te laten rijden.<sup>1</sup> Vergelijkbaar met de laadpleinen op transportdepots, kunnen vervoerders busremises en opweklocaties met flexibele opslag combineren. Een voorbeeld hiervan is al te vinden bij de busremise Breda. Bovendien moet een aantal remises nog worden toegewezen; dit biedt mogelijkheden om ze toe te wijzen op plekken waar er voldoende ruimte is op het elektriciteitsnet.

### Beïnvloedingsmogelijkheden van partijen in de regio

Gemeenten en provincie hebben een grote rol bij het toewijzen van de locaties voor de busremises met laadinfrastructuur. De provincie kan eisen voor dubbel ruimtegebruik of stationaire opslag opnemen in de concessie en de locaties hiervoor vaststellen na overleg met de gemeenten.

## 3. Sturen op vermogensvraag (slim laden)

In plaats van het huidige laden, waarbij op elk moment dezelfde prijs wordt gehanteerd en hetzelfde wattage wordt geleverd, kan er bij slim laden een variabel tarief en/of een variabele energielevering ingesteld worden. In de pieken kan daardoor de levering lager zijn en de prijs hoger, terwijl in de dalen een gunstiger tarief en een hogere levering plaatsvindt.

Een oplossing die één stap verder gaat dan slim laden, is bidirectioneel laden. Hierbij kunnen voertuigen worden opgeladen, maar kan met name het personenvervoer opgeslagen energie terugleveren aan het huis of netwerk. Zo kunnen zij als flexibele batterijen worden ingezet, die extra capaciteit leveren wanneer daarnaar gevraagd wordt. De complexiteit van deze oplossing betekent wel dat deze pas in de toekomst kan worden geïmplementeerd.

### Beïnvloedingsmogelijkheden van partijen in de regio

Gemeenten en provincie kunnen met eisen in het laadpalenbeleid sturen op de implementatie van slimme laadtechnieken. De gemeente bepaalt het laadpalenbeleid en kan daarbinnen sturen op type laadpalen en laadpaaloplossingen. Daarbovenop verleent de provincie de laadpalenconcessie, waarbinnen zij ook eisen aan exploitanten kunnen opleggen. Daarnaast heeft de netbeheerder steeds meer inzicht op welke plekken en op welke tijdstippen auto's worden opgeladen als gevolg van slimmere bemetering op verschillende niveaus van het net.

Voor de toepassing van bidirectioneel laden is er ook landelijke wetgeving nodig, bijvoorbeeld over de fiscale aspecten van teruglevering. Hiervoor kan de regio of de provincie een lobby starten richting het Rijk.

# Diverse verspreide ontwikkelingen, met gezamenlijk impact op het energiesysteem

In Breda komen verschillende ontwikkelingen bij elkaar zoals nieuwbouw, elektrificatie van de gebouwde omgeving, mobiliteit en groei in bedrijventerreinen. Dit zorgt gezien de huidige planning in de periode 2027 tot 2029 een knelpunt aan Enexis-zijde. Vanaf dat moment is een stationsverzwaring gepland die voldoende ruimte biedt. Daarnaast sluit een deel van de stad Breda aan op het onderstation Princenhage. Dit biedt potentieel extra programmeerruimte. De combinatie van bovenstaande maakt de stad – en de onderstations Breda en Princenhage – een interessante casus om oplossingsrichtingen te verkennen die mogelijk exemplarisch kunnen zijn voor andere plekken in West-Brabant.

## Mogelijke oplossingsrichtingen

De oplossingen zullen verschillen per onderstation. Omdat in de verzorgingsgebieden van sommige onderstations meerdere gemeenten zitten, kan het zijn dat ook de oplossing buiten de grenzen van één gemeente moet worden gezocht. De oplossingen en beïnvloedingsmogelijkheden die voor Breda zijn geformuleerd, komen ook terug in de combinatie van de oplossingen genoemd bij de eerder genoemde ontwikkelingen.

## Belangrijke conclusies waren:

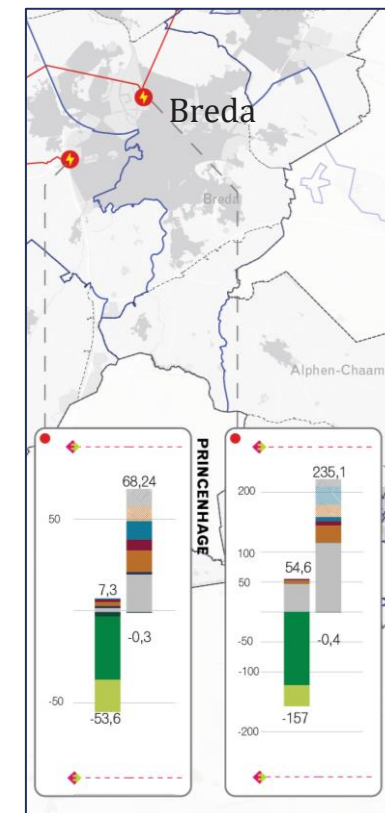
- Ontwikkelen gaan razendsnel met grote onzekerheid in de tijd, dit vraagt verhoogde urgentie en frequente afstemming met de netbeheerder om data actueel te houden.
- Voornaamste oplossingen zitten in lokaal afstemmen van vraag en aanbod.
- Beïnvloedingsmogelijkheden van de gemeente om te kunnen anticiperen, liggen vooral in het omgevingsbeleid.

## Holon benadering

Een mooi voorbeeld van hoe congestieproblematiek vanuit een lokaal oogpunt kan worden aangevlogen, werd tijdens de bijeenkomst door Breda toegelicht. Hierbij werd een holonbenadering van het energiesysteem centraal gezet, waar verschillende holons eerst zichzelf zoveel mogelijk voorzien van energie, om vervolgens pas capaciteit aan te wenden van de centrale energie-infrastructuur. De gemeente Breda onderzoekt hoe zij dit middels energieplanologie kan vormgeven in de eigen gemeente.

## Oplossing knelpunt:

Het eerder in de tijd uitvoeren van de door Enexis geplande stationsuitbreiding Breda en Princenhage (voor 2027), helpt om het knelpunt tussen 2027-2029 weg te nemen.





# Keuzes in de netinfrastructuur kunnen ook schaarste doen verminderen

De elektriciteitsinfrastructuur vervoert elektriciteit van opwekker naar vrager. In West-Brabant zijn hiervoor TenneT verantwoordelijk (voor het hoogspanningsnet) en Enexis (voor het midden- en laagspanningsnet). Toenemende elektrificatie en een verschil in profiel vragen om aanpassing van de netinfrastructuur. Door te programmeren in deze infrastructuur, kan ruimte worden gecreëerd om ruimtelijke ontwikkelingen van elektriciteit te voorzien.

De netbeheerders zijn hier volop mee bezig. Zo werkt TenneT aan de uitbreiding van het 380 kV-net in West-Brabant en realiseert de landelijke netbeheerder richting 2030 een pocketstructuur in Brabant. Ook Enexis heeft geplande verzwaringen van de onderstations en middenstations op de planning staan. Zo creëren de netbeheerders nu al ruimte op het net.

In deze geplande uitbreidingen valt nog het één en ander te programmeren. Wat betreft infrastructurele keuzes rondom integraal programmeren, kunnen netbeheerders aan drie algemene acties denken:

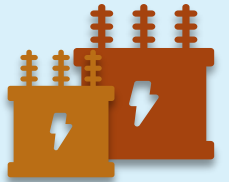
- **Verzwaren van verbindingen:** Door bestaande elektriciteitsverbindingen tussen stations te verzwaren, vergroot de netbeheerder de transporteerbare capaciteit in het net. Ook vergroot de netbeheerder daarmee de flexibele inzetbaarheid van het net.
- **Stationsuitbreidingen:** Met het verzwaren van (onder)stations – door het bijzetten of vervangen van transformatoren – vergroot de netbeheerder de beschikbare capaciteit van dat betreffende onderstation. De ruimte die daarmee beschikbaar komt, kan worden ingezet om ontwikkelingen in de regio aan te sluiten op het elektriciteitsnet.
- **Waterstof en warmte:** De ontwikkeling van de infrastructuur voor andere energiedragers kan het elektriciteitsnet in zijn geheel ontlasten. De afhankelijkheden hiervan kunnen in grote mate verschillen. Voor West-Brabant beschrijven wij deze afhankelijkheden in hoofdstuk 2.

## Wanneer schaarste optreedt

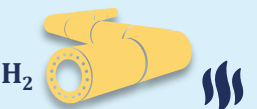
Naast de mogelijkheden om schaarste te voorkomen, kan de netbeheerder ook in geval van schaarste stappen ondernemen om op korte termijn capaciteit vrij te maken. Dat kan door middel van congestiemanagement. Met afnemers van elektriciteit worden dan afspraken gemaakt wanneer zij elektriciteit afnemen. Zo worden de pieken van afname meer afgevlakt. Een voorbeeld hiervan is het congestiemanagementonderzoek dat TenneT uitvoerde in de zomer van 2022.



Verbindingen



Stationsuitbreidingen



Waterstof en warmte

# Conclusies hoofdstuk 3

In West-Brabant zijn vier ontwikkelingen vanwege hun veelvoud en omvang bepalend voor de capaciteit op het elektriciteitsnet. Uit de analyse blijkt dat prioritering in de infrastructuur nauwelijks gewenst is, met uitzondering van de stations Breda en Princenhage. Om die reden hebben we in hoofdstuk 3 gekeken naar hoe gebiedsgerichte oplossingen in de vier bepalende ontwikkelingen kunnen bijdragen aan het voorkomen van netschaarste en uiteindelijk een prioritering.

Met de uitkomsten uit hoofdstuk 3 kan de regio West-Brabant aan de slag met de uitwerking van gebiedsgerichte oplossingen. Met name rondom de stations Breda, Princenhage, Roosendaal en Geertruidenberg. Door dit te doen, kan de regio netschaarste verminderen en mogelijk het gesprek over prioritering links laten liggen. Hiervoor zien we de volgende feedbackloop voor ons. Deze stappen vormen ons advies voor de toekomstige toepassing van de methode integraal programmeren in West-Brabant. In het Lessons Learned document lichten wij deze stappen nader toe.

- Continue uitwisseling van data over ontwikkelingen en beschikbare netcapaciteit
- Aan de hand van data-inzichten komen tot geografische probleemidentificatie
- Gebiedsgerichte uitwerking
- Indien nodig; prioritering

Hoewel we de beïnvloedingsmogelijkheden wel in kaart hebben gebracht, volgt uit hoofdstuk 3 nog niet waar en met welke acties de regio netschaarste gaat aanpakken. Hiervoor is nog een bestuurlijk en ambtelijk gesprek nodig, wat niet heeft plaatsgevonden binnen de pilot. Indien het gesprek over prioritering gewenst is, bieden de handvatten uit het volgende hoofdstuk 4, een goede basis voor het gesprek in de regio.



# Hoofdstuk 4

Sturing en Governance



# Introductie

Dit hoofdstuk gaat in op de wijze waarop de regionale overheden en de netbeheerders gezamenlijk kunnen sturen op netschaarste. Daarmee staat de methodiek van integraal programmeren centraal, toegepast in West-Brabant.

De inhoudelijke uitkomsten van de pilot (hoofdstuk 2 en 3) geven inzicht wat de sturingsopgave is en waarop gestuurd moet worden. Na een korte samenvatting van deze resultaten, wordt de wijze waarop gezamenlijk kan worden gestuurd en geprogrammeerd uiteengezet. Onderdeel hiervan is het opstellen van een energievisie en afwegingskader. Vervolgens is een advies voor de organisatie en borging van het integraal programmeren in West-Brabant opgenomen (governance).





# Integrale sturing en afweging

## De sturingsopgave ligt momenteel in het voorkomen van netschaarste

- Gebiedsgerichte uitwerking en afstemming organiseren in Breda, Roosendaal en Moerdijk.
- Faseren en herprioriteren investeringen onderstations
- Monitoring van vraag en aanbod op regionaal niveau
- Het faciliteren van de uitbreidingen van het elektriciteitsnet door ruimtelijke regie te voeren op procedures.

## In de nabije toekomst is prioritering tussen netuitbreidingen gewenst

Het lijkt alsof de beschikbare en nieuwe netcapaciteit genoeg ruimte gaat bieden aan de ruimtelijk-economische ontwikkelingen en toenemende opwek. Zeker als de sturingsopgave actief wordt opgepakt. Daarmee ontstaat er geen acuut verdeelvraagstuk tussen gebieden in West-Brabant en ook geen vraag van prioritering van uitbreidingen van onderstations. Waarschijnlijk is deze prioritering wel gewenst in de komende jaren. De vraag naar elektriciteit en/of de realisatie van duurzame opweklocaties kan versnellen of toenemen in omvang, waardoor dit de gewenste uitbreidingen van netcapaciteit, de uitvoeringscapaciteit en/of middelen van de netbeheerder overvragen. Op deze manier ontstaat er netschaarste op regionaal niveau, wat een prioritering van de uitbreidingen wenselijk maakt.

## Bestuurlijke sturing is vereist in deze prioritering

Om tot deze prioritering te komen is een afweging op onderstationsniveau gewenst. Welk uitbreiding van onderstation krijgt prioriteit? En welk cluster van nieuwe ruimtelijk-economische ontwikkeling en/of duurzame opwek wordt hiermee gefaciliteerd? Dit zijn lastige keuzes omdat een keuze voor een ontwikkeling niet altijd betekent dat andere ontwikkelingen ook door kunnen gaan. Om deze afweging te maken is bestuurlijke sturing gewenst van de regionale overheden in West-Brabant. De bestuurlijke sturing is volgens de methodiek van integraal programmeren gebaseerd op een vastgestelde energievisie en afwegingskader.

## Een energievisie kan helpen bij het maken keuzes

In de pilot is geen gezamenlijke integrale energievisie op het energiesysteem ontwikkeld. Om gezamenlijk te kunnen sturen op deze integraliteit en afwegingen te maken vanuit meerdere invalshoeken (sectoraal, vanuit energie-infrastructuur, vanuit de verschillende overheden) is dit wel gewenst. Een integrale visie biedt daarnaast ook houvast en richting, waar overheden en stakeholders hun individuele strategieën op kunnen afstemmen. We adviseren daarom om:

1. Een visie op het energiesysteem in relatie tot de ruimtelijk-economische ontwikkelingen te ontwikkelen en
2. Deze visie te laten opnemen in de provinciaal (omgevingsvisie) en regionaal omgevingsbeleid (omgevingsagenda)

## Het oefenen met afwegen maakt het maken van keuzes in de toekomst makkelijker

Vanwege de schaarste aan energieinfrastructuur is het maken van keuzes in de nabije toekomst gewenst. Deze keuzes vragen van regionale bestuurders om afwegingen waarbij sectoren, ontwikkelingen en/of gebieden ten kosten van andere sectoren, ontwikkelingen en gebieden ruimte op het energienet krijgen (win-los situaties). Een vastgestelde energievisie geven richting aan deze keuzes, maar maken het maken van deze keuze niet makkelijker. We adviseren daarom ook om te gaan oefenen met het maken van keuzes aan de hand van het afwegingskader. Zo ontstaat:

- Meer inzicht welke uitgangspunten de regionale bestuurders gezamenlijk van belang vinden in het maken van deze keuzes (afwegingskader)
- Bewustwording over netschaarste
- Lerend vermogen om win-lose situaties bespreekbaar en uitlegbaar te maken

Omdat de impact van deze keuzes de regio overstijgen (effect hebben op andere regio's) en gemeenten op regionaal niveau er ook niet uit kunnen komen in deze regionale verdeelvraagstukken adviseren wij om de provincie een regierol te geven in (het proces van) het maken van deze keuzes.

# Governance advies

## Handelingsperspectief

Integraal programmeren betekent het prioriteren en faseren van de benodigde energieinfrastructuur in samenhang met de ruimtelijke opgaven, waarbij dit is afgebakend op de periode na 2025 met inachtneming van maatschappelijke prioriteiten zoals vastgesteld door lokale overheden. Om te gaan integraal programmeren in West-Brabant adviseren we overheden en netbeheerders aan de slag te gaan met 4 type activiteiten.

### Activiteiten:

#### 1. Verminderen van netschaarste

- |                                                                      |                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| • Gebiedsgerichte uitwerking en afstemming organiseren in 4 gebieden | Gemeenten Breda, Roosendaal, Geertruidenberg, Moerdijk, Enexis en Provincie Noord-Brabant |
| • Faseren en herprioriteren investeringen onderstations              | Enexis                                                                                    |

#### 2. Visievorming en afweging

- |                                                                                               |                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| • Integrale visievorming en afweging energiesysteem en ruimte op regionaal niveau organiseren | West-Brabantse gemeenten, Provincie Noord-Brabant (regierol), Enexis, TenneT |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|

#### 3. Borging afstemming en keuzes

- |                                                                         |                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| • Lokaal, regionaal en provinciaal omgevingsbeleid en energieplanologie | West-Brabantse gemeenten, Provincie Noord-Brabant, Enexis, TenneT |
| • Regionale beleidsontwikkeling grootschalige opwek (RES)               | RES West-Brabant (werkgroep PP)                                   |
| • Regionale mobiliteitsvisie en uitvoering (SAM WB)                     | Regio West-Brabant en provincie Noord-Brabant                     |
| • Provinciaal MIEK                                                      | Provincie Noord-Brabant, TenneT en Enexis                         |

#### 4. Ruimtelijke regie en monitoring

- |                                                                                                                    |                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| • Monitoring van vraag en aanbod op regionaal niveau: instellen Datawerkgroep                                      | RES stuurgroep met instellen ambtelijke datawerkgroep (centrumgemeenten en Enexis) |
| • Wederkerige relatie Enexis en TenneT verankeren in nieuwe governance                                             | Enexis en TenneT                                                                   |
| • Afstemming organiseren over ruimtelijke procedures, benodigde reserveringen en toekomstige energieinfrastructuur | West-Brabantse gemeenten, Provincie Noord-Brabant, Enexis, TenneT                  |

# Afwegingskader voor Integraal Programmeren

Dit advies biedt een handreiking voor het afwegingskader van de Pilot Integraal Programmeren West-Brabant. De handreiking is een hulpstuk voor de West-Brabantse gemeenten, de provincie en de netbeheerders (Enexis en TenneT) die tot keuzes moeten komen voor het programmeren, prioriteren en versnellen van investeringen in nieuwe en in uitbreiding van bestaande regionale energie-infrastructuur. Tevens kan het bijdragen aan de transparantie van deze keuzes.

Het afwegingskader kan gebruikt worden voor zowel het faseren (in de tijd) als het prioriteren (selecteren) van netuitbreidingsprojecten van het regionale elektriciteitsnet. Hiermee krijgen overheden de kans om te sturen op de prioritering en fasering van energie-infrastructuurprojecten. Zonder prioritering en fasering is de netbeheerder genoodzaakt zelf een prioritering aan te brengen bij beperkte capaciteit (arbeid en materiaal) om de uitbreiding te realiseren.

Het afwegingskader richt zich op het afwegen van middellange termijnkeuzes over de gehele breedte van het energiesysteem.

Dit onderdeel geeft invulling aan de volgende vragen:

1. Wat voor type criteria zijn te onderscheiden?
2. Welke criteria worden geadviseerd om te gebruiken?
3. Wat is juridische legitimatie van het afwegingskader?

# Type criteria afwegingskader

Voor het afwegingskader worden drie typen criteria onderscheiden:

**Systeemtoets criteria** → Criteria om te bepalen of investering noodzakelijk is, urgentie heeft en past binnen beleidskaders.

- Investerings die hier niet aan voldoen komen in principe niet in aanmerking voor prioritering of versnelling.

**Maatschappelijke waarde criteria** → Criteria om te bepalen wat de maatschappelijk-economische waarde is van een investering.

- Investering krijgt neutrale beoordeling waarbij wordt beoordeeld in welke mate een investering bijdraagt aan maatschappelijke waarde.

**Realiseerbaarheid criteria** → Criteria om te bepalen of investering te realiseren valt binnen de gewenste tijd.

- Op hoofdlijnen wordt inzicht gegeven of investering (te verwachten) belemmeringen kent in ruimte, techniek, draagvlak of middelen.

NB: Omvang Investerings in investeringsproject geen criterium



# Systemtoetscriteria

Criterion	Toelichting	Weging
De projecten dragen bij aan een betrouwbaar elektriciteitsnet	Bij dit criterium wordt getoetst of de investering bijdraagt aan een betrouwbaar(der) elektriciteitsnet. De investering wordt afgezet tegen het Investeringsplan van de netbeheerder, de provinciale systeemtoets en II3050	Kwalitatief (goed, voldoende, in slechte mate)
De bestaande capaciteit op het elektriciteitsnet wordt optimaal benut	<p>Bij dit criterium wordt getoetst of de investering leidt tot een efficiënte benutting van het bestaande energie-infrastructuurnetwerk. Daartoe dient per investering een motivatie te worden gegeven:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• of de investering past binnen het Investeringsplan van de netbeheerder, de provinciale systeemtoets en II3050, en</li> <li>• of er alternatieven zijn verkend (denk aan systeemintegratie, vraag en aanbod worden zo dicht mogelijk bij elkaar gerealiseerd, en/of opslag).</li> </ul>	<p>Kwalitatief</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (goed, voldoende, in slechte mate)</li> <li>• Ja / Nee</li> </ul>

# Maatschappelijke waarde criteria (1/2)

Afweging	Criterium	Toelichting
Welke infrastructuurprojecten gaan voor (prioritering & fasering)?	Het netuitbreidingsproject is randvoorwaardelijk aan het oplossen van lokalere knelpunten in het net.	Indien het infrastructuurproject randvoorwaardelijk is voor verdere lokale uitbreiding van het net krijgt het voorrang op infrastructuurprojecten die niet randvoorwaardelijk zijn voor projecten op lokaal niveau.
Gaat de uitvoering van de MIEK en provinciale MIEK voor regionale/lokale afwegingen?	Het netuitbreidingsproject is randvoorwaardelijk aan het realiseren van het MIEK en provinciaal MIEK.	Indien het infrastructuurproject onderdeel is van de (provinciale) MIEK Optie 1: krijgt het wel/ geen voorrang op andere projecten. Optie 2: krijgt het voorrang en wordt er gezocht naar koppelkansen met lokale opgaven die o.a. spelen op onderstation niveau. Optie 3: .....
Krijgen vitale functies prioriteit t.o.v. verduurzaming van woningbouw, bedrijven, landbouw en mobiliteit?	Het netuitbreidingsproject lost acute knelpunten op m.b.t. vitale functies, woningbouw, bedrijven.	Vitale functies komen eerst in de prioritering.
Is er een prioritering te maken tussen de verduurzaming van woningbouw, bedrijven, landbouw en mobiliteit?	Het netuitbreidingsproject lost acute knelpunten op m.b.t. ....	
Krijgen duurzame projecten voorrang op niet duurzame projecten, die wel bijdragen aan economische groei, instandhouding vitaliteit, etc?	Het netuitbreidingsproject leidt tot broeikasgas Emissiereductie.	Bijvoorbeeld door het ontsluiten van verduurzaming industrie, hernieuwbare opwek, uitbreiding OV-netwerk, elektrisch laden in zero emissie zones, etc.). Kwantificeerbaar in vermeden tonnen CO <sub>2</sub> en o.b.v. de ontsloten ontwikkelingen.

# Maatschappelijke waarde criteria (2/2)

Afweging	Criterium	Toelichting
<p>Gaat teruglevering (opwek) voor levering van elektriciteit?</p>	<p>Investeringsprojecten die bijdragen aan het leveren van energie krijgen voorrang t.o.v. teruglevering van energie.</p>	<p>In dit afwegingskader gaat leveren van elektriciteit voor het terugleveren van elektriciteit. Dit betekent dat eerst de projecten uitgevoerd worden die voornamelijk nieuwe aansluitingen voor het leveren van elektriciteit mogelijk maken, bijvoorbeeld voor woningen en bedrijven. Daarna zullen de projecten worden opgepakt die voornamelijk de teruglevering van elektriciteit uit bijvoorbeeld zonne-energie faciliteren (afwegingskader Friesland).</p>
<p>Welke ontwikkelingen krijgen geen prioriteit? Denk bijv. aan datacenters.</p>		
<p>Zijn er koppelkansen waardoor het netuitbreidingsproject versneld en/of efficiënter gerealiseerd kan worden?</p>	<p>Er zijn koppelkansen waardoor het netuitbreidingsproject versneld en/of efficiënter gerealiseerd kan worden.</p>	<p>Door het netuitbreidingsproject te koppelen aan andere werkzaamheden (bijvoorbeeld de uitbreidingen van de leidingenstraat Nederland of de realisatie van een waterstofbackbone, uitbreiding van warmtenetten), kan het lonen om bepaalde projecten zoals het verzwaren van een verbinding naar voren te halen.</p>

# Realiseerbaarheidscriteria

Afweging	Criterium	Toelichting
Zijn voor deze investering belemmeringen qua ruimtelijke inpasbaarheid te voorzien?	Ruimtelijke inpasbaarheid	Bij dit criterium wordt getoetst of voor deze investering de ruimteclaims (qua oppervlakte en locatie) inzichtelijk zijn gemaakt, of mogelijkheden zijn verkend om ruimtebeslag te beperken, of de investering bestemmingsplannen doorkruist en of het impact heeft op bestaande milieu-, geluids- en veiligheidscontourenwetgeving.
Zijn voor deze investering overige belemmeringen te verwachten?	Uitvoerbaarheid	Bij dit criterium wordt getoetst of voor deze investering overige belemmeringen te verwachten zijn, waaronder: <ul style="list-style-type: none"> <li>• technisch (o.a. aansluiting nationaal energie-infrastructuur)</li> <li>• organisatorisch (o.a. tegenstrijdige belangen)</li> <li>• juridisch</li> <li>• economisch (o.a. afhankelijkheden tussen investeringen)</li> <li>• maatschappelijk (o.a. draagvlak omgeving).</li> </ul>



# Juridische legitimatie van het afwegingskader

Het afwegingskader en de energievisie hebben geen wettelijke status.

Hoewel er bestuurlijke afspraken tussen West-Brabantse overheden zijn gemaakt over de opwek van elektriciteit (in RES-verband), zijn er geen afspraken over het opleveren van een Pilot Integraal Programmeren in West-Brabant. Ook zijn het Integraal Programmeren en de rollen van provincies, gemeenten en netbeheerders niet juridisch (in wet- en regelgeving) verankerd. Daardoor bestaat het risico dat integraal programmeren niet of te laat wordt opgeleverd, netbeheerders keuzes niet overnemen in hun investeringsplan en dat benadeelden van keuzes naar de rechter stappen om de juridische grondslag van de keuzes te betwisten.

Er lijkt wel consensus te bestaan dat overheden invloed mogen hebben op de investeringen van de netbeheerders. Het non-discriminatiebeginsel van de EU en de Nederlandse Energiewet bieden hiervoor voldoende ruimte, mits de keuzes op objectieve en transparante wijze tot stand komen.

Dit kader helpt om binnen West-Brabant de prioritaire investeringen te bepalen, maar is geen prioriteringsrichtlijn voor het investeringsplan (IP) van de netbeheerder. Het doel is wel om te streven naar consensus tussen PMIEK-werkorganisatie en de eigen investeringsafwegingen van de regionale netbeheerder.

Selectie als prioritaire investering betekent dat de betrokken partijen er alles aan doen om het project (versneld) te realiseren.

Op provinciaal niveau wordt gewerkt aan een prioriteringskader voor PMIEK. Ten aanzien van PMIEK kunnen er mogelijk in de nieuwe electriciteitswet wel juridisch bindende afspraken gemaakt gaan worden waarmee publieke partijen invloed kunnen uitoefenen op de investeringsplannen van de netbeheerders.

# Bijlagen

# **Bijlage A**

## Verantwoording extra datagebruik per sector

# Verantwoording extra data grootschalige (OV-)laadinfra



Voor mobiliteit is in het IP van 2020 gebruik gemaakt van ElaadNL-data, met daarin het aantal elektrische auto's in een buurt als kengetal. Andere vormen van elektrisch vervoer zijn daarin niet meegenomen, maar hebben wel degelijk een impact op het elektriciteitsnet. Zo valt te denken aan elektrisch vrachtverkeer, OV-laadinfrastructuur en elektrische binnenvaart. Het is wenselijk om ook van deze modaliteiten een indruk te krijgen van wat de impact is op het net.

Tabel 3 geeft voor de modaliteiten snellaadpunten, bestelauto's, trucks, containerschepen en OV-depots een geschatte impact per onderstation aan. Hiervoor is gebruik gemaakt van de meest recente ELaadNL dataset, beschikbaar bij de Provincie Noord-Brabant en Enexis. De genoemde vermogens zijn piekvermogens.

In deze schatting treedt mogelijk een dubbeling op omtrent de elektriciteitsvraag van personenauto's. Het kengetal van aantal elektrische auto's in een buurt overlapt namelijk met het piekvermogen van snelladers. Om die reden is in deze schatting het piekvermogen van snellaadpunten gehalveerd. Dit toont nogmaals aan dat deze data indicatief zijn en verdere aanscherping verdienen in de toekomst

De extra data – dat wil zeggen bovenop de data van Enexis – worden in de visualisaties met een lichtere kleur aangegeven. Een uitleg van de legenda is opgenomen in bijlage B.

Tabel 3 - Extra data per onderstation volgens uit de datavalidatie voor grootschalige OV-laadinfrastructuur

Station	Geschat bijkomend piekvermogen (in MW)
Biesbosch	3
Breda	36
Bergen op Zoom	7
Dinteloord	2
Etten	23
Geertruidenberg	21
Moerdijk	22
Oosteind	12
Princenhage	10
Roosendaal	36
Woensdrecht	10,5

De gebruikte data geven een indicatie van de netimpact. In de disclaimer lichten wij de onzekerheidsmarge nader toe.





# Verantwoording extra data industrie

Om te verduurzamen heeft de West-Brabantse industrie elektrificatieplannen opgesteld. Zeker in de afgelopen twee jaar zijn een hoop nieuwe plannen bedacht, waarvan de impact op het net nog niet duidelijk is. Voor het nieuwe IP doet Enexis momenteel een uitvraag bij de industrie. Deze uitvraag is ten tijde van de pilot integraal programmeren nog niet afgerond. Om die reden werken we in onze analyse met de industriecijfers en prognoses uit 2020 en extra cijfers, gebaseerd op de conceptresultaten van de uitvraag van Enexis bij de industrie.

Om enigszins een beeld te krijgen bij de impact van industrie op het elektriciteitsnet, heeft Enexis voorlopige resultaten van de uitvraag voor het jaar 2030 gedeeld. Hoewel niet met zekerheid te zeggen, is de verwachting dat dit slechts 40% van de totale vraag vanuit de industrie vertegenwoordigt. Daarbij is onzeker op welke stations de overige 60% van de elektriciteitsvraag zal worden aangesloten. Mede vanwege privacygevoelige informatie is dit niet te voorspellen. Daarmee is de industrie voor een deel een 'black box' met zeer grote impact op het elektriciteitsnet in West-Brabant.

Naast dat de data een onvolledig beeld geven van de ontwikkelingen in de industrie, richten zij zich op het uiteindelijke aansluitvermogen in 2030. Omdat de realisatie van elektrificatie in de tijd niet bekend is, zijn de extra vermogens van de industrie in 2030 lineair gebackcast naar de tussenliggende jaren. Dat brengt een grote mate van onzekerheid met zich mee, omdat in de tussenliggende jaren de groei van de industrie zich veel sneller zou kunnen ontwikkelen

Tabel 4 - Extra data per onderstation volgend uit de datavalidatie voor industrie

Station	Geschat bijkomend piekvermogen (in MW)
Biesbosch	nihil
Breda	30
Bergen op Zoom	30
Dinteloord	90
Etten	7,5
Geertruidenberg	6
Moerdijk	60
Oosteind	21
Princenhage	nihil
Roosendaal	3
Woensdrecht	4,5

De gebruikte data geven een indicatie van de netimpact. In de disclaimer lichten wij de onzekerheidsmarge nader toe.



# Verantwoording extra data bedrijventerreinen

Voor bedrijventerreinen in West-Brabant heeft de Provincie Noord-Brabant data beschikbaar in de IBIS-dataset. In het huidige IP van Enexis zijn deze data nog niet meegenomen. Niettemin heeft ook de elektrificatie van deze bedrijven mogelijk impact op het elektriciteitsnet. Om hier een indruk van te krijgen, gebruiken we een vuistregel. De vuistregel geeft een geschat vermogen in MW per hectare (ha) bedrijventerrein (0,327 MW/ha). Het gaat hier om geïnstalleerd vermogen en niet om gevraagd of piekvermogen van het betreffende bedrijventerrein.

De vuistregel maakt nadrukkelijk onderscheid in het geïnstalleerd vermogen van het productieproces en niet dat van laadvermogens teneinde van transport. Deze laadvermogens worden meegenomen in de Elaaddata en in de nieuwe versie van het IP van Enexis. De vermogensvraag van de oplaadpunten voor transport worden meegenomen onder de extra data die voor mobiliteit zijn gebruikt.

In de uitvraag richting gemeenten hebben wij de IBIS-dataset voorgelegd en gevraagd of er verschillen bestaan tussen data bekend bij de gemeenten en in de dataset. Het totaal aan nog uitgeefbare locaties van bedrijventerreinen is volgens de voorzieningenniveaus geografisch toegekend aan een onderstation, met toepassing van de vuistregel, om zo een geschat vermogen in kaart te brengen. In tabel 5 zijn per station de bijkomende aansluitvermogens opgenomen.

Tabel 5- Extra data per onderstation volgend uit de datavalidatie voor bedrijventerreinen

Station	Geschat bijkomend aansluitvermogen in 2030 (in MW)
Biesbosch	nihil
Breda	12
Bergen op Zoom	10,5
Dinteloord	11,5
Etten	11
Geertruidenberg	2,5
Moerdijk	80
Oosteind	10
Princenhage	9
Roosendaal	13
Woensdrecht	2,5

De gebruikte data geven een indicatie van de netimpact. In de disclaimer lichten wij de onzekerheidsmarge nader toe.



# Verantwoording extra data nieuwbouwwoningen

Voor nieuwbouwwoningen geeft de Primos-prognose van BZK/Abf Research een indruk van de te verwachten nieuwbouwpoging in West-Brabant. Tijdens de validatie konden gemeenten deze database voor hun gemeente aanvullen. In de uitvraag richting gemeenten hebben wij de Primos-prognose voorgelegd en gevraagd of er verschillen bestaan tussen data bekend bij de gemeenten en in de dataset. De uitkomsten hiervan zijn opgenomen in tabel 5.

Bij de uitvraag van gemeenten viel op dat er grote verschillen bestaan in de nauwkeurigheid van beschikbare data. De verschillen betroffen het aggregatieniveau (gemeentebreed – straatniveau), planzekerheid (ambitie – in realisatie) en compleetheid (volledig – (zeer) onvolledig).

Omdat de data op gemeenteniveau zijn uitgevraagd, is uitsplitsing per onderstation nu niet mogelijk, omdat dit een extra doorrekening van Enexis vereist. Voor nieuwbouwwoningen kunnen we dus enkel kwalitatief duiden op gemeenteniveau wat de geschatte extra impact is op het elektriciteitsnet. Hiervoor hanteren we de volgende vuistregel: 1 MW extra verwachte belasting op een HS/MS station per 450 nieuwbouwwoningen.

Het blijkt dat de impact van nieuwbouwwoningen op het elektriciteitsnet met uitzondering van Breda klein is. Om die reden zijn de genoemde vermogens enkel gebruikt in het *jointfactfinding* proces in Breda door dit kwalitatief te duiden.

De gebruikte data geven een indicatie van de netimpact. In de disclaimer lichten wij de onzekerheidsmarge nader toe.

Tabel 6 - Extra data per onderstation

Gemeente	Verskil ten opzichte van Primos prognose (aantal woningen) in 2030	Schatting extra belasting (in MW)
Alphen-Chaam	-	0
Altena	-	0
Baarle Nassau	-	0
Bergen op Zoom	-398	Nihil
Breda	+ 7.310	16
Drimmelen	-	0
Etten-Leur	+ 610	1,5
Geertruidenberg	+ 235	0,5
Halderberge	-	0
Moerdijk	+1.658	3,5
Oosterhout	+746	1,5
Roosendaal	-	0
Rucphen	-	0
Steenbergen	-	0
Woensdrecht	-	0
Zundert	+653	1,5

# **Bijlage B**

## Analyse per onderstation



# Per onderstation zijn verschillende ontwikkelingen bepalend voor beschikbare capaciteit

Voor de analyse en conclusies uit deel 4 van deze rapportage zijn de capaciteitslimieten van 11 onderstations in West-Brabant onderzocht. In deze bijlage bespreken we per onderstation welke ontwikkelingen bepalend zijn voor de voorziene uitbreidingen op deze stations. Daarbij maken wij gebruik van de databronnen zoals besproken in hoofdstuk 2 en bijlage A.

Het is mogelijk dat de stationscapaciteit is uitgebreid. Mocht dit zo zijn, is dit weergegeven op de y-as van de grafiek. De maximumcapaciteit aan Enexis-zijde is weergegeven met de roze stippellijn. Voor TenneT zijn dit de blauwe, smalle balkjes bovenop de balken van de grafiek. Omdat we van TenneT niet voor alle tussenliggende jaren datapunten hebben, gebruiken we de jaren 2025, 2027 en 2030, waarvoor data zijn aangeleverd. Tot en met 2025 kan TenneT met congestiemanagement ook zonder uitbreidingen van de stations zeer waarschijnlijk voorzien in de groeiende vraag en levering van elektriciteit.

Uit de analyse van de onderstations komen de vier bepalende ruimtelijke ontwikkelingen naar voren. Deze zijn toegelicht in hoofdstuk 2 en 3. Naast deze ontwikkelingen die we vaker in West-Brabant tegenkomen, zien we voor sommige onderstations een ontwikkeling met veel impact. De impact van deze ontwikkelingen duiden we per onderstation. Op de volgende slide is een tabel opgenomen waarin de indicatoren worden toegelicht

- Belasting\_huidig
- Constante
- Glastuinbouw
- Industrie
- Mobiliteit
- Nieuwbouw\_utiliteit
- Nieuwbouw\_woning
- Warmte\_hybride
- Warmtepompen
- Bedrijventerreinen\_BT\_Extra
- Industrie\_BT\_Extra
- Mobiliteit\_BT\_Extra
- Wind
- Zon\_Grootschalig
- Zon\_Kleinschalig
- Max stationscapaciteit TenneT
- Max stationscapaciteit Enexis
- Piekwaarde

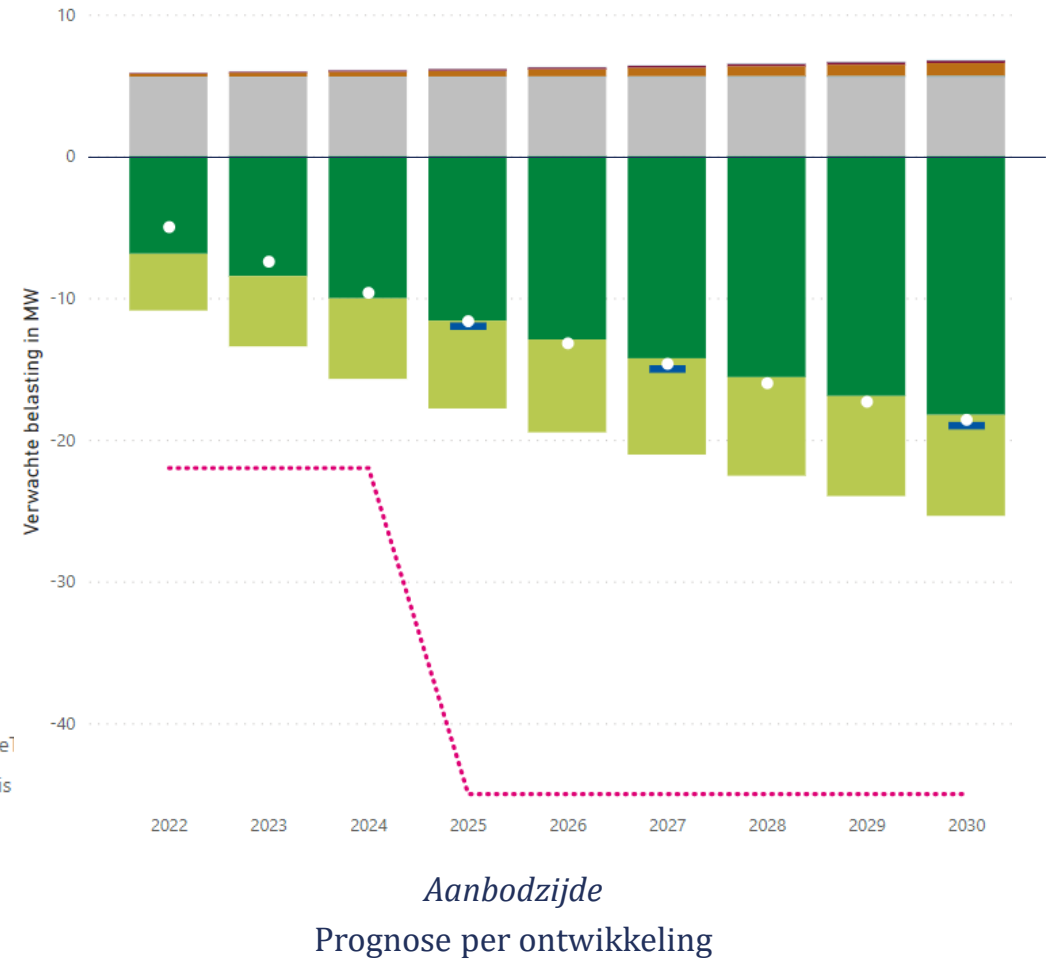
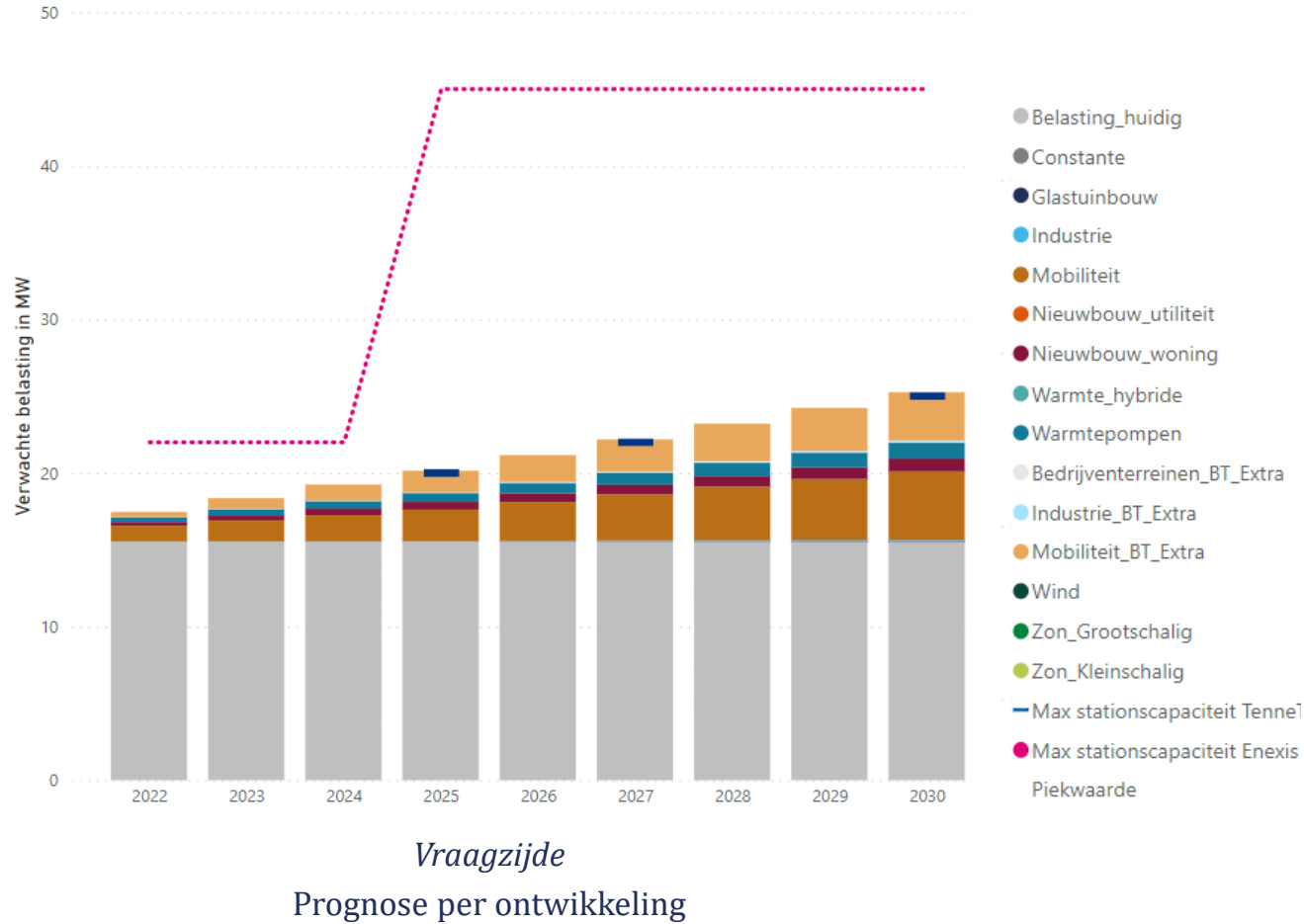
# Legenda bij ontwikkelingen in grafieken

Tabel 7 - Toelichting van indicatoren

Indicator	Toelichting
Belasting_huidig	Elektriciteitsvraag van huidige aansluitingen
Constante	Correctie van de huidige gemeten belasting
Glastuinbouw	Elektriciteitsvraag van de glastuinbouw vanuit het elektriciteitsnet.
Industrie	Elektriciteitsvraag van de industrie
Mobiliteit	Elektriciteitsvraag van elektrische auto's in een buurt
Nieuwbouw_Utiliteit	Elektriciteitsvraag inclusief de vraag naar elektriciteit van warmtepompen, van alle bestaande gebouwen zonder woonfunctie. Het gaat in deze categorie niet om fabrieken, datacenters of kassen/glastuinbouw.
Nieuwbouw_Woning	Nieuwbouw van gebouwen met een woonbestemming
Warmte_hybride	Elektriciteitsvraag van hybride warmtepompen
Warmtepompen	Elektriciteitsvraag van warmtepompen
Wind	Grote windmolens van meer dan 2MW per stuk
Zon_Kleinschalig	Kleinschalige installaties (max 15 kWp)
Zon_Grootschalig	Alle zoninitiatieven, niet alleen de niet-gebouwgebondeninitiatieven. Indicator bevat ook zon op dak
Piekwaarde	Nettovraag- of opwekpiek. Indien gelijktijdigheid plaatsvindt ligt nettopiek lager dan de brutopiek.
TenneT_Max	Maximum stationscapaciteit aan TenneT-zijde
Enexis_Max	Maximum stationscapaciteit aan Enexis-zijde
Bedrijventerreinen_BT_extra	Geschat vermogen uitgifte nieuwe bedrijventerreinen (zie bijlage A)
Industrie_BT_extra	Geschat extra vermogen electrificatie Industrie (zie bijlage A)
Mobiliteit_BT_extra	Geschat extra vermogen elektrische trucks, OV-laadinfrastructuur, bestelauto's en binnenvaartopladdstations. (zie bijlage A)

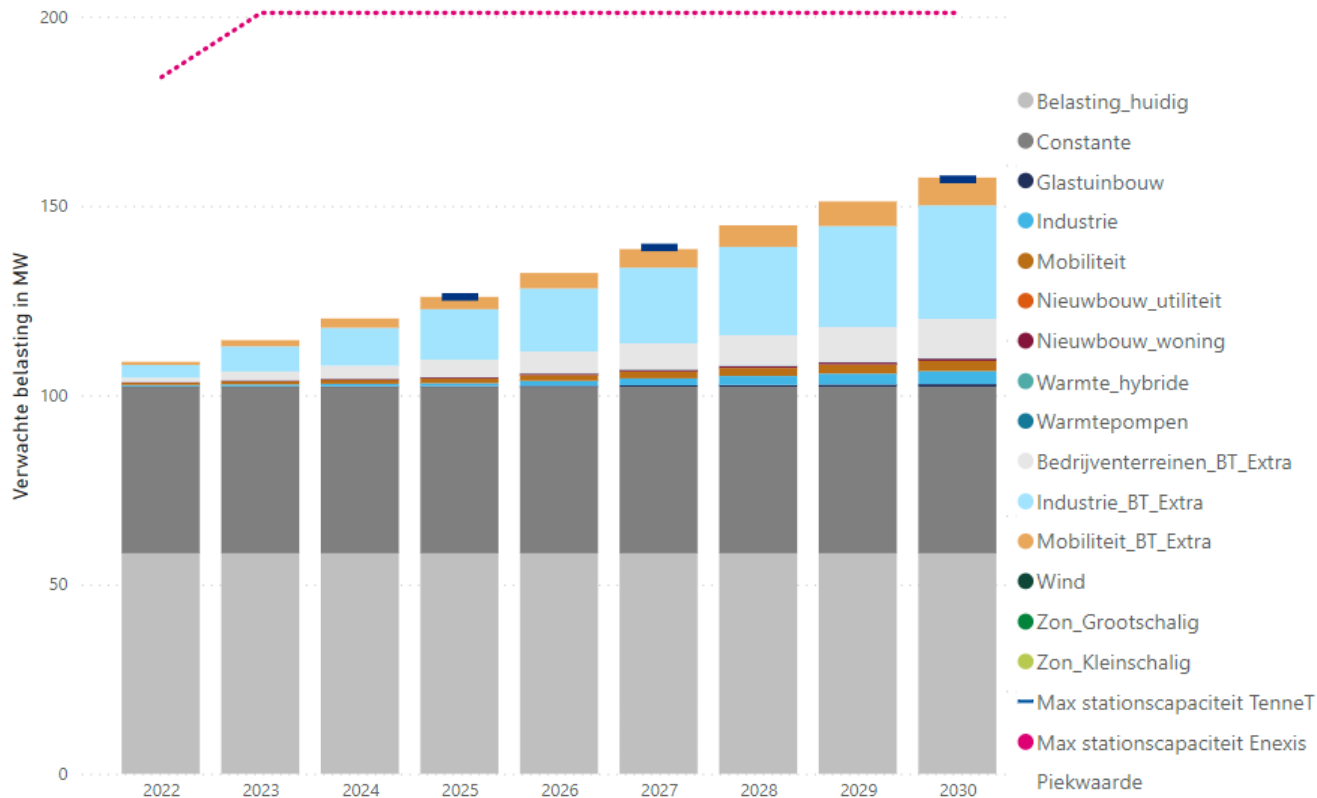
- Belasting\_huidig
- Constante
- Glastuinbouw
- Industrie
- Mobiliteit
- Nieuwbouw\_utiliteit
- Nieuwbouw\_woning
- Warmte\_hybride
- Warmtepompen
- Bedrijventerreinen\_BT\_Extra
- Industrie\_BT\_Extra
- Mobiliteit\_BT\_Extra
- Wind
- Zon\_Grootschalig
- Zon\_Kleinschalig
- Max stationscapaciteit TenneT
- Max stationscapaciteit Enexis
- Piekwaarde

# Biesbosch

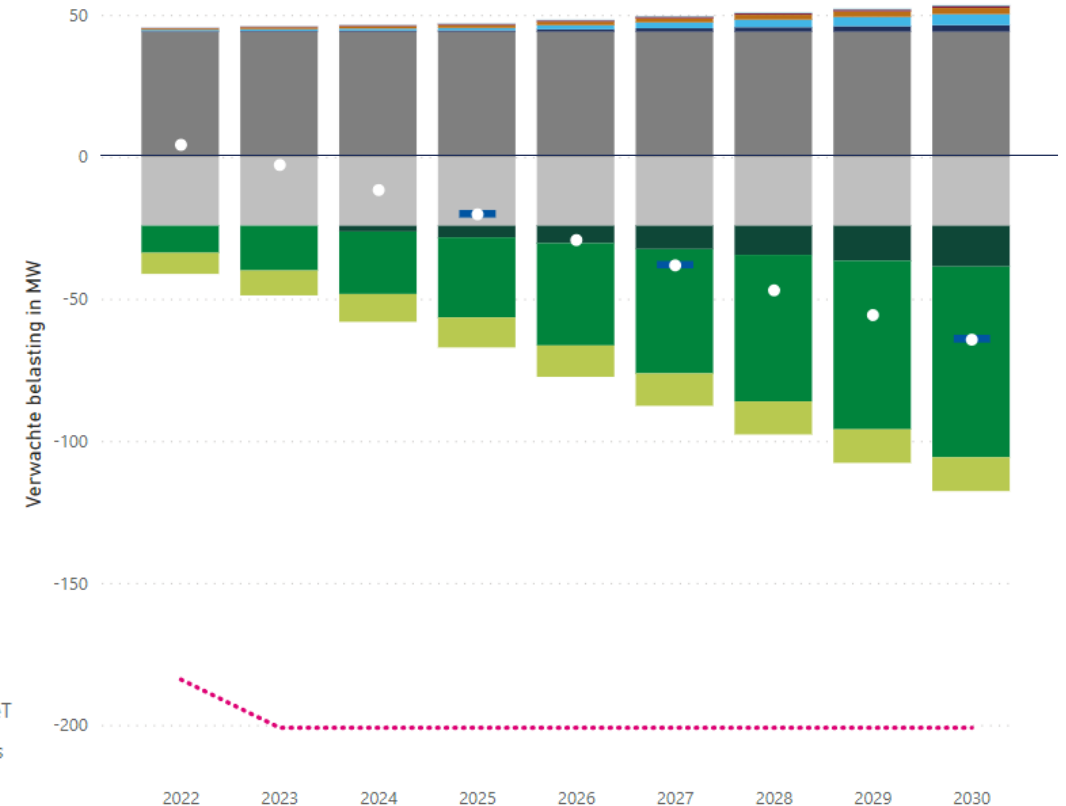


De gebruikte data geven een indicatie van de netimpact. In de disclaimer lichten wij de onzekerheidsmarge nader toe.

# Bergen op Zoom



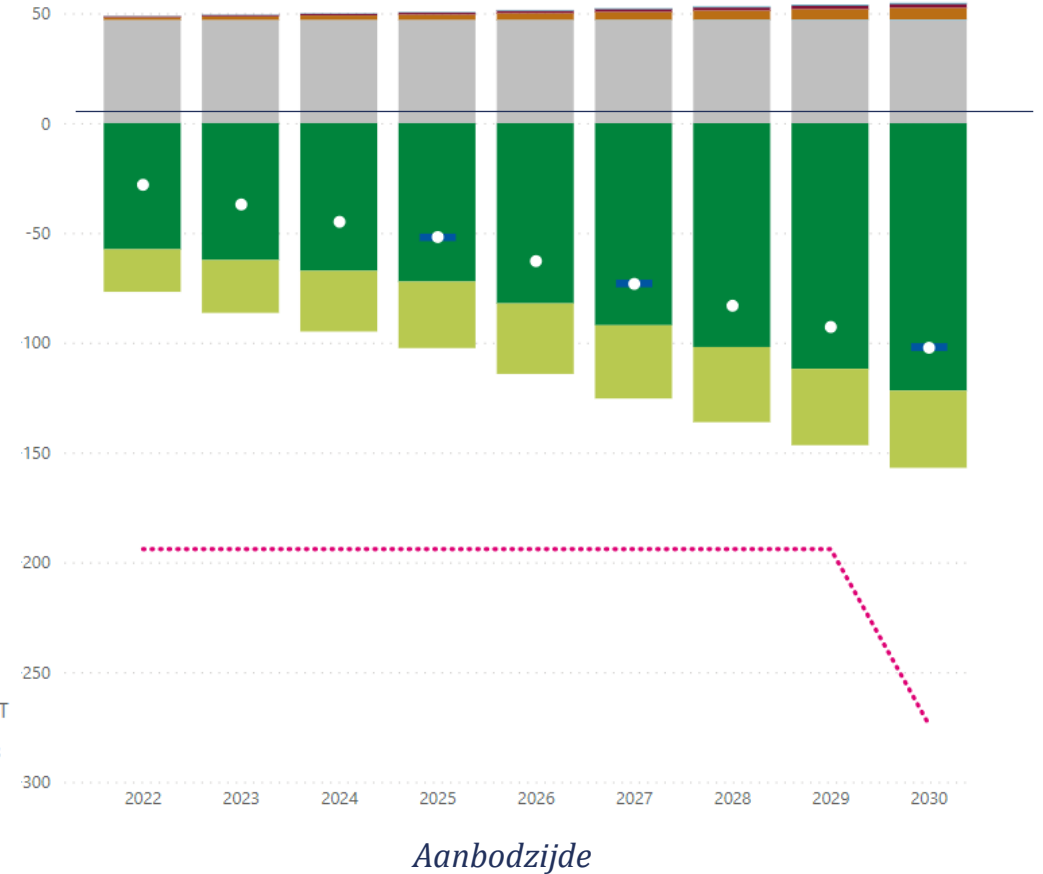
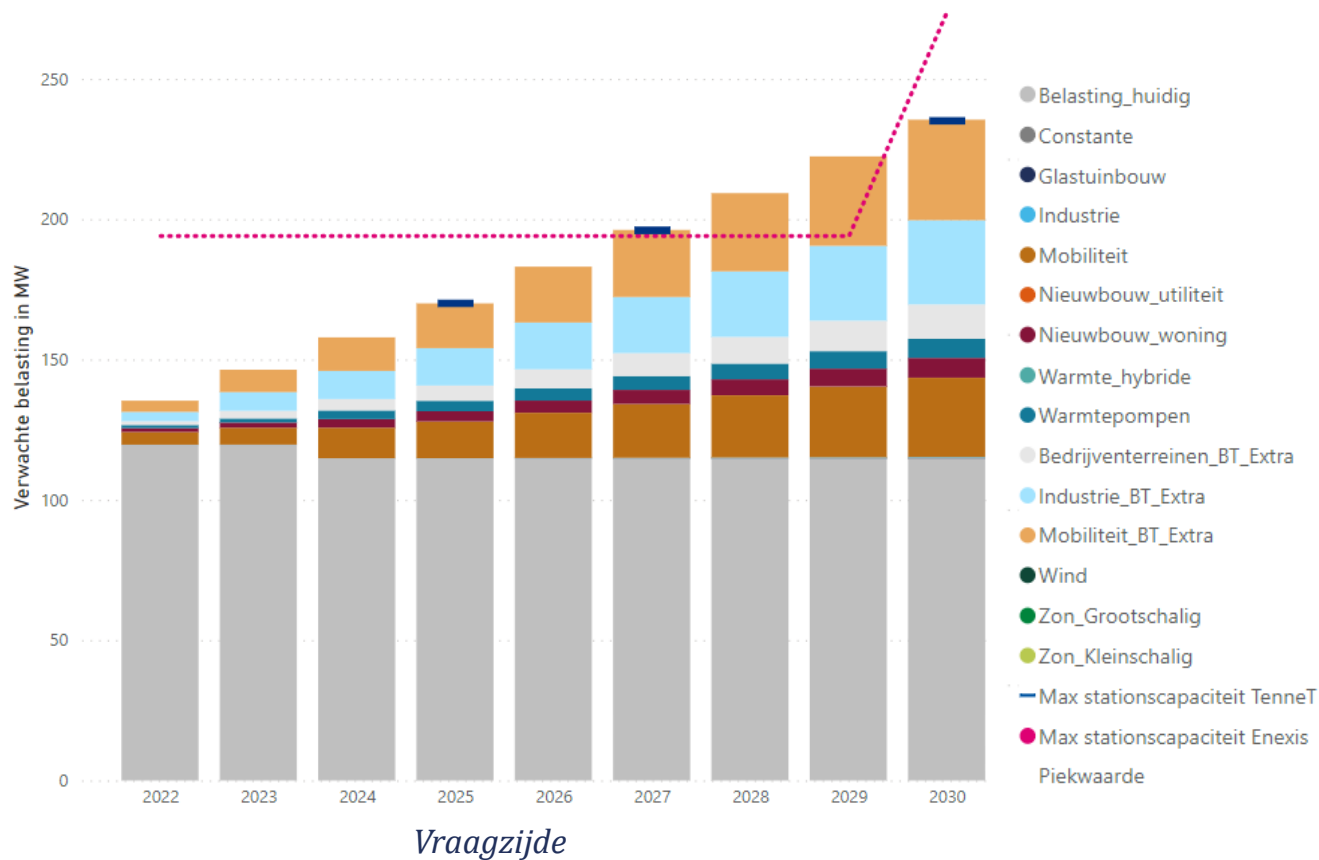
Vraagzijde  
Prognose per ontwikkeling



Aanbodzijde  
Prognose per ontwikkeling

De gebruikte data geven een indicatie van de netimpact. In de disclaimer lichten wij de onzekerheidsmarge nader toe.

## Breda

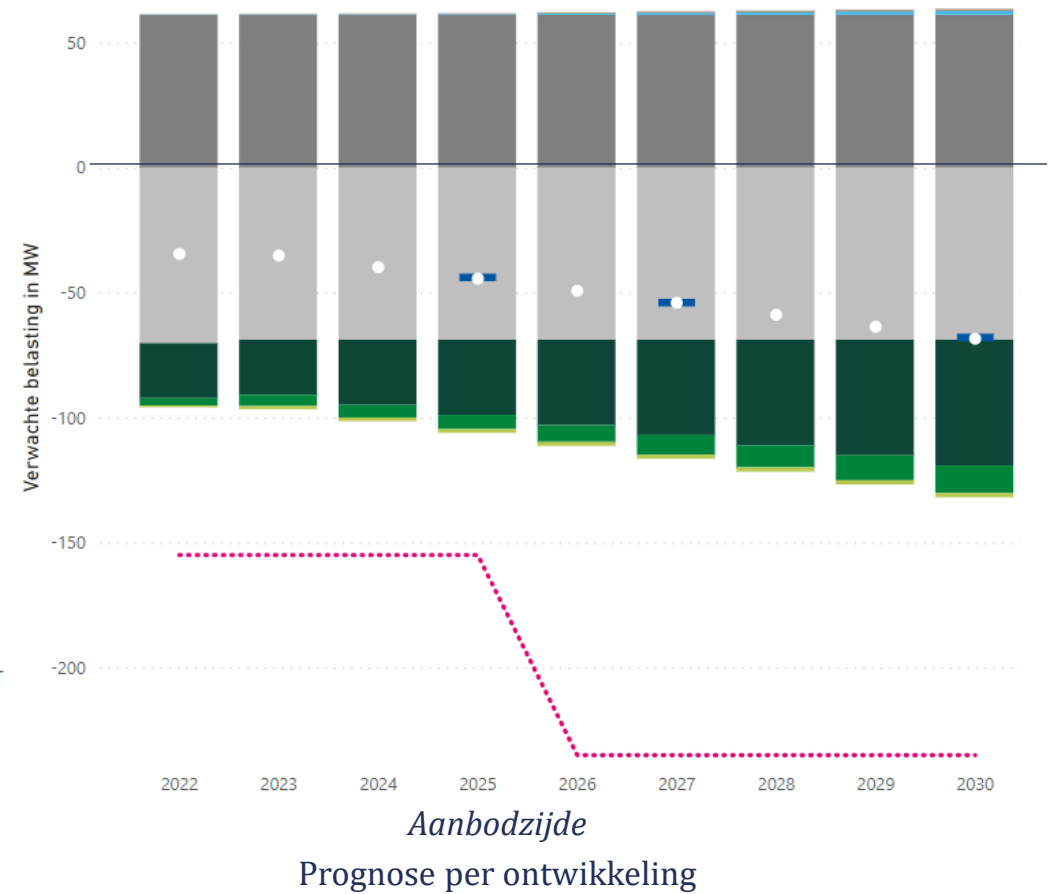
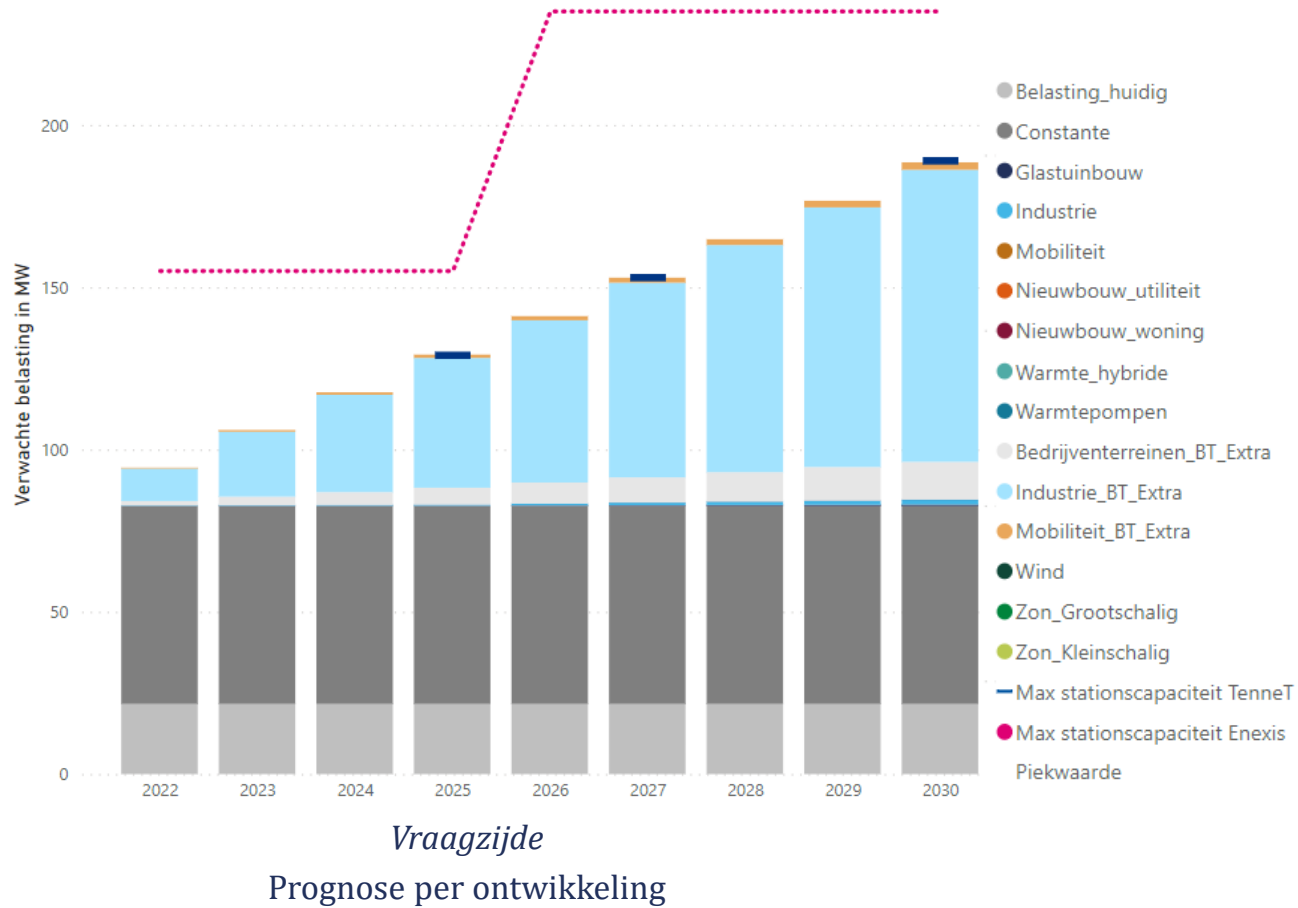


\*uit de datavalidatie volgt dat er in Breda een grote woningopgave met een verwachte netimpact van +/- 16 MW wordt gerealiseerd. Deze nieuwbouwwoningen worden op het laagspanningsnet aangesloten, maar zullen gezamenlijk ook een impact op de onderstations Breda en Princenhage hebben.

De gebruikte data geven een indicatie van de netimpact. In de disclaimer lichten wij de onzekerheidsmarge nader toe.

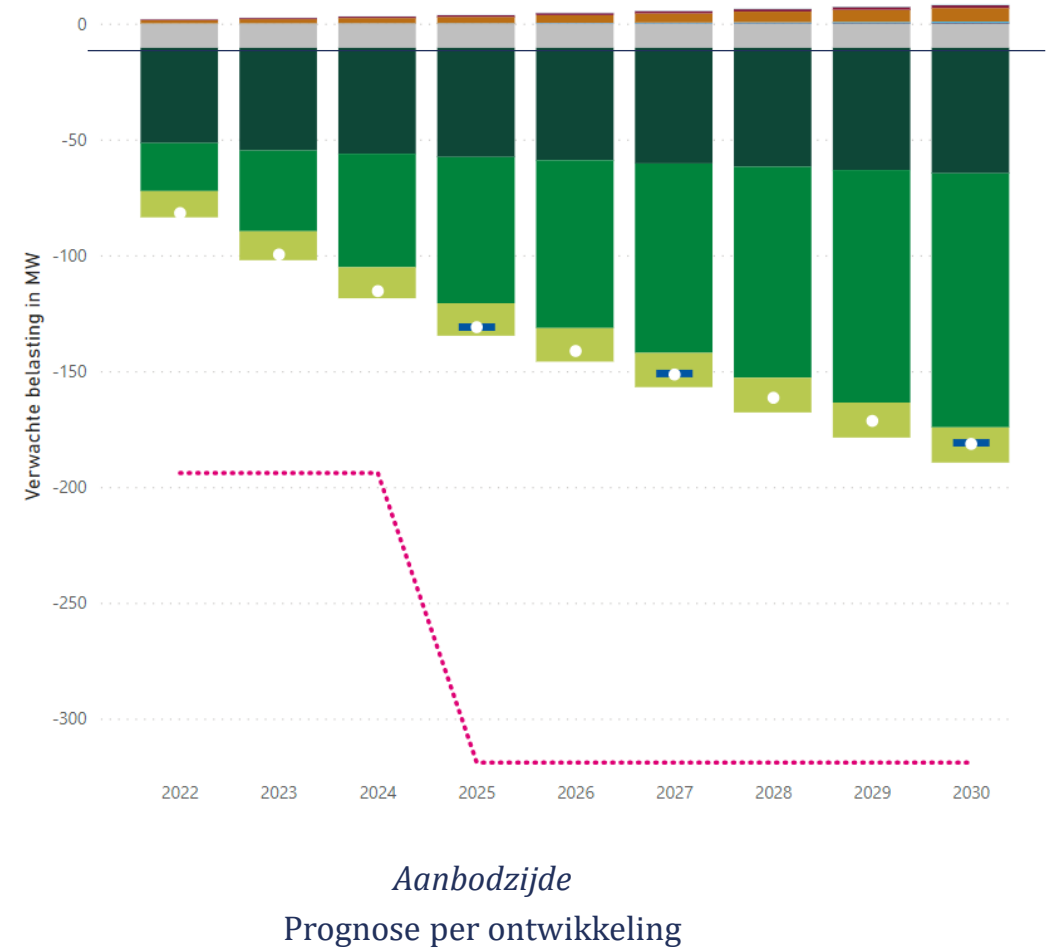
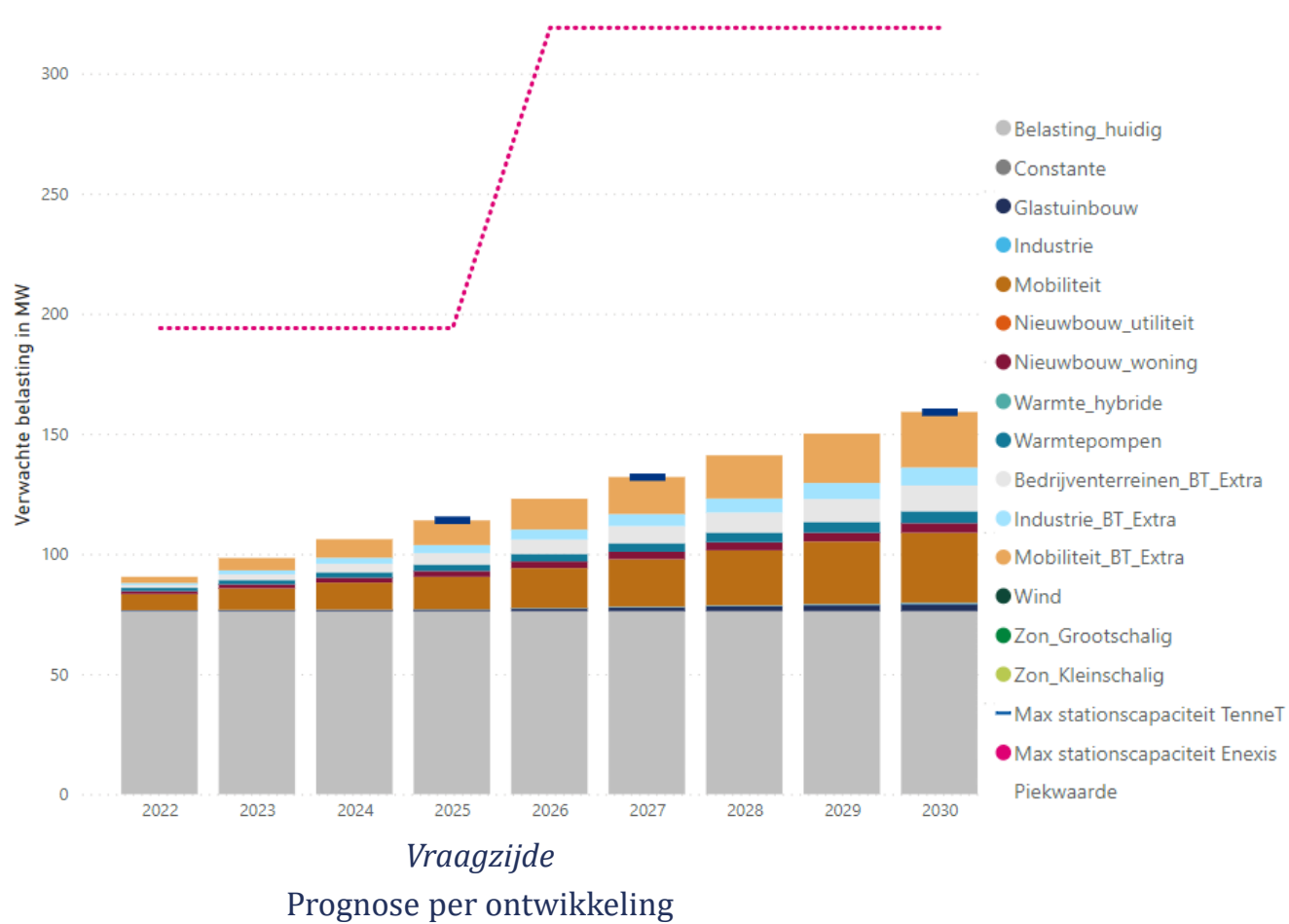


# Dinteloord



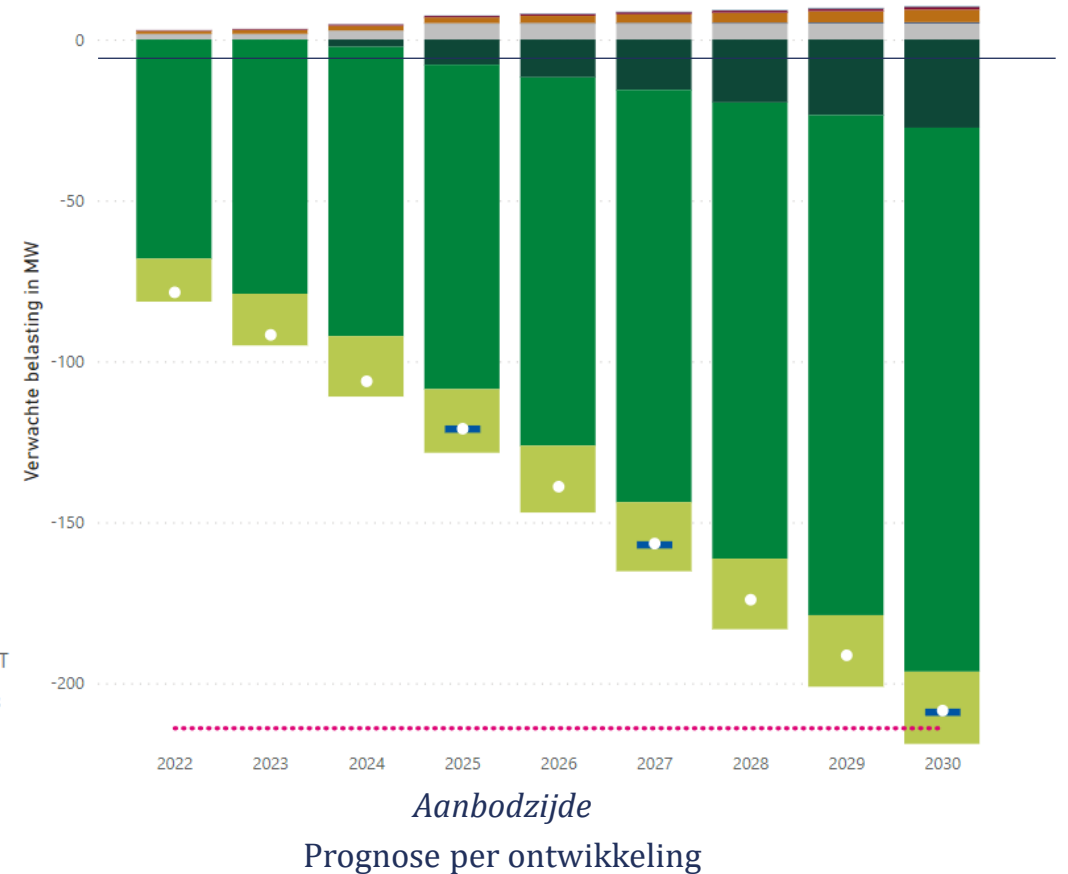
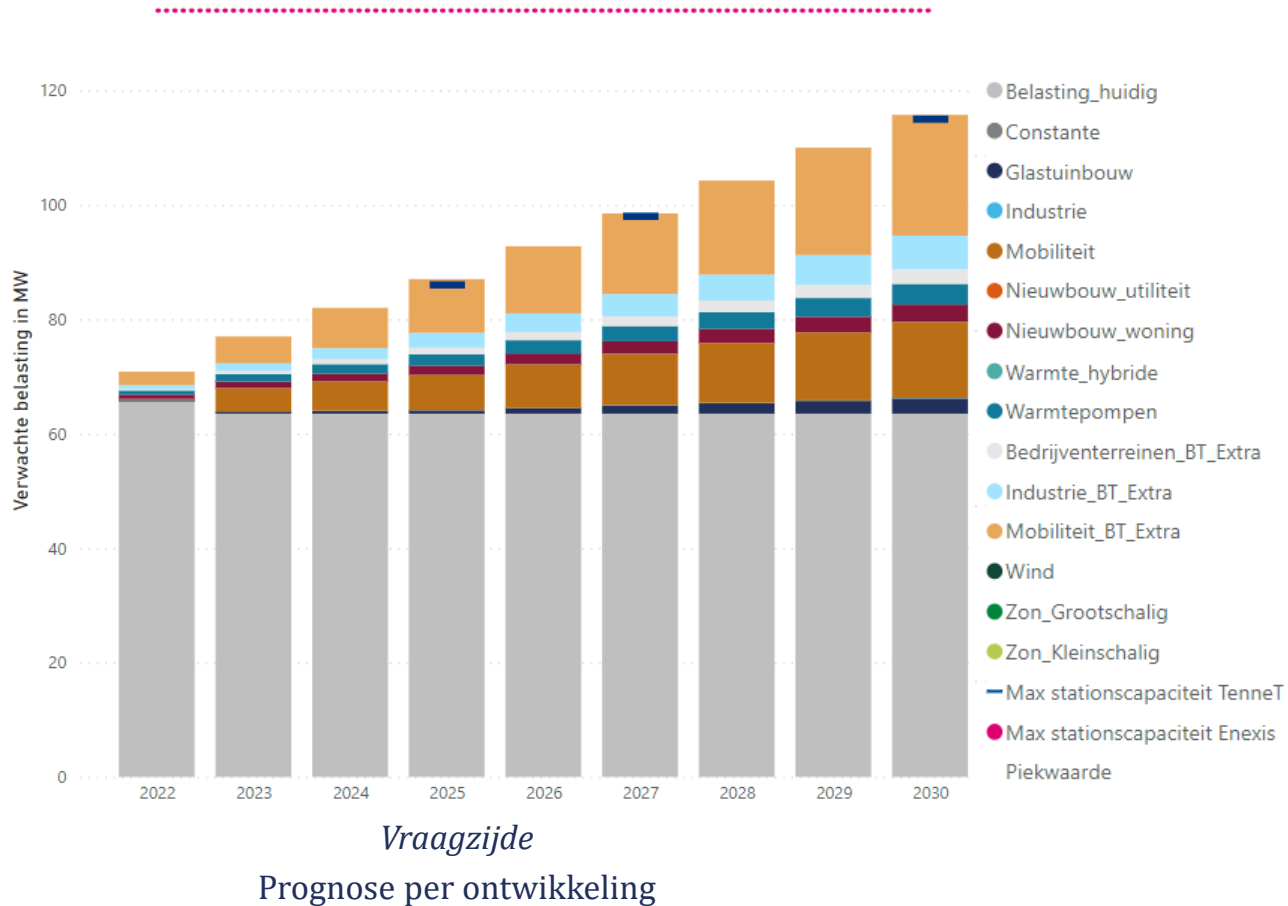
De gebruikte data geven een indicatie van de netimpact. In de disclaimer lichten wij de onzekerheidsmarge nader toe.

## Etten



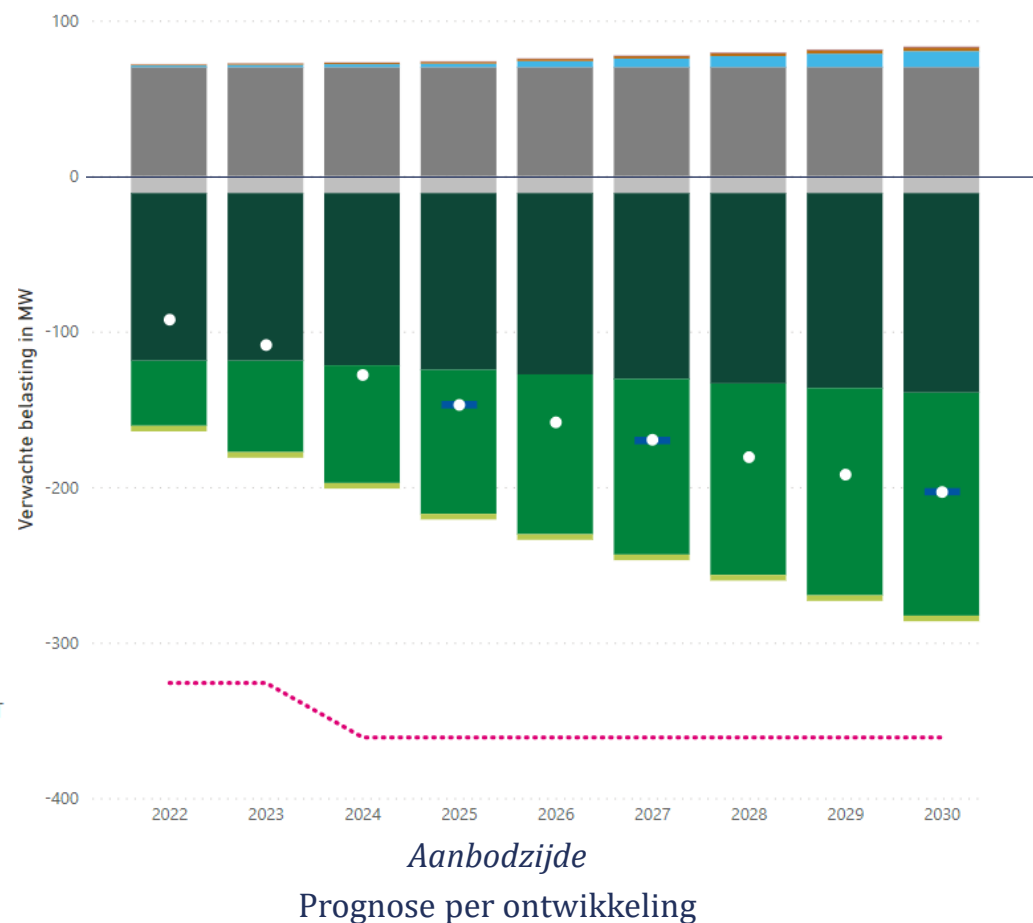
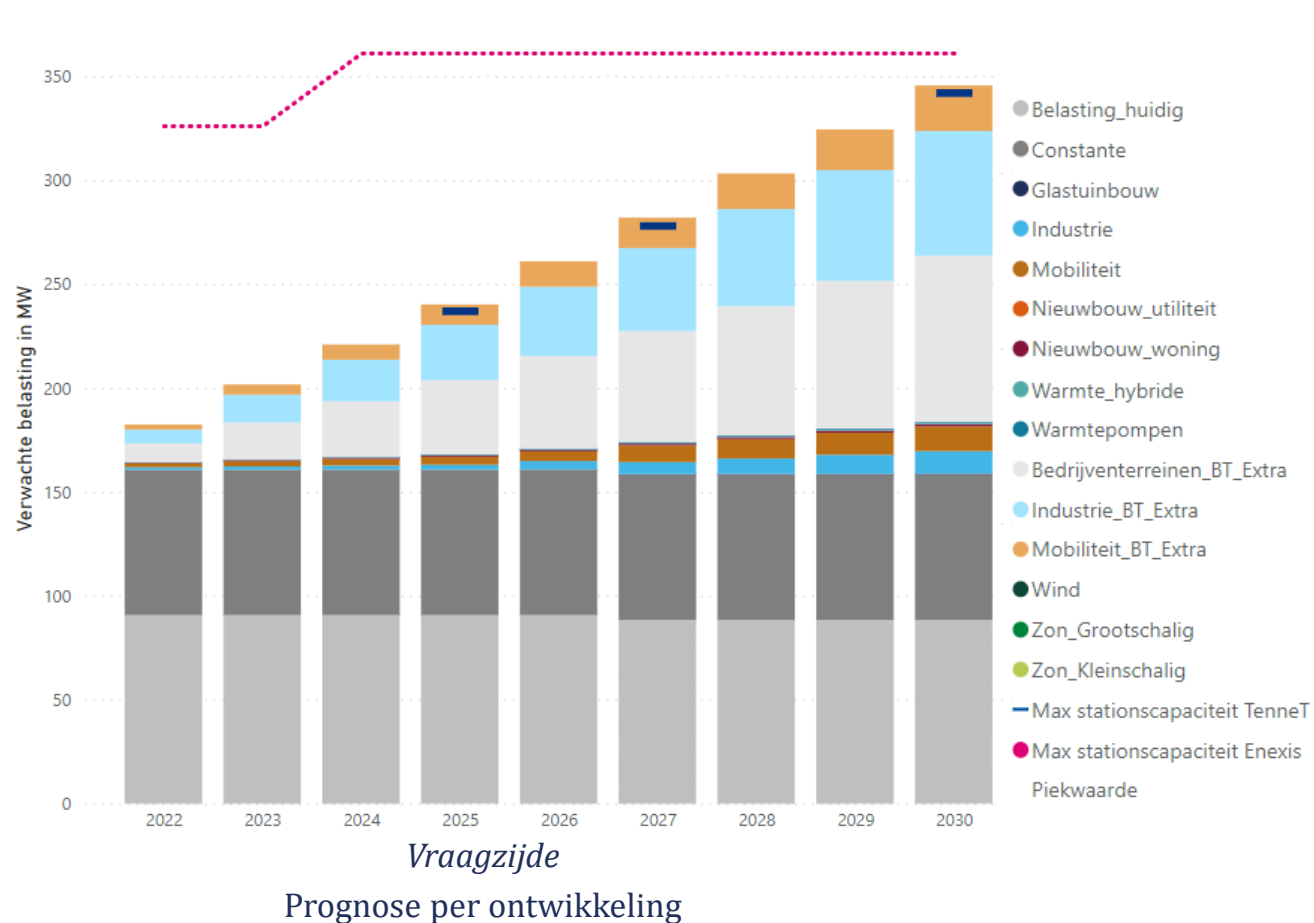
De gebruikte data geven een indicatie van de netimpact. In de disclaimer lichten wij de onzekerheidsmarge nader toe.

# Geertruidenberg



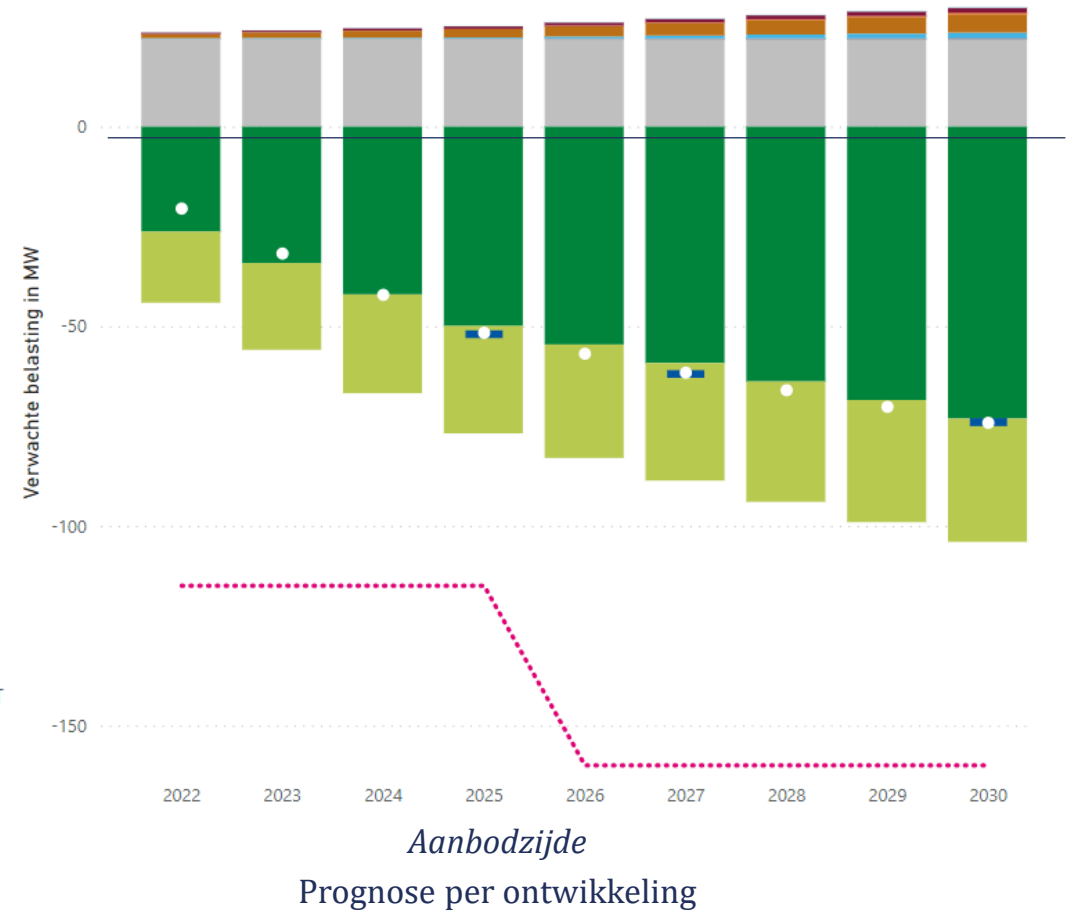
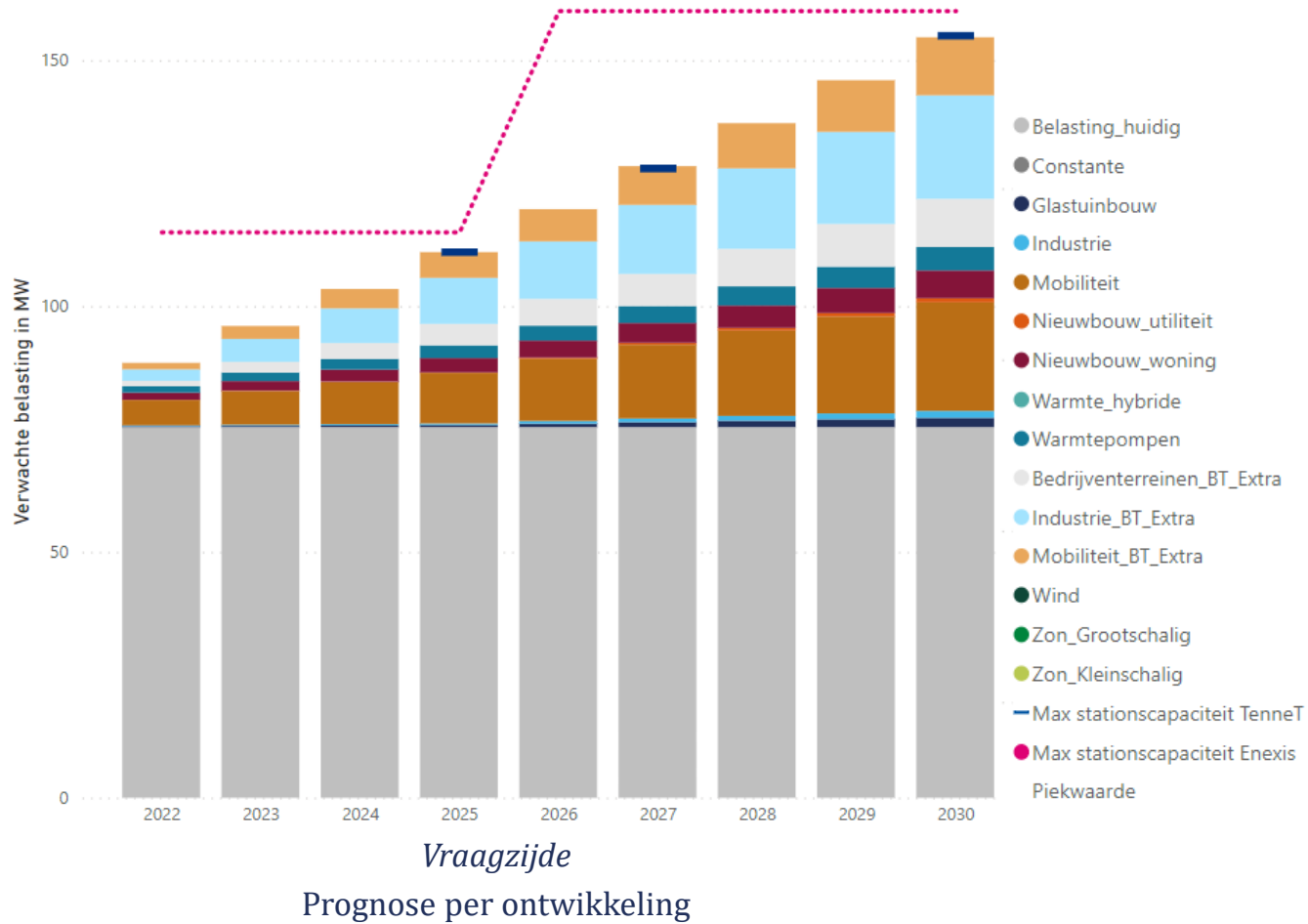
De gebruikte data geven een indicatie van de netimpact. In de disclaimer lichten wij de onzekerheidsmarge nader toe.

# Moerdijk



De gebruikte data geven een indicatie van de netimpact. In de disclaimer lichten wij de onzekerheidsmarge nader toe.

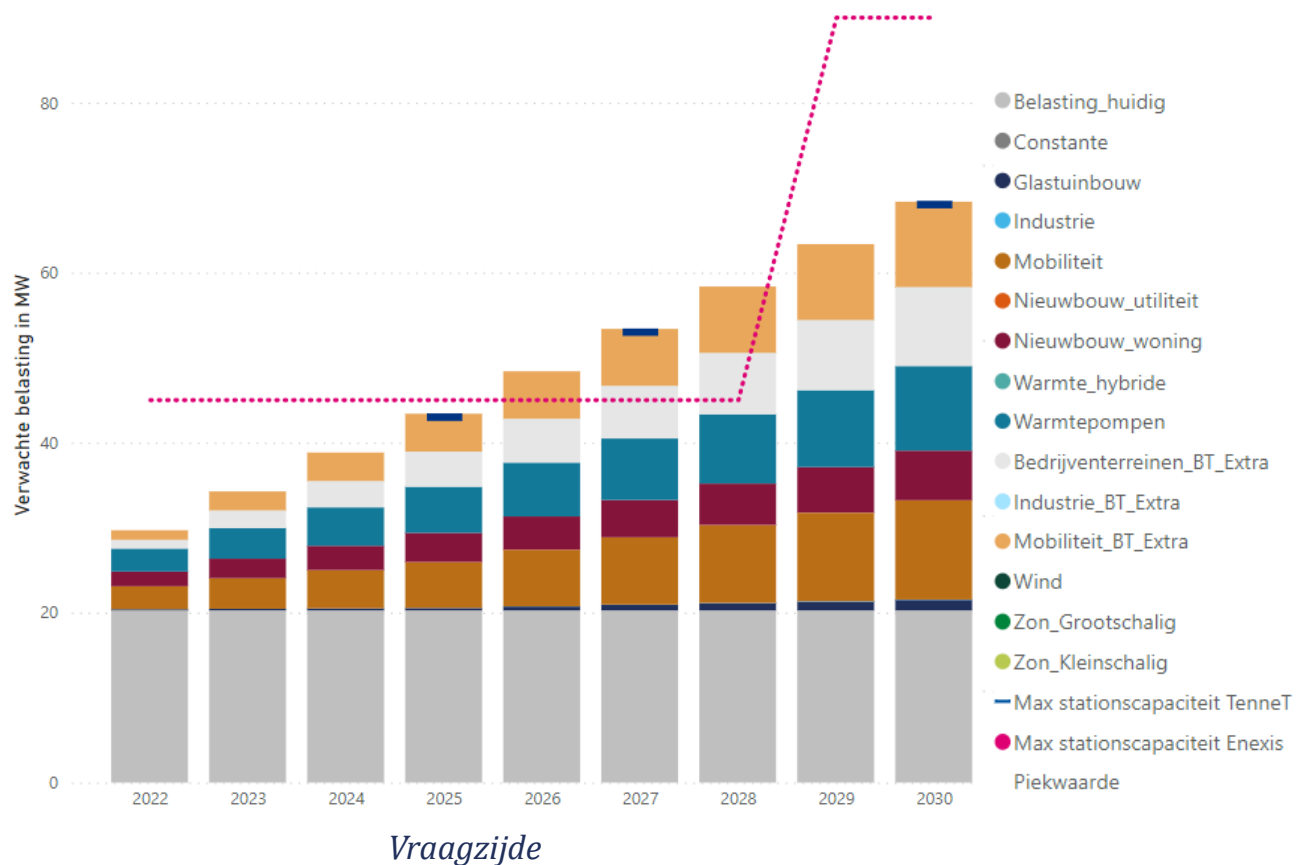
# Oosteind



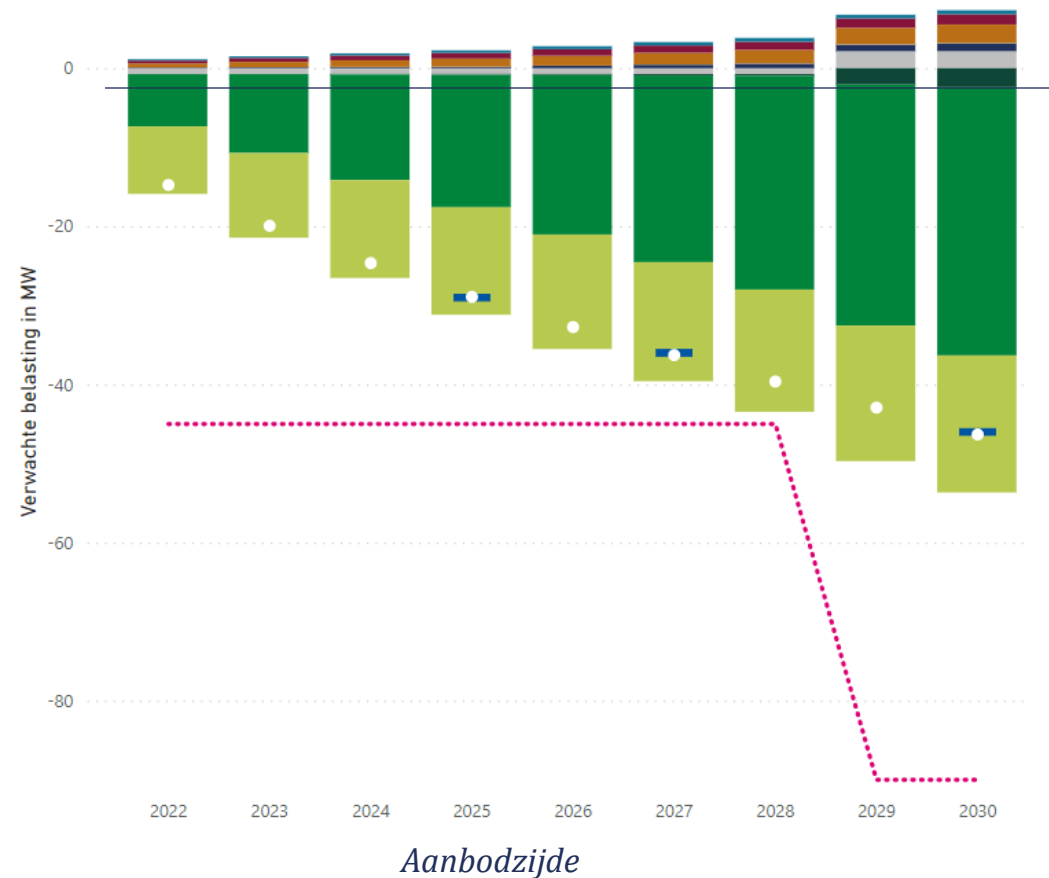
De gebruikte data geven een indicatie van de netimpact. In de disclaimer lichten wij de onzekerheidsmarge nader toe.



# Princenhage

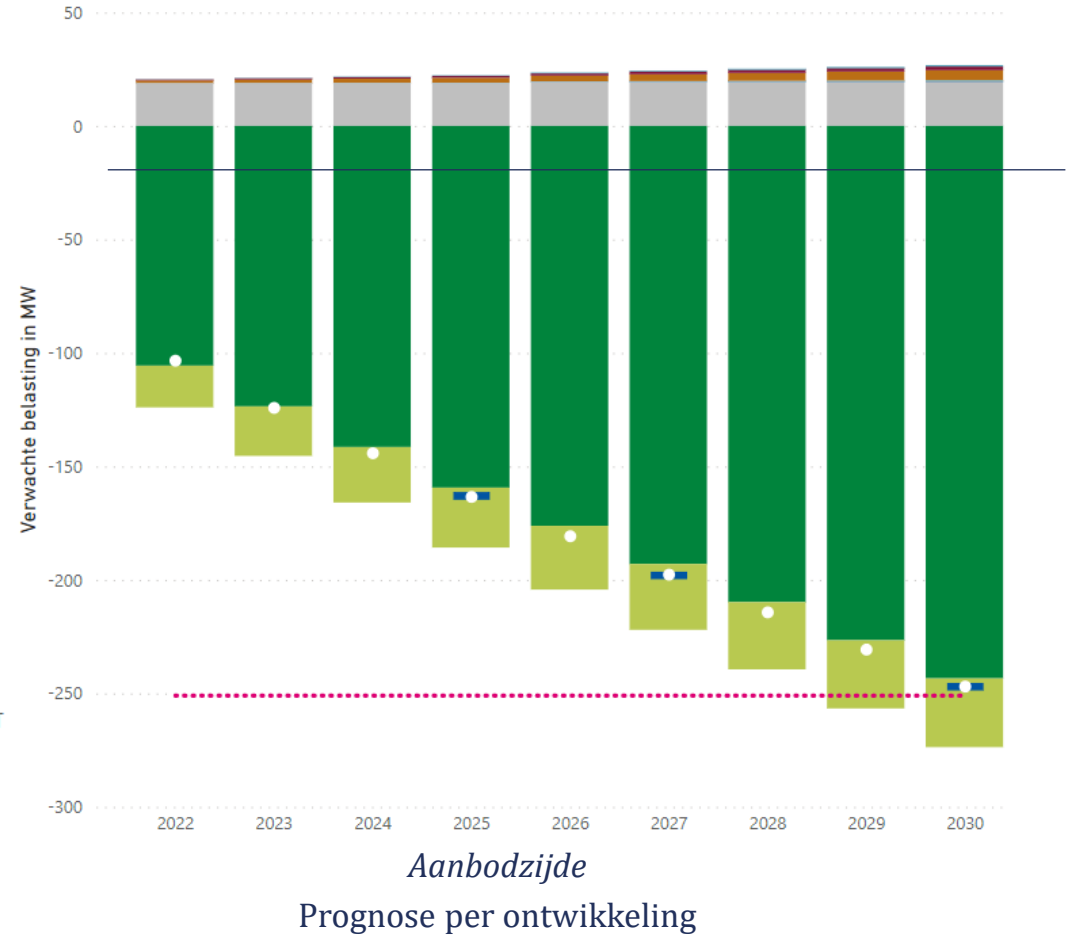
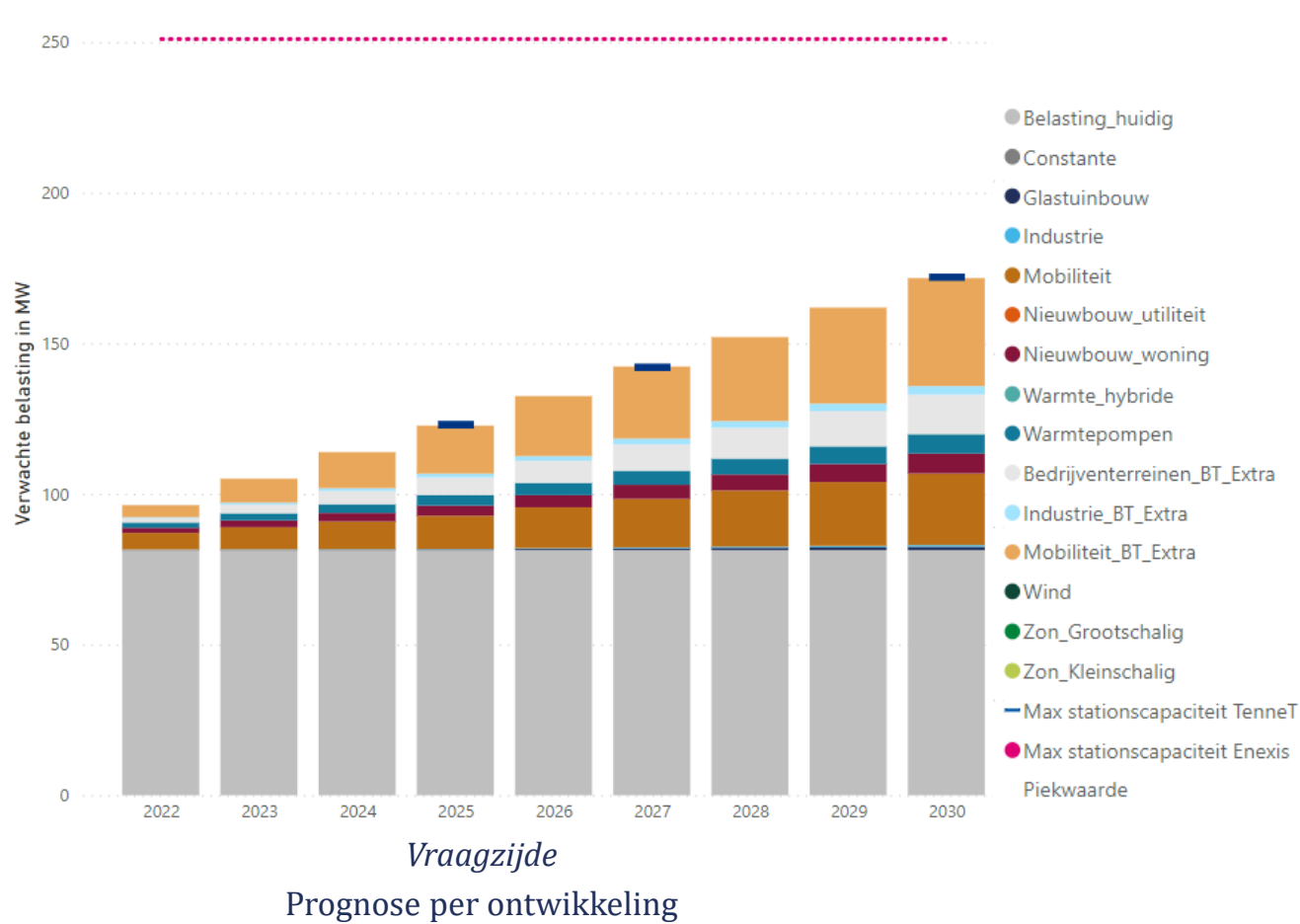


\*uit de datavalidatie volgt dat er in Breda een grote woningopgave met een verwachte netimpact van +/- 16 MW wordt gerealiseerd. Deze nieuwbouwwoningen worden op het laagspanningsnet aangesloten, maar zullen gezamenlijk ook een impact op de onderstations Breda en Princenhage hebben.



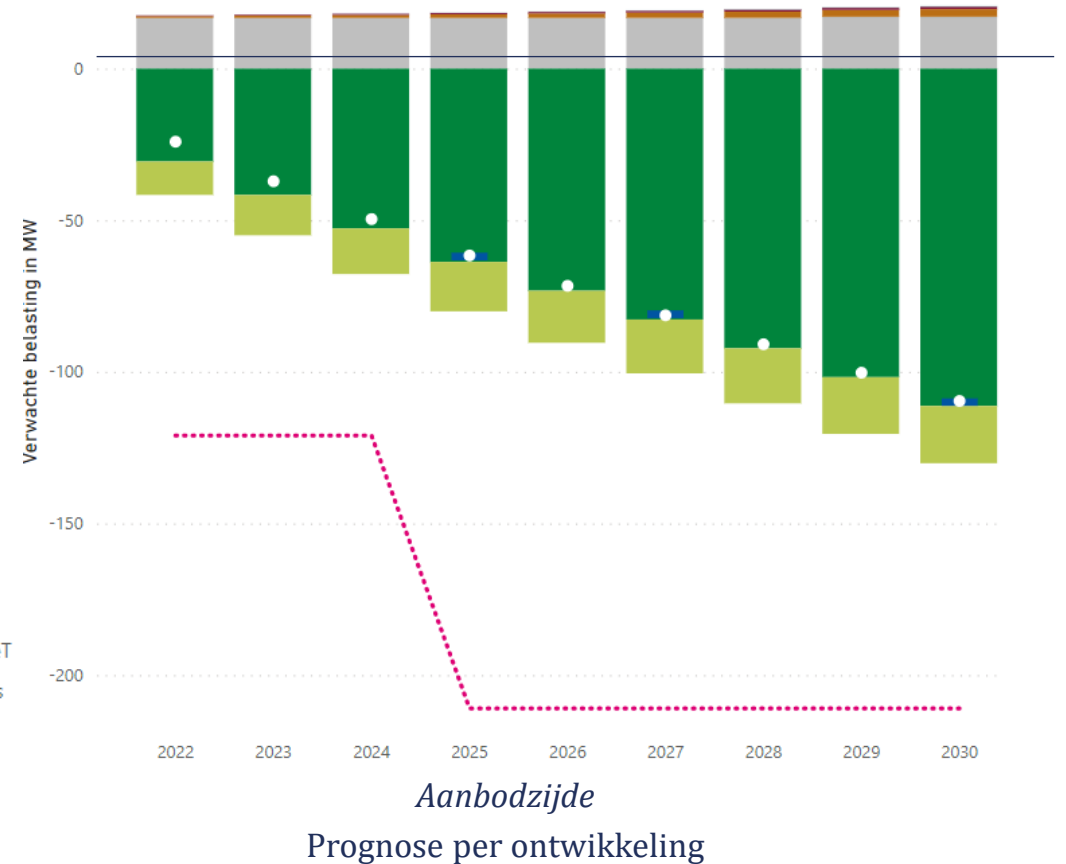
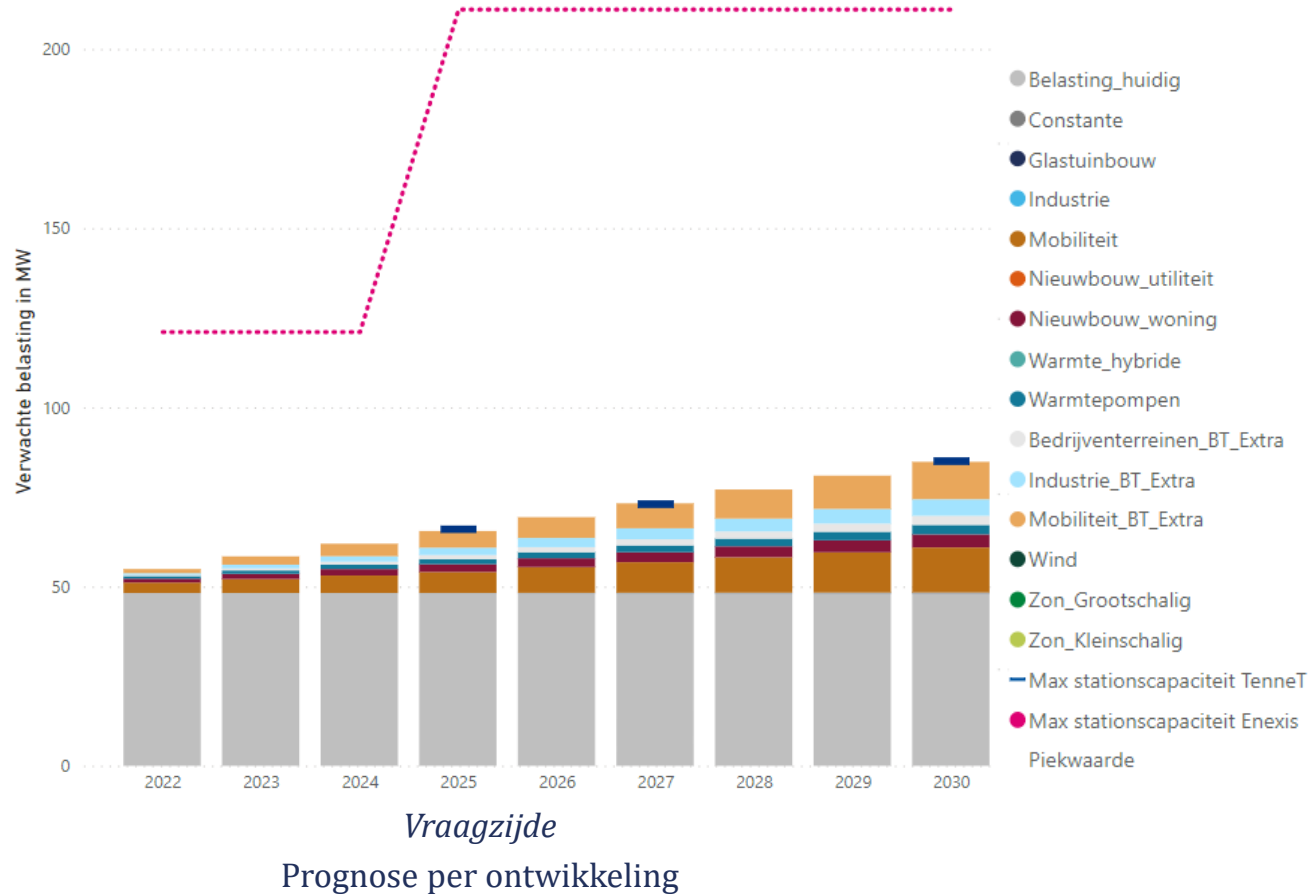
De gebruikte data geven een indicatie van de netimpact. In de disclaimer lichten wij de onzekerheidsmarge nader toe.

# Roosendaal



De gebruikte data geven een indicatie van de netimpact. In de disclaimer lichten wij de onzekerheidsmarge nader toe.

# Woensdrecht



De gebruikte data geven een indicatie van de netimpact. In de disclaimer lichten wij de onzekerheidsmarge nader toe.

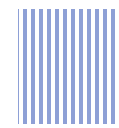
# Overzicht van mogelijke knelpunten op de onderstations richting 2030

Overzicht van geschatte beschikbare capaciteit per station richting 2030				
Station	Enexis <i>Vraag</i>	Enexis <i>Aanbod</i>	TenneT <i>Vraag</i>	TenneT <i>Aanbod</i>
Biesbosch	Uitbreiding noodzakelijk		Uitbreiding noodzakelijk	
Bergen op Zoom	Voldoende capaciteit		Uitbreiding noodzakelijk	
Breda	Onvoldoende capaciteit	Voldoende capaciteit	Uitbreiding noodzakelijk	
Dinteloord	Uitbreiding noodzakelijk	Voldoende capaciteit	Uitbreiding noodzakelijk	
Etten	Voldoende capaciteit		Uitbreiding noodzakelijk	
Geertruidenberg	Voldoende capaciteit	Onzeker	Uitbreiding noodzakelijk	
Moerdijk	Uitbreiding noodzakelijk	Voldoende capaciteit	Uitbreiding noodzakelijk	
Oosteind	Uitbreiding noodzakelijk	Voldoende capaciteit	Uitbreiding noodzakelijk	
Princenhage	Onvoldoende capaciteit	Uitbreiding noodzakelijk	Uitbreiding noodzakelijk	
Roosendaal	Voldoende capaciteit	Onzeker	Uitbreiding noodzakelijk	
Woensdrecht	Voldoende capaciteit		Uitbreiding noodzakelijk	



**Voldoende capaciteit**

Geen uitbreidingen noodzakelijk



**Uitbreiding noodzakelijk**

Zonder uitbreiding treedt knelpunt op.

Uitbreiding is gepland



**Onzeker**

Voldoende capaciteit, maar in 2030

dicht bij knelpunt. Geen geplande

uitbreiding



**Onvoldoende capaciteit**

Ondanks geplande uitbreiding treedt

knelpunt op

# **Bijlage C**

## Proces Jointfactfinding



# Schets van *Jointfactfinding* processen

Uit de analyse van het elektriciteitsnet van West-Brabant kwam dat integraal programmeren *noodzakelijk* is en dat ingrijpen in de infrastructuur, om de capaciteit te vergroten, *mogelijk* is. Om te onderzoeken of integraal programmeren op de ontwikkelingen ook mogelijk is in West-Brabant, organiseerden wij een aantal verdiepende (*jointfactfinding*) processen. Indien er mogelijkheden waren, onderzochten we of, en zo ja hoe, deze tot ontwikkelpaden konden leiden. Voor de pilot gaven de sessies daarmee inzicht in beïnvloedingsmogelijkheden van overheden en netbeheerders. Deelnemers kregen inzicht in hoe wij data hebben toegepast en wat de invloed van ruimtelijke ontwikkelingen op de netcapaciteit was. De uitkomsten hebben wij als input gebruikt voor hoofdstuk 3. Per bepalende ruimtelijke ontwikkeling laten we hieronder zien hoe het proces eruit heeft gezien.



## Duurzame opwek

Om tot oplossingsrichtingen rondom opwek te komen is de RES-werkgroep elektriciteit benaderd. De werkgroep had reeds in de zomer van 2022 nagedacht over optimalisatiesporen om de impact van opwek op het net te verminderen. Een afvaardiging, bestaande uit de voorzitter en een vertegenwoordiger, van Enexis heeft in twee verdiepende sessies de bestaande RES-optimalisatiesporen uitgebreid en gekoppeld aan het proces van integraal programmeren. Gezamenlijk zijn oplossingsrichtingen en de beïnvloedingsmogelijkheden van partijen in de regio verkend.



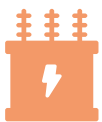
## Mobiliteit/Grootschalige (OV-)laadinfrastructuur

Tijdens een tweetal verdiepende sessies bespraken vertegenwoordigers van de provincie en van de gemeente Roosendaal, de impact van mobiliteitsontwikkelingen voor de regio West-Brabant. De casus Roosendaal was uitgekozen vanwege de grote hoeveelheid bedrijventerreinen en logistieke sector. De deelnemers reflecteerden samen hoe de verschillende modaliteiten in mobiliteit, de impact op het net kunnen verminderen en wie hiervoor aan de lat staat.



## Industrie

Om tot oplossings- en beïnvloedingsmogelijkheden te komen, is lering getrokken uit de integrale afwegingen in de sessies voor onder andere Opwek en Breda en de integrale afweging in relatie tot de industrie. Daarnaast zijn bovenstaande conclusies met experts van de provincie tot stand gekomen.



## Verspreide ontwikkelingen op onderstation

Om de impact en programmeerbaarheid van een combinatie van ontwikkelingen op één onderstation te bekijken, is in overleg met de werkgroep elektriciteit van de RES gekozen voor Breda. Hieropvolgend is met een brede vertegenwoordiging van disciplines met ambtenaren van Breda gekeken op welke manier geprogrammeerd kan worden in een verdiepende fysieke bijeenkomst in Breda. Ook Enexis, de provincie en projectleider RES waren hierbij vertegenwoordigd.