

GROENLICHT

Movares samen werkt het

Energievisie Noord-Holland Zuid

Versie: 1.0

Status: Definitief

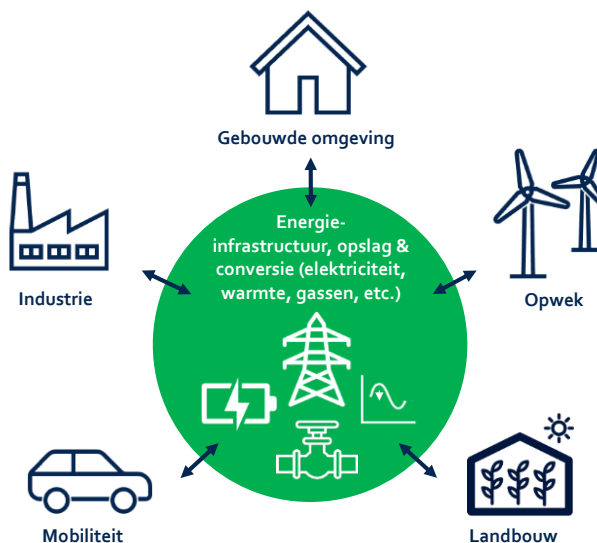
Datum: 01-06-2023

Kenmerk: C24-MVO-HS-RAP-
23001338



Samenvatting

Het energiesysteem in Noord-Holland Zuid is volop in ontwikkeling. Het elektriciteitsnet moet in korte tijd fors worden uitgebreid, het gasnetwerk wordt voorbereid op het transport van waterstof en er moeten warmtenetten worden aangelegd. Daarnaast zal fors geïnvesteerd worden in opslag en flexibiliteit om het systeem in balans te houden. Hierin moeten keuzes worden gemaakt: niet alles kan tegelijk. En er is een langetermijnperspectief nodig op de ontwikkeling van het energiesysteem. Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen hebben daarom afgesproken dat in iedere provincie gestart wordt met Integraal Programmeren van het Energiesysteem (Figuur 1).



Het resultaat van Integraal Programmeren in Noord-Holland Zuid bestaat uit twee producten: een **Energievisie** en een **pMIEK**. De Energievisie geeft een overzicht van ontwikkelingen in energievraag, –aanbod en -infrastructuur, schets belangrijke **algemene principes** voor het toekomstige energiesysteem in het gebied en maakt de **structureerende keuzes** voor het gebied inzichtelijk. Het pMIEK geeft een selectie van de maatschappelijk belangrijkste (prioritaire) energie-infrastructuurprojecten in de provincie. Vanwege het krappe proces zien we deze Energievisie in de eerste iteratie (2022-2023) als *verkenning*, en nog niet als beleid. Deze Energievisie legt wel een stevige basis voor de tweede iteratie (2023-2025), waarin op basis van dit concept verder wordt gewerkt aan een definitieve Energievisie, die wel als beleid wordt vastgesteld.

Algemene principes voor het toekomstige energiesysteem

Het energiesysteem was, tot kortgeleden, vooral volgend aan ruimtelijk-economische ontwikkelingen. De (economische) groei en de energietransitie leiden tot een enorme vraag naar energie-infrastructuur. We lopen tegen de randen van het huidige systeem aan: niet alles is tegelijkertijd realiseerbaar, waardoor schaarste ontstaat. In toenemende mate zien we dat het energiesysteem daarom beperkend en zelfs sturend wordt voor ontwikkelingen. Schaarste vraagt erom dat we *proactief sturen* op de ontwikkeling van het energiesysteem: we zullen steeds meer ruimtelijk-economische ontwikkelingen in samenhang moeten ontwikkelen met energie-infrastructuur. Hiervoor zijn, op basis van bestaande plannen en visies en diverse gesprekken in de regio, vijf algemene ontwerpprincipes opgesteld.

1. **Energie besparen:** Wanneer er minder verbruikt wordt hoeft er minder opgewekt te worden en is minder energietransport nodig. Besparen verkleint de benodigde investeringen en ruimte voor het energiesysteem, én vergroot het maatschappelijk rendement van investeringen.
2. **Vraag en aanbod bij elkaar:** Het geografisch dicht bij elkaar realiseren van vraag en aanbod helpt de benodigde hoeveelheid energie-infrastructuur verkleinen. Bijvoorbeeld: grootschalige opwek realiseren op die plekken waar veel energievraag is (bijv. bij bedrijventerrein of laadplein). Daarbij rekening houdend met energievormen, spanningsniveaus, etc.
3. **Toepassen van slimme oplossingen:** Slimme oplossingen als opslag, conversie, 'achter de meter' aansluiten, slim afstemmen van verschillende energiedragers (elektriciteit, warmte, waterstof) of het werken met decentrale subsystemen kunnen de impact van ontwikkelingen op het energiesysteem verkleinen, bijvoorbeeld door het voorkomen van grote pieken en dalen in vraag of aanbod. Zo kunnen meer ontwikkelingen gefaciliteerd worden met dezelfde energie-infrastructuur.
4. **Keuze voor de meest passende energiedrager:** Voor sommige energievragers ligt het gebruik van elektriciteit voor de hand, en voor andere vragers is juist warmte, koude of waterstof meer voor de hand liggend. Door te kiezen voor de juiste dragers op de juiste plekken kan het totale energiesysteem zo optimaal mogelijk functioneren.
5. **Energiesysteem meewegen bij ruimtelijke keuzes:** Voor een goed functionerend energiesysteem is het van belang om het energiesysteem en ruimtelijke ontwikkelingen in samenhang te ontwerpen en te plannen. De beschikbaarheid van energie-infrastructuur structureel meewegen in het maken van (ruimtelijke) keuzes.

Het toekomstige energiesysteem van Noord-Holland Zuid

De omvang van de geplande ontwikkelingen in Noord-Holland Zuid is groot. De ambitie in de Metropoolregio Amsterdam is om 220.000-265.000 nieuwe woningen te realiseren tot 2030, de ambitie uit de Regionale Energiestrategie Noord-Holland Zuid is 2,7 TWh aan duurzame opwek, de industrie in NZKG en andere gebieden verduurzaamt in rap tempo, er worden op veel plekken nieuwe bedrijventerreinen en datacenters ontwikkeld, en er zijn ook stevige ambities op het vlak van laadinfrastructuur, glastuinbouw en andere



sectoren. Liander en TenneT investeren daarom tot en met 2030 in de **gehele regio** stevig in de elektriciteitsinfrastructuur. Veel van deze projecten zijn al in uitvoering of in voorbereiding. Voor grote delen van de regio is het huidige beeld dat de belangrijkste ontwikkelingen die nu in beeld zijn, kunnen worden geacommodeerd met de infrastructuurprojecten die nu in de investeringsplannen van de netbeheerders zijn opgenomen, in ieder geval voor elektriciteit. Hierbij wordt er wel van uitgegaan dat de algemene principes actief worden toegepast in de uitwerking en uitvoering van de ontwikkelingen.

Voor andere delen van de regio is nu al zichtbaar dat de ontwikkelingen en de volumes dermate groot zijn dat er ook na 2030 stevige investeringen nodig zijn om de gewenste ontwikkelingen te kunnen accommoderen. Dit speelt met name in drie knooppunten waar veel energie-intensieve ontwikkelingen in hoog tempo bij elkaar komen: het Noordzeekanaalgebied, de stedelijke concentratie Amsterdam-Stad (inclusief Diemen en een gedeelte van Ouder-Amstel) en het cluster Haarlemmermeer-Amstelland inclusief Schiphol. Binnen deze knooppunten zijn belangrijke keuzes te maken, die onderling sterk samenhangen. In deze eerste versie van de Energievisie worden dit soort keuzes vooral geagendeerd. Daadwerkelijke beleidsmatige keuzes worden opgenomen in de volgende versie van de Energievisie.

Noordzeekanaalgebied

In het Noordzeekanaalgebied komen veel ontwikkelingen samen. Landelijke ontwikkelingen als de aanlanding van wind op zee en de ontwikkeling van de landelijke waterstofbackbone zijn van grote invloed op de ontwikkeling van het Noordzeekanaalgebied. Belangrijke keuzes vanuit het oogpunt van het energiesysteem in het Noordzeekanaalgebied zijn:

- Aanlanding van wind op zee: elektrisch en/of waterstof? (nationale keuze)
- Verduurzaming van de haven & industrie: waterstof, elektriciteit en/of stoom?
- Productie van duurzame brandstoffen: in NZKG of niet?
- Verduurzaming vrachtverkeer: elektrificatie en/of waterstof?

Amsterdam-Stad

In Amsterdam-Stad (inclusief Diemen en een gedeelte van Ouder-Amstel) spelen veel ontwikkelingen tegelijk: een grote woningbouwopgave, een grote verduurzamingsopgave voor de gebouwde omgeving, veel ontwikkelingen in mobiliteit (mede als gevolg van de zero emissie zone), en de vraag naar locaties voor datacenters. Belangrijke keuzes (inclusief enkele voorkeursopties vanuit het energiesysteem) die hierbij spelen:

- Woningbouw en verduurzaming gebouwde omgeving: warmtenet, elektrificatie en/of groen gas?
- Inrichting laadinfrastructuur: collectief (in plaats van individueel)
- Realisatie mobiliteitshubs: gecoördineerd (in plaats van organisch)
- Vestiging extra datacenters: extra datacenters in Amsterdam, hoeveel vermogen, en waar?

Amstelland-Haarlemmermeer

De meest dominante ontwikkelingen in deze regio zijn de verduurzaming van Schiphol en diens omliggende bedrijventerreinen, de verduurzaming van de glastuinbouw en de bijbehorende bedrijvigheid en logistiek in de omgeving Aalsmeer, de ontwikkeling van het zonnedak in het agrarische gebied tussen de landingsbanen van Schiphol, en de ontwikkeling van datacenters in met name de Haarlemmermeer. Ook kent dit gebied een omvangrijke woningbouwopgave. Belangrijke keuzes die hierbij spelen (inclusief enkele voorkeursopties vanuit het energiesysteem):

- Verduurzaming luchtvaart: elektrificatie, waterstof en/of duurzame brandstoffen?
- Warmtevraag Schiphol-Oost en -Zuid: warmtenet (in plaats van volledige elektrificatie)
- Warmtevraag glastuinbouw: warmtenet (in plaats van volledige elektrificatie)
- Verduurzaming vrachtverkeer: waterstof of elektrificatie?
- Zonnedak A9: direct gekoppeld aan energievragers (in plaats van enkel invoeding in het elektriciteitsnet)
- Datacenters: vestiging extra datacenters na 2030 of niet?

Inhoudsopgave

Samenvatting	1
Inhoudsopgave	4
1 Inleiding	1
1.1 Integraal Programmeren	1
1.2 Totstandkoming Energievisie	2
1.3 Scope van de Energievisie	2
1.4 Proces en status Energievisie	2
2 De regio Noord-Holland Zuid	3
3 Principes en Afwegingskader	4
3.1 Energievisie, keuzes en afwegingskader	4
3.2 Algemene principes	4
3.3 Afwegingskader	5
4 Toekomstig energiesysteem: ontwikkelingen en keuzes	6
4.1 De gehele regio	7
4.2 Noordzeekanaalgebied	10
4.3 Amsterdam-Stad	12
4.4 Amstelland-Haarlemmermeer	14
5 Actieagenda	17
6 Vervolg Integraal Programmeren	20
6.1 Vervolgproces	20
6.2 Uitdagingen voor volgende iteraties	20
Lijst van gebruikte afkortingen en eenheden	21
Gebruikte bronnen	22
Bijlage 1 - Ontwikkelingen in energievraag, -aanbod & -infrastructuur per deelregio	24
Colofon	31

1 Inleiding

Het energiesysteem in Noord-Holland Zuid is volop in ontwikkeling, door onder andere de klimaat- en energietransitie, bevolkingsgroei en de groei van de economie. Het elektriciteitsnet moet in korte tijd fors worden uitgebreid, het gasnetwerk wordt voorbereid op het transport van waterstof en er moeten warmtenetten worden aangelegd. Daarnaast zal fors geïnvesteerd worden in opslag en flexibiliteit om het systeem in balans te houden. Hierin moeten keuzes worden gemaakt: niet alles kan tegelijk. En er is een langetermijnperspectief nodig op de ontwikkeling van het energiesysteem.

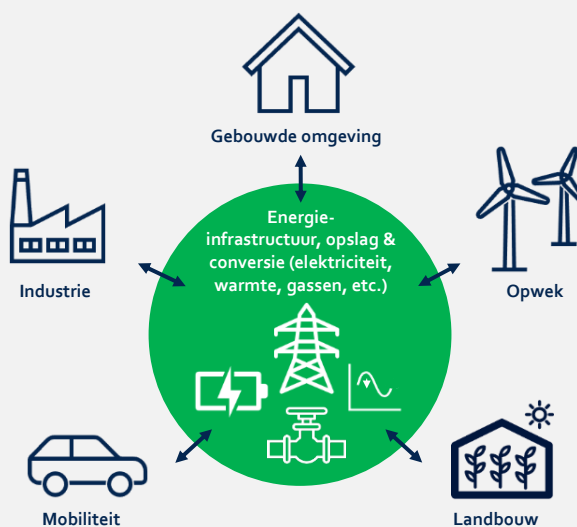
1.1 Integraal Programmeren

Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen hebben daarom afgesproken dat in iedere provincie gestart wordt met Integraal Programmeren van het Energiesysteem (Figuur 1), voortbouwend op reeds bestaande samenwerkingen en initiatieven. Hiervoor is door overheden, netbeheerders en anderen gezamenlijk een aanpak voor 'Integraal Programmeren van het energiesysteem' uitgewerkt, die ook is toegepast in de pilot Noord-Holland Noord.

Wat is Integraal Programmeren?

Integraal programmeren is:

- Een **gezamenlijk proces** van in ieder geval overheden en netbeheerders,
- gericht op het **ontwerpen en plannen** (in tijd en plaats) van en **keuzes maken** over toekomstige energie-infrastructuur, opslag en conversie,
- in nauwe samenhang met de ruimtelijke en sectorale planvorming voor **energievraag en -aanbod** (industrie, mobiliteit, gebouwde omgeving, landbouw, opwek),
- op basis van een **publieke afweging**.



Figuur 1. Bron: Handreiking Integraal Programmeren

Het centrale doel van Integraal Programmeren is het schetsen van een gezamenlijk beeld en het maken van gezamenlijke keuzes over toekomstige uitbreidingen in het energiesysteem (elektriciteit, duurzame gasen zoals waterstof, warmte, opslag, conversie), in samenhang met de beoogde ontwikkeling van woningbouw, mobiliteit, verduurzaming van de industrie, landbouw, opwek, etc. Dit alles met het oog op het tijdig realiseren van een toekomstbestendig energiesysteem om daarmee ruimtelijke, economische en klimaatdoelstellingen te faciliteren. We kijken hierbij naar de (middel)lange termijn, met een focus op 2025-2030 en verder.

Het resultaat van deze aanpak hiervan bestaat uit twee producten: een **Energievisie** en een **pMIEK**: een Provinciaal Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat. De Energievisie geeft een overzicht van ontwikkelingen in energievraag, -aanbod en -infrastructuur, inzicht in de belangrijke **kenmerken** van het energiesysteem in het gebied en maakt de **structurende keuzes** voor het gebied inzichtelijk. Het Provinciaal MIEK geeft een selectie van de maatschappelijk belangrijkste (prioritaire) energie-infrastructuurprojecten in de provincie, die naar voren komen in het proces van Integraal Programmeren. De komende periode zal op basis van de Energievisie en het pMIEK ook een **Uitvoeringsprogramma** worden opgesteld.

1.2 Totstandkoming Energievisie

Deze Energievisie is (samen met de conceptversie van het Provinciaal MIEK) het resultaat van de eerste iteratie Integraal Programmeren, die in Noord-Holland Zuid is doorlopen van november 2022 tot en met maart 2023. In deze korte periode is in een gecompriëerd proces de hele aanpak van Integraal Programmeren doorlopen: na het opstellen van een startnotitie zijn de belangrijkste ontwikkelingen in energievraag en -aanbod in beeld gebracht, er is een afwegingskader opgesteld en er zijn richtinggevendende principes voor de toekomst van het energiesysteem opgesteld. Op basis hiervan zijn een pMIEK projectenlijst en richtinggevendende keuzes (Energievisie) opgesteld. Dit proces is uitgevoerd door de provincie en Liander, ondersteund door Movares en Groen Licht, in afstemming met de regio: er zijn twee regio-brede werkateliers gehouden met ambtenaren en stakeholders, zes deelregiosessies, diverse expertsessies, en er is een bestuurlijk atelier georganiseerd waarbij wethouders van alle gemeenten, gedeputeerde en andere bestuurders zijn uitgenodigd. Ook heeft afstemming plaatsgevonden met de landelijke netbeheerders TenneT en Gasunie.

1.3 Scope van de Energievisie

De Energievisie richt zich op alle sectoren in het energiesysteem (industrie, bedrijventerreinen, bestaande gebouwde omgeving, woningbouw, land- en glastuinbouw, mobiliteit en opwek), en op alle energiedragers (elektriciteit, warmte, duurzame gassen zoals waterstof, groen gas en duurzame brandstoffen). Binnen het elektriciteitsnet heeft de Energievisie voornamelijk betrekking op het hoogspanningsnet, wel wordt in de verdere uitwerking aandacht besteed aan de impact op lagere netvlakken (zie Hoofdstuk 5).

De Energievisie sluit voor de sectorale doelstellingen zo veel mogelijk aan bij bestaande doelstellingen: het is niet de bedoeling om de Cluster Energie Strategie (CES) of de Regionale Energie Strategie (RES) opnieuw uit te voeren in de Energievisie. De Energievisie bouwt daarbij voort op reeds bestaande visies en strategieën, zoals het Verstedelijkingsconcept van de Metropoolregio Amsterdam. Ook doet de Energievisie geen uitspraken over bijvoorbeeld de wenselijkheid van bepaalde industrieën of de mogelijkheden voor kernenergie. De keuzes hierover worden gemaakt in de desbetreffende (sectorale of ruimtelijke) beleidssporen. Wel geeft de Energievisie, via richtinggevendende principes en voorkeursopties voor keuzes, richting aan sectorale en ruimtelijke plannen. Deze worden meegegeven aan de RES, CES, Regionale Agenda Laadinfrastructuur (RAL), omgevingsvisies, MRA, etc. ter doorvertaling in een volgende herziening van de desbetreffende beleidsstukken. De energievisie levert ook input voor de lopende NOVEX-trajecten (NOVEX MRA en NOVEX NZKG).

1.4 Proces en status Energievisie

De voorliggende Energievisie betreft een **Concept**. De visie wordt begin maart 2023 in concept voorgelegd aan Gedeputeerde Staten, en eind maart toegezonden aan het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (conform de landelijke deadline). Afstemming met bestuurders van gemeenten in de regio heeft plaatsgevonden via een bestuurlijk atelier, en tot medio april 2023 hebben de Colleges van B&W in de regio nog de mogelijkheid om een reactie te geven op de concept Energievisie. Op basis van deze reacties kunnen nog aanpassingen worden aangebracht.

Vanwege het krappe proces zien we deze Energievisie in de eerste iteratie (2022-2023) als *verkenning*, en nog niet als beleid. Deze Energievisie legt wel een stevige basis voor de tweede iteratie (2023-2025), waarin op basis van dit **Concept** verder wordt gewerkt aan een definitieve Energievisie, die wel als beleid wordt vastgesteld. Deze zal ook een veel uitgebreider afstemmings- en vaststellingsproces kennen, waarbij gemeenten en stakeholders intensiever worden betrokken.

2 De regio Noord-Holland Zuid

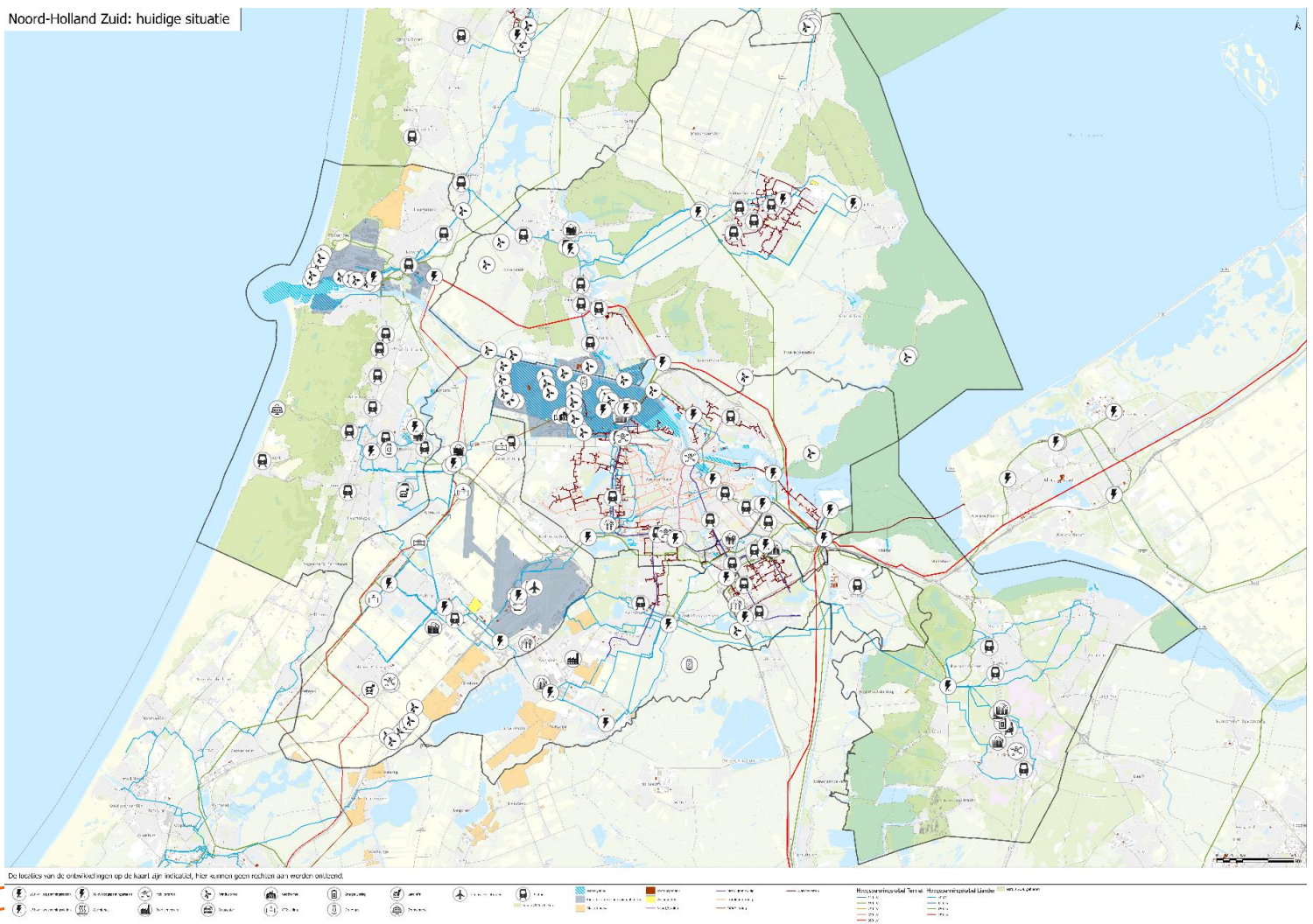
Noord-Holland Zuid is een regio met een enorme diversiteit en dynamiek (Figuur 2). In het hart van de regio ligt het overwegend industriële Noordzeekanaalgebied (IJmond, Amsterdamse Haven), met aan de oostzijde de hoogstedelijke bebouwingsconcentratie rondom Amsterdam. Ten zuiden van het Noordzeekanaalgebied (NZKG) ligt luchthaven Schiphol met daaromheen een grote hoeveelheid bedrijvigheid (Haarlemmermeer, Schiphol Oost en Zuid, Aalsmeer). In de gebieden rondom NZKG, Schiphol e.o. en Amsterdam liggen diverse steden, zoals Haarlem, Beverwijk, Zaandam, Purmerend, Hilversum en Hoofddorp. Tussen de steden in en eromheen ligt een groot gebied met kleinere steden, dorpen, kernen en uitgestrekte landelijke gebieden.

In de regio vinden heel veel ontwikkelingen tegelijk plaats: verduurzaming van de industrie, bouw van nieuwe woningen en bedrijventerreinen, verduurzaming van de gebouwde omgeving, realisatie van duurzame opwek, verduurzaming van de mobiliteit, glastuinbouw en vele andere ontwikkelingen. Al deze ontwikkelingen zorgen ervoor dat het energiesysteem momenteel tegen zijn grenzen aanloopt. Dit is onder andere terug te zien in de stevige netcongestie die speelt in grote delen van de regio.

Het energiesysteem is in Noord-Holland Zuid erg dicht uitgelegd: er zijn 16 hoogspanningsstations, 44 middenspanningsstations en meerdere warmtenetten in de regio. Qua energiesysteem valt Noord-Holland Zuid onder de meest drukbezette gebieden in Nederland. Dit schept stevige uitdagingen richting de ontwikkeling van het energiesysteem van de toekomst.

Voor een meer gedetailleerde weergave van ontwikkelingen in vraag, aanbod en infrastructuur in de zes deelregio's, zie de kaartenbundel in bijlage 1.

Figuur 2. Overzicht van huidige energievraag, -aanbod en -netwerken



3 Principes en Afwegingskader

Het energiesysteem was, tot kortgeleden, vooral volgend aan ruimtelijk-economische ontwikkelingen: waar een nieuwe woonwijk of bedrijventerrein komt, wordt het elektriciteitsnetwerk verzwakt. De (economische) groei en de energietransitie leiden tot een enorme vraag naar energie-infrastructuur. We lopen tegen de randen van het huidige systeem aan: niet alles is tegelijkertijd realiseerbaar, waardoor schaarste ontstaat. In toenemende mate zien we dat het energiesysteem daarom beperkend en zelfs sturend wordt voor ontwikkelingen. Niet als enige sturingsmechanisme (andere belangen als ruimte en draagvlak blijven uiteraard van belang), maar energie wordt wel een belangrijke vestigingsfactor. Bijvoorbeeld: opwek van zon en wind concentreert zich meer en meer dicht bij energie-infrastructuur en momenteel worden vergunningen voor datacenters aangevraagd vooral op die plekken waar nog netcapaciteit beschikbaar is. Schaarste vraagt erom dat we *proactief sturen* op de ontwikkeling van het energiesysteem: we zullen steeds meer ruimtelijk-economische ontwikkelingen (energievraag en -aanbod) in samenhang moeten ontwikkelen met energie-infrastructuur.

3.1 Energievisie, keuzes en afwegingskader

In het integraal programmeren wordt de toekomstige energie-infrastructuur samengebracht met de ruimtelijk-economische ontwikkelingen. In de Energievisie wordt, op basis van algemene ontwerpprincipes (3.1) voor verschillende gebieden in de regio een beeld geschetst van het toekomstige energiesysteem, inclusief de te maken keuzes (Hoofdstuk 4). Daarvan afgeleid zijn de (maatschappelijk prioritaire) infrastructuurprojecten die nodig zijn om dit toekomstige energiesysteem te kunnen realiseren. Een selectie van deze projecten, op basis van een landelijk afwegingskader (3.2), landt in de pMIEK-projectenlijst, die in een separaat document is opgenomen.

3.2 Algemene principes

Ontwikkeling van een tijdig realiseerbaar, duurzaam energiesysteem dat energievraag en -aanbod maximaal accommodeert tegen minimaal ruimtebeslag en maatschappelijke kosten, is overal van belang. Hiervoor zijn, op basis van bestaande plannen en visies en diverse gesprekken in de regio, vijf algemene ontwerpprincipes opgesteld:

1. **Energie besparen:** Wanneer er minder energie verbruikt wordt, hoeft er minder opgewekt te worden en is er ook minder energietransport nodig. Besparen verkleint zo de totale benodigde investeringen en ruimte voor het energiesysteem, én vergroot het maatschappelijk rendement van investeringen in het energiesysteem.
2. **Vraag en aanbod bij elkaar:** Voor het faciliteren van energievraag die niet bespaard kan worden helpt het geografisch dicht bij elkaar realiseren van vraag en aanbod (ruimtelijk) om de benodigde hoeveelheid aan energie-infrastructuur te verkleinen. Bijvoorbeeld: grootschalige opwek realiseren op die plekken waar veel energievraag is (bijv. bij een bedrijventerrein of een laadplein).
3. **Toepassen van slimme oplossingen:** Slimme oplossingen als opslag, conversie, 'achter de meter' aansluiten of het werken met decentrale subsystemen kunnen de impact van ontwikkelingen op het energiesysteem verkleinen. Oftewel: door het maken van slimme keuzes is het mogelijk om meer ruimtelijk-economische ontwikkelingen te faciliteren met dezelfde schaarse hoeveelheid aan energie-infrastructuur.
4. **Keuze voor de meest passende energiedrager:** Voor sommige energievragers ligt het gebruik van elektriciteit voor de hand, bijvoorbeeld voor personenvervoer. Voor andere vrager is juist warmte of waterstof meer voor de hand liggend. Door te kiezen voor de juiste dragers op de juiste plekken kan het totale energiesysteem zo optimaal mogelijk functioneren.

5. **Energiesysteem meewegen bij ruimtelijke keuzes:** Voor die ontwikkelingen die ondanks besparing, vraag en aanbod bij elkaar en slimme oplossingen toch een significante impact op het energie-infrastructuur hebben, is het van belang om het energiesysteem en ruimtelijke ontwikkelingen in samenhang te ontwerpen en te plannen. Dat betekent: de beschikbaarheid van energie-infrastructuur – of de mogelijkheden om deze slim en tijdig te realiseren – structureel meewegen in het maken van (ruimtelijke) keuzes.

3.3 Afwegingskader

Het is niet langer mogelijk om altijd overal de gewenste energie-infrastructuur tijdig te realiseren. Er zullen keuzes gemaakt moeten worden: waar moeten welke investeringen worden gedaan, op welke plekken later, en op welke plekken wellicht ook niet? Als hulpmiddel hierbij is landelijk een afwegingskader opgesteld, dat is opgenomen in de [Handreiking Integraal Programmeren](#) van de landelijke Werkgroep Integraal Programmeren. Op deze manier worden in alle provincies dezelfde criteria toegepast. Het afwegingskader vormt ook een belangrijke onderlegger voor de onderbouwing van pMIEK-projecten. Het afwegingskader bestaat uit acht criteria, verdeeld over drie typen:

- **Systeemtoets:** in hoeverre is een investering zinvol en noodzakelijk vanuit het oogpunt van het energiesysteem, en past het binnen de Energievisie?
- **Maatschappelijke waarde:** In hoeverre accommodeert de investering waardevolle ruimtelijk-economische ontwikkelingen en zijn er andere maatschappelijke effecten (positief of negatief) van een investering?
- **Realiseerbaarheid:** In hoeverre zijn er ruimtelijke en andere belemmeringen (verwacht) bij de realisatie van de investering, die vragen om stevige inzet van netbeheerders en overheden? Aangevuld met de omvang van de kosten van een bepaald project.

Criterium	Type criteria	Te onderzoeken vraag	Advies
A. Maatschappelijk doelbereik	Maatschappelijke waarde	In welke mate worden met deze investering (welke) (ruimtelijke) ontwikkelingen geaccommodeerd?	Hoog / gemiddeld / laag doelbereik
B. Aansluiting Energievisie	Systeemtoets	In hoeverre past de investering binnen de Energievisie?	Goed / voldoende / slecht passend
C. Energie-infra efficiëntie	Systeemtoets	In hoeverre is de investering zinvol vanuit energie-infrastructuur oogpunt?	Veel / gemiddeld / weinig efficiënt
D. Energiesysteem alternatieven	Systeemtoets	In hoeverre is de investering noodzakelijk vanuit energiesysteem oogpunt?	Hoge / gemiddelde / lage urgentie
E. Maatschappelijke effecten	Maatschappelijke waarde	Wat zijn de overige maatschappelijke effecten van de investering?	Veelal positieve / gemiddelde / negatieve effecten
F. Ruimtelijke inpasbaarheid	Realiseerbaarheid	Zijn voor deze investering belemmeringen qua ruimtelijke inpassing te voorzien?	Weinig / gemiddeld / veel inspanning nodig
G. Uitvoerbaarheid overig	Realiseerbaarheid	Zijn voor deze investering overige belemmeringen qua uitvoerbaarheid te voorzien?	Weinig / gemiddeld / veel inspanning nodig
H. Omvang kosten	n.v.t.	Wat is de financiële omvang van de investering?	n.v.t.

4 Toekomstig energiesysteem: ontwikkelingen en keuzes

Het toekomstige energiesysteem wordt bepaald door de ruimtelijk-economische ontwikkelingen in de regio, en de energie-infrastructuur die daarvoor wordt aangelegd. Daarbinnen zijn belangrijke keuzes te maken, die onderling sterk samenhangen. In deze eerste versie van de Energievisie worden vooral keuzes geagendeerd. Daadwerkelijke beleidsmatige keuzes worden opgenomen in de volgende versie van de Energievisie. Wel komt bij sommige keuzes nu al een voorkeursoptie naar voren, beredeneerd vanuit het energiesysteem. Deze voorkeursopties zijn weergegeven in de Energievisie.

De omvang van de geplande ontwikkelingen in Noord-Holland Zuid is groot. De ambitie in de Metropoolregio Amsterdam is om 220.000-265.000 nieuwe woningen te realiseren tot 2030¹, de ambitie uit de Regionale Energiestrategie Noord-Holland Zuid is 2,7 TWh aan duurzame opwek, de industrie in NZKG en andere gebieden verduurzaamt in rap tempo, er worden op veel plekken nieuwe bedrijventerreinen en datacenters ontwikkeld, en er zijn ook stevige ambities op het vlak van laadinfrastructuur, glastuinbouw en andere sectoren.

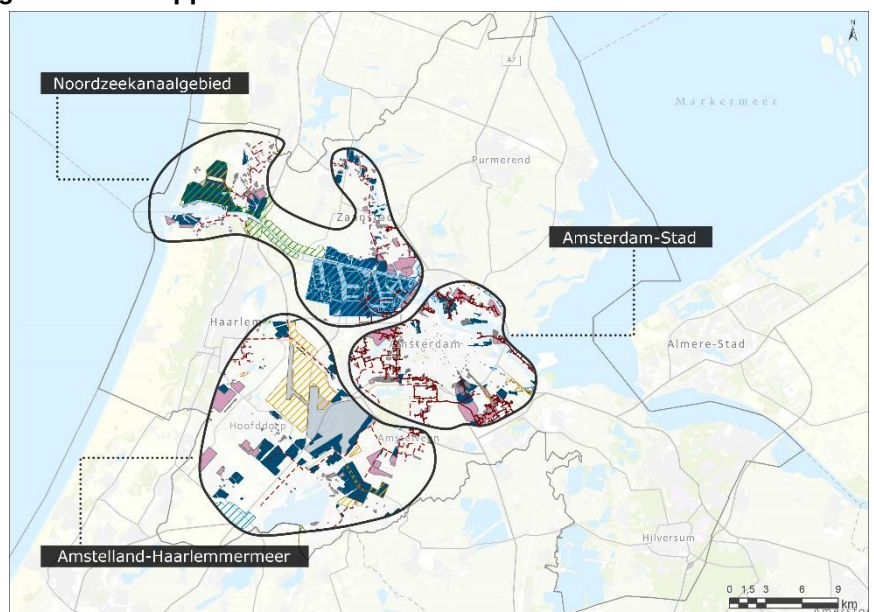
Tot 2030: geplande netinvesteringen accommoderen belangrijkste ontwikkelingen

Liander en TenneT investeren daarom tot en met 2030 in de **gehele regio** stevig in de elektriciteitsinfrastructuur, met als doel om de infrastructuur zo veel mogelijk uit te rusten op de toekomst. Veel van deze projecten zijn al in uitvoering of in voorbereiding. Via Spoor 1 van de Taskforce Energie-infra Noord-Holland worden deze projecten waar nodig versneld opgepakt. Ook op warmte en waterstof zijn veel investeringen en ontwikkelingen voorzien.

Voor grote delen van de regio is het huidige beeld dat de belangrijkste ontwikkelingen die nu in beeld zijn (zie voor een uitgebreide inventarisatie bijlage 1), kunnen worden geacommodeerd met de infrastructuurprojecten die nu in de investeringsplannen van de netbeheerders zijn opgenomen, in ieder geval voor elektriciteit. Hierbij wordt er wel van uitgegaan dat de algemene principes (besparen, vraag en aanbod bij elkaar, passende energiedragers, slimme oplossingen, energiesysteem meewegen bij ontwikkelingen) actief worden toegepast in de uitwerking en uitvoering van de ontwikkelingen.

Na 2030: extra investeringen nodig in drie knooppunten

Voor andere delen van de regio is nu al zichtbaar dat de ontwikkelingen en de volumes dermate groot zijn dat er ook na 2030 stevige investeringen nodig zijn om de gewenste ontwikkelingen te kunnen accommoderen. Dit speelt met name in drie knooppunten waar veel energie-intensieve ontwikkelingen in hoog tempo bij elkaar komen: het Noordzeekanaalgebied, de stedelijke concentratie Amsterdam-Stad (inclusief Diemen en een gedeelte van Ouder-Amstel) en het cluster Haarlemmermeer-Amsteland inclusief Schiphol (Figuur 3).



Figuur 3. De 3 knooppunten

¹ Deze ambitie geldt voor de gehele Metropoolregio Amsterdam, inclusief Flevoland

Doorlooptijden verschillende infrastructuurprojecten

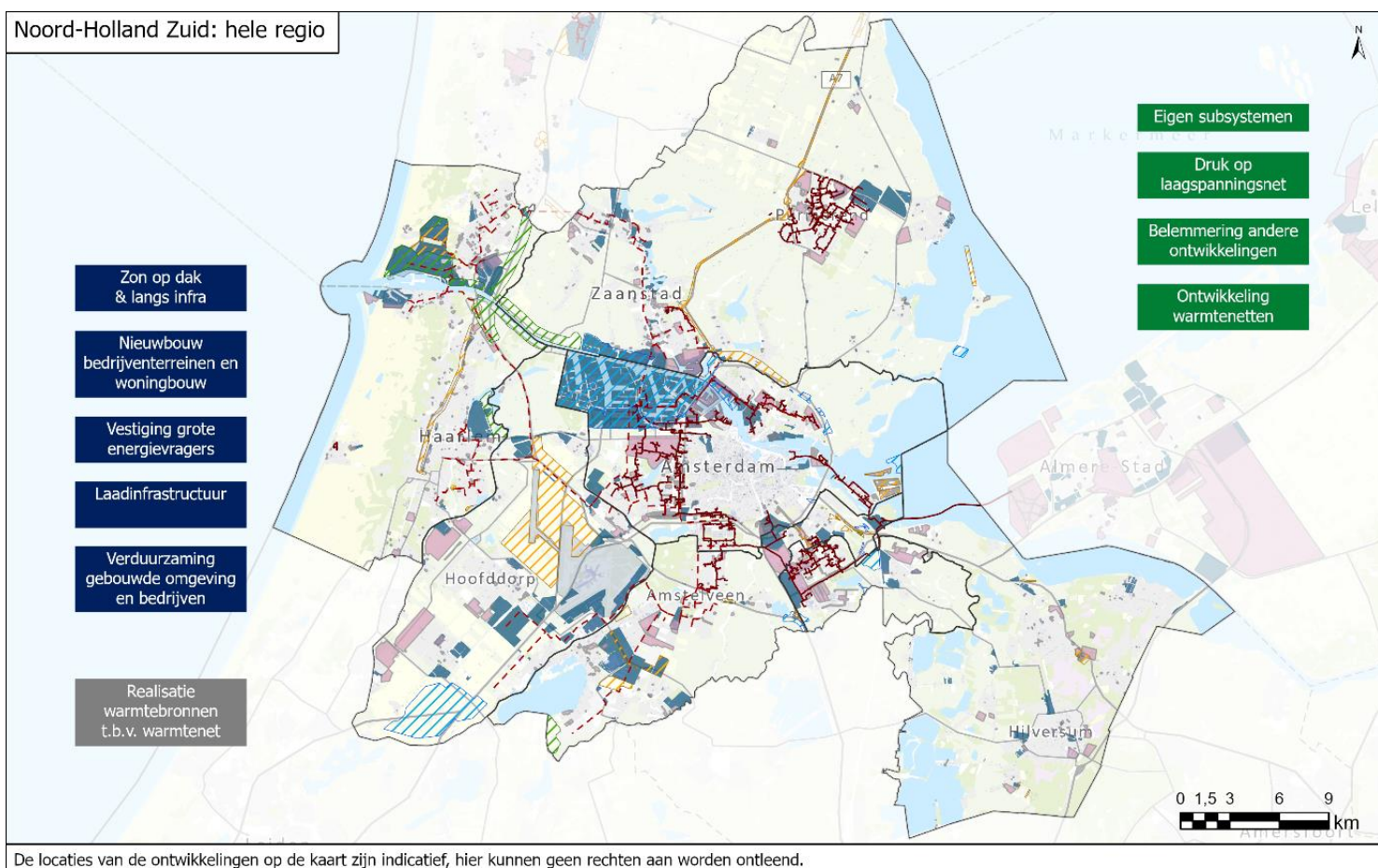
Om de belangrijkste systeemkeuzes en de momenten waarop deze keuzes gemaakt moeten worden in beeld te brengen, is er inzichtelijk gemaakt wat de gemiddelde doorlooptijden zijn van verschillende typen infrastructuur (zie tabel hieronder). Deze doorlooptijden zijn gebaseerd op expert judgement, en kunnen, afhankelijk van de situatie, in de praktijk afwijken. Onderstaande tabel dient als basis voor de uitgewerkte ontwikkelpaden per knooppunt verderop in dit hoofdstuk.

Type infrastructuur project	Energiedrager	Gemiddelde doorlooptijd
Station TenneT	Elektriciteit	7-10 jaar
Onderstation Liander	Elektriciteit	5-7 jaar
Grootschalige E-laadinfra	Elektriciteit	1-2 jaar
Individuele laadpalen	Elektriciteit	1< jaar
Mobiliteitshubs	Elektriciteit	3-5 jaar
Warmtebronnen	Warmte	1-4 jaar
Warmtenet	Warmte	3-5 jaar
Waterstofinfrastructuur	Waterstof	5 jaar
Elektrolyser	Waterstof	4-5 jaar
Stoomnet	Stoom	4 jaar

4.1 De gehele regio

Er zijn veel ontwikkelingen die in de gehele regio spelen. Veel van deze ontwikkelingen lijken relatief kleinschalig (bijvoorbeeld zon op dak, of laadinfrastructuur), maar opgeteld hebben ze een groot effect op het regionaal energiesysteem. Veel keuzes kennen een onderlinge afhankelijkheid, of leiden gezamenlijk tot gevolgen. Belangrijke keuzes die spelen in de hele regio zijn (inclusief enkele voorkeursopties vanuit het energiesysteem):

- **Zon op dak & langs infrastructuur: gecombineerd met opslag en/of vraag** (in plaats van alleen invoeding in het elektriciteitsnet)
Op diverse plekken raakt het net versneld 'vol' door de snelle groei van grootschalig zon op dak (o.a. bedrijfspanden) of geplande zon langs infrastructuur (bijvoorbeeld snelwegen). Combinatie van bijvoorbeeld zon op dak met batterijen of energievragers verkleint de piekbelasting en daarmee de impact op het energiesysteem.
Belangrijke actoren: Liander, gemeenten, RES-partijen, Rijkswaterstaat
- **Nieuwbouw van bedrijventerreinen en woningbouw: gecombineerd met opslag en/of opwek** (in plaats van alleen afname)
Nieuwe woonwijken en bedrijventerreinen vragen veel netcapaciteit. Door ze uit te rusten met eigen 'subsystemen' (bijvoorbeeld decentrale netten, buurtbatterijen, etc.) kunnen er meer ontwikkelingen worden gefaciliteerd met dezelfde netcapaciteit. Een voorbeeld hiervan is Buurtschap Crailo. In deze nieuwe wijk wordt energie lokaal opgewekt, en worden pieken in verbruik en opwek afgevlakt door onderlinge energie-uitwisseling en lokale opslag.
Belangrijke actoren: gemeenten, projectontwikkelaars



Legenda

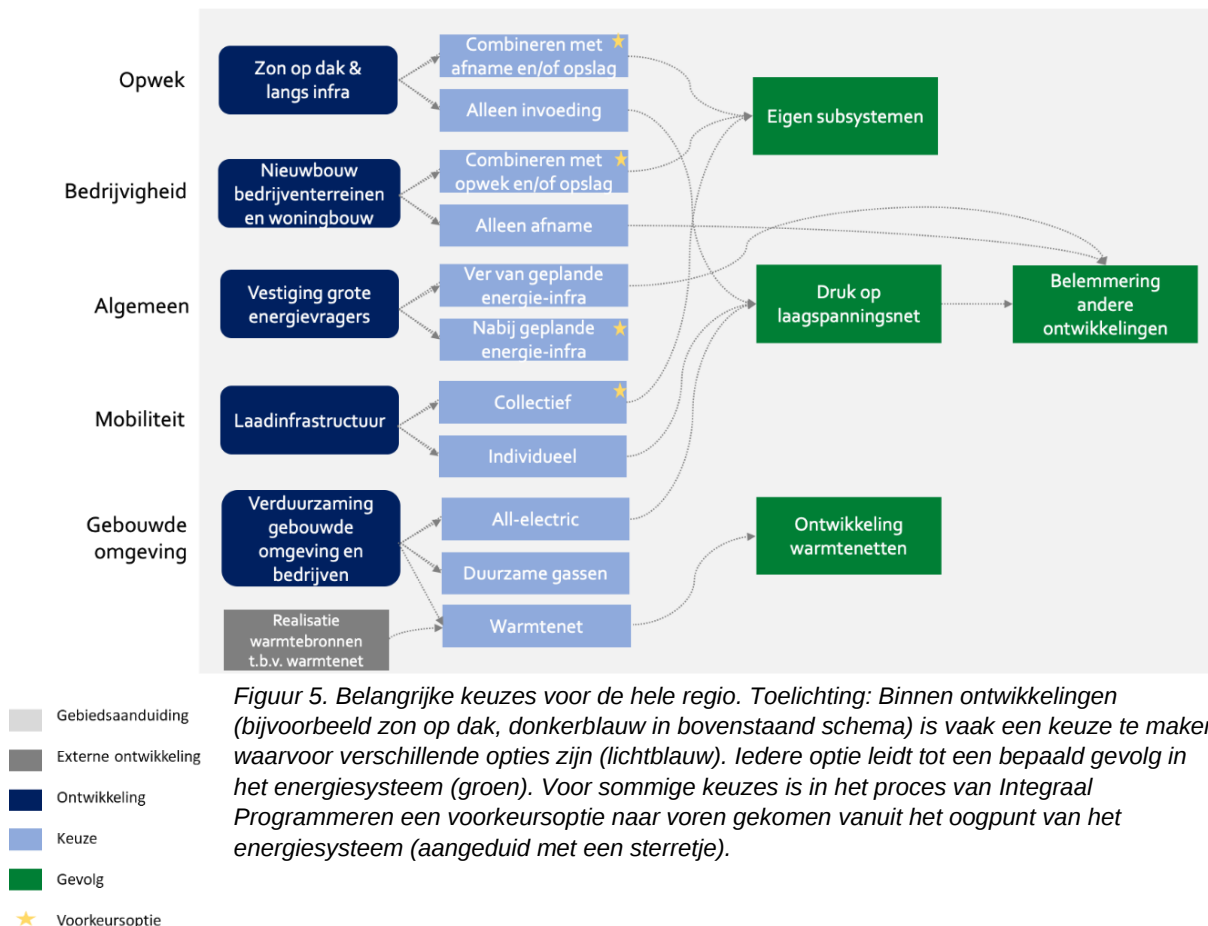
RES zoekgebieden - Wind	Zon op daken	Woningbouwplannen
RES zoekgebieden - Zon en wind	Industrieterrein van regionaal belang	Warmtenetten
RES zoekgebieden - Zon	Uitbreiding bedrijventerreinen	Uitbreidingswens warmtenetwerk

Figuur 4. Kaart hele regio

- Laadinfrastructuur: collectief** (in plaats van individueel)
 Door de snelle opkomst van elektrisch vervoer is de laadinfrastructuur in veel gebieden een grote toekomstige elektriciteitsgebruiker. Het realiseren van collectieve laadinfrastructuur verkleint de impact op het laagspanningsnetwerk, en maakt het mogelijk om laadinfrastructuur direct te koppelen aan opwek en/of opslag.
Belangrijke actoren: gemeenten, projectontwikkelaars, charge point operators
- Verduurzaming van gebouwde omgeving en bedrijven: all-electric, duurzame gasen of warmte?**
 De verduurzaming van bedrijven en woningen kan op verschillende manieren: all-electric, duurzame gasen (zoals groengas en waterstof) en warmtenetten. In keuzes over warmtebronnen is het belang dat de impact van keuzes op het totale energiesysteem in ogenschouw wordt genomen. Wanneer er warmtebronnen beschikbaar zijn, kan een warmtenet bijvoorbeeld helpen om capaciteit op het elektriciteitsnetwerk beschikbaar te houden voor andere ontwikkelingen.
Belangrijke actoren: gemeenten, bedrijven, woningcorporaties

- **Vestiging van grote energievragers: nabij geplande energie-infrastructuur** (in plaats van ver weg)

Vanwege de enorme vraag kan de vestiging van één groot datacenter of andere grootverbruiker betekenen dat alle beschikbare netcapaciteit in een gemeente of subregio direct 'opgebruikt' is. Daardoor kunnen andere ontwikkelingen (woningbouw, verduurzaming bedrijven, elektrische laadpleinen, etc.) niet meer geaccommodeerd worden. Door de lange doorlooptijden van nieuwe energie-infrastructuur (voor nieuwe hoogspanningsstations doorgaans 6-10 jaar) kan de vestiging van een grote energievrager dus betekenen dat het elektriciteitsnetwerk in die omgeving voor meerdere jaren 'op slot' zal gaan. Dit vraagt om proactieve sturing op de vestiging van grote energievragers, in samenhang met de ontwikkeling van grootschalige energie-infrastructuur. *Belangrijke actoren: gemeenten, provincie, Liander, TenneT, Gasunie*



Figuur 5. Belangrijke keuzes voor de hele regio. Toelichting: Binnen ontwikkelingen (bijvoorbeeld zon op dak, donkerblauw in bovenstaand schema) is vaak een keuze te maken waarvoor verschillende opties zijn (lichtblauw). Iedere optie leidt tot een bepaald gevolg in het energiesysteem (groen). Voor sommige keuzes is in het proces van Integraal Programmeren een voorkeursoptie naar voren gekomen vanuit het oogpunt van het energiesysteem (aangeduid met een sterretje).

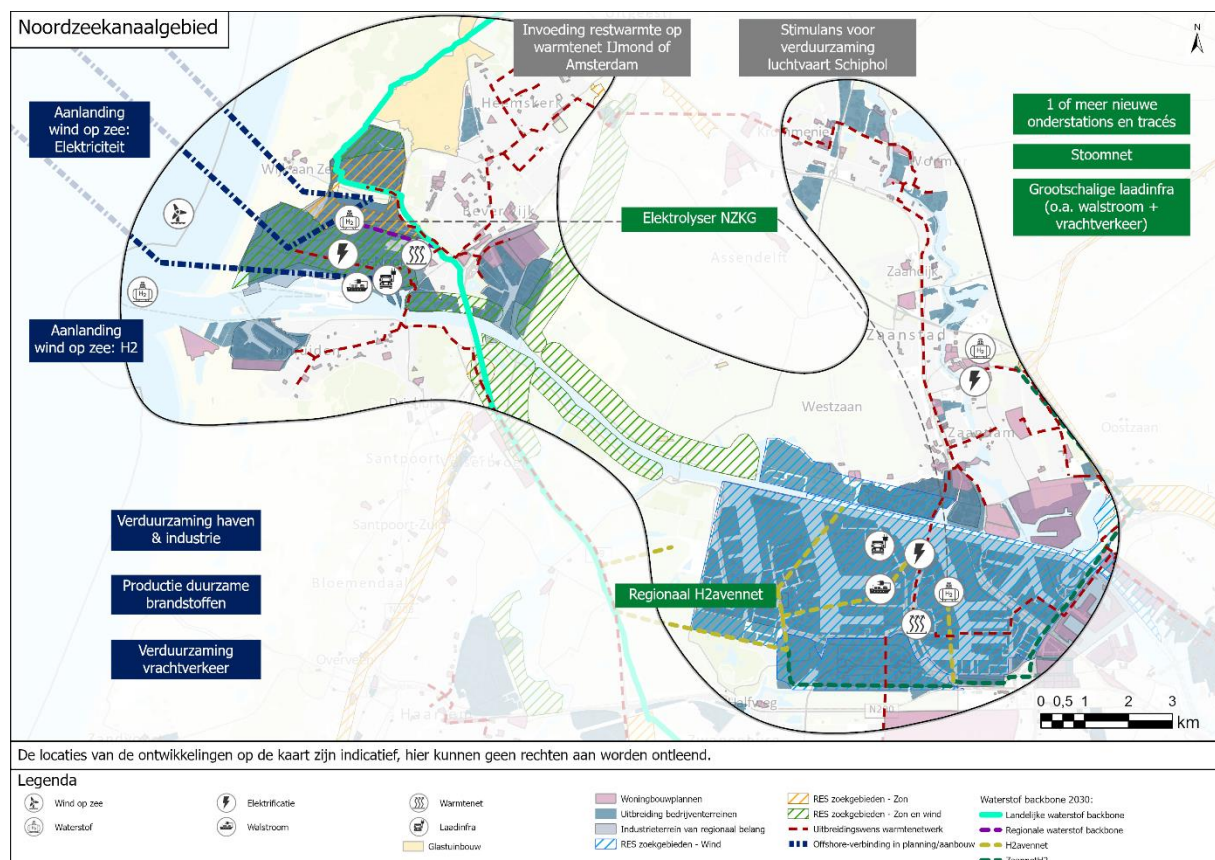
4.2 Noordzeekanaalgebied

In het Noordzeekanaalgebied (NZKG) komen veel ontwikkelingen samen. Landelijke ontwikkelingen als de aanlanding van wind op zee (opgepakt in de Verkenning Aanlanding Wind op Zee, VAWOZ) en de ontwikkeling van de landelijke waterstofbackbone (Nationaal MIEK) zijn van grote invloed op de ontwikkeling van het Noordzeekanaalgebied. In het Noordzeekanaalgebied geldt, minstens net zo sterk als in de rest van de regio, de noodzaak voor besparing, energievraag en -aanbod bij elkaar, en slimme keuzes als opslag en conversie. Maar ook bij toepassing hiervan is de verwachting dat de volumes dermate groot zijn dat aanvullende investeringen in energie-infrastructuur nodig zijn. Belangrijke keuzes vanuit het oogpunt van het energiesysteem in het Noordzeekanaalgebied zijn:

- **Aanlanding van wind op zee: elektrisch en/of waterstof?** (nationale keuze)

De wijze van aanlanding van wind op zee is erg bepalend voor de verduurzaming van het NZKG. Er is inmiddels grootschalige import van energie nodig vanwege de enorme energievraag in het gebied. De energievorm van aanlanding van wind op zee (elektriciteit en/of waterstof) heeft veel invloed op de ontwikkeling van het energiesysteem. Bij aanlanding van elektriciteit ligt elektrificatie voor meer bedrijven voor de hand, en zullen er naar verwachting grootschalige elektrolyzers gebouwd worden in het NZKG om waterstof te produceren. Bij de directe aanlanding van waterstof (productie van waterstof op zee) zijn deze elektrolyzers minder noodzakelijk.

Belangrijke actoren: Rijksoverheid



Figuur 6. Kaart Noordzeekanaalgebied

- **Verduurzaming van de haven & industrie: waterstof, elektriciteit en/of stoom?**

De verwachting uit de CES NZKG is dat een mix van waterstof, elektriciteit en stoom uiteindelijk nodig is om in alle energiebehoeften van de industrie te voldoen. De omvang en het tempo van elektrificatie in het NZKG heeft direct effect op de benodigde nieuwe stations en uitbreidingen. En overschakeling op waterstof is afhankelijk van de ontwikkeling van een aftakking van de nationale waterstofbackbone met daaraan gekoppeld het regionale H2avennet waterstofdistributienetwerk.

Belangrijke actoren: Rijksoverheid, provincie, industrie, havenbedrijf, netbeheerders, veiligheidsregio en andere partijen samenwerkend in CES-verband

- **Productie van duurzame brandstoffen: in NZKG of niet?**

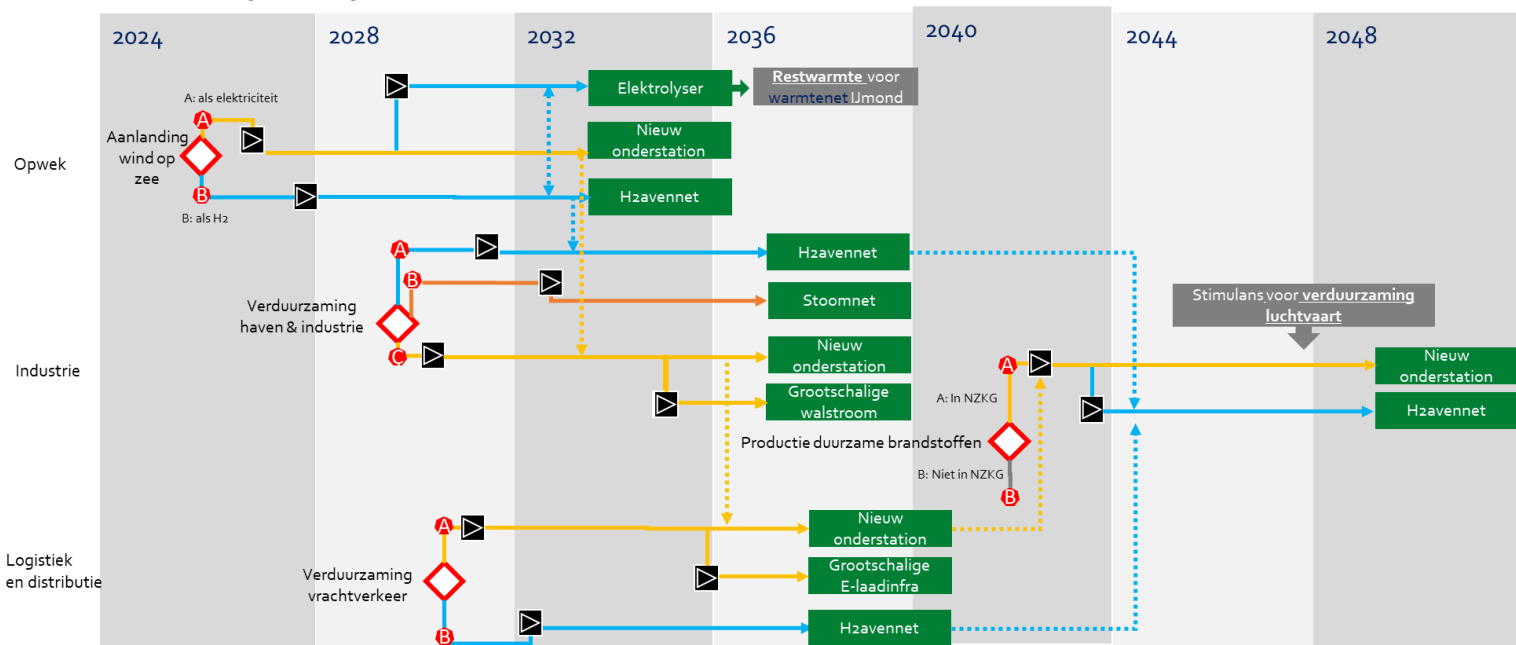
Het NZKG is in beeld als productielocatie van duurzame brandstoffen, met luchthaven Schiphol als belangrijke potentiële afnemer hiervan. Momenteel zijn projecten op dit vlak nog in de pilotfase (50.000 ton synthetische kerosine in 2027), maar als deze ontwikkeling een vlucht neemt is de benodigde hoeveelheid energie hiervoor naar verwachting dermate groot dat hiervoor grote investeringen nodig zijn, zowel in elektriciteits- als in waterstofinfrastructuur.

Belangrijke actoren: Schiphol Airport, vliegmaatschappijen, producenten, Rijksoverheid, veiligheidsregio

- **Verduurzaming vrachtverkeer: elektrificatie en/of waterstof?**

In het Noordzeekanaalgebied vindt veel zwaar transport plaats: zowel zeevaart, binnenvaart als vrachtverkeer over de weg. Keuzes hierin hebben grote invloed op het energiesysteem: eventuele grootschalige uitrol van walstroom voor de zee- en binnenvaart vraagt naar verwachting om een of meerdere extra Liander- en/of TenneT-stations, terwijl een grootschalige overschakeling op waterstof vraagt om productie en/of aanlanding van waterstof en een regionale waterstofinfrastructuur.

Belangrijke actoren: havenbedrijf, rederijen, transportbedrijven, Liander, TenneT, Gasunie, veiligheidsregio



Figuur 7. Belangrijke keuzes voor het Noordzeekanaalgebied. Het figuur geeft weer welke keuzes er per ontwikkeling te maken zijn, welke energie-infrastructuur ervoor nodig is om dit te realiseren en wanneer er begonnen moet worden met de realisatie hiervan om de ontwikkeling tijdig te kunnen faciliteren. De tijdslijnen zijn gebaseerd op expert judgement en zijn indicatief weergegeven.

4.3 Amsterdam-Stad

In Amsterdam-Stad (inclusief Diemen en een gedeelte van Ouder-Amstel) spelen veel ontwikkelingen tegelijk: een grote woningbouwopgave, een grote verduurzamingsopgave voor de gebouwde omgeving, veel ontwikkelingen in mobiliteit (mede als gevolg van de zero emissie zone), en de vraag naar locaties voor datacenters. Belangrijke keuzes die hierbij spelen in Amsterdam-Stad enkele voorkeursopties vanuit het energiesysteem:

- **Woningbouw en verduurzaming gebouwde omgeving: warmtenet, elektrificatie en/of groen gas?**

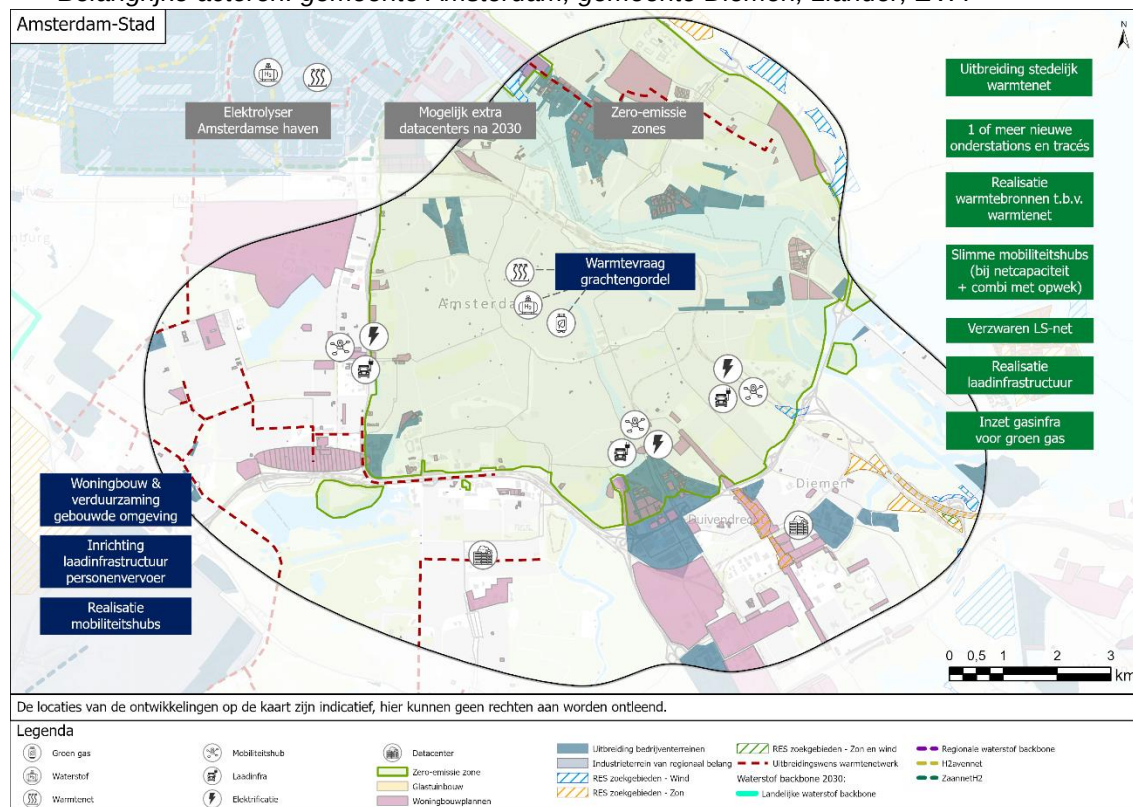
Amsterdam heeft een stevige ambitie voor de nieuwbouw: jaarlijks 7.500 woningen tot en met 2028 ([Woningbouwplan 2022](#)). Ook de verduurzamingsopgave voor de gebouwde omgeving is groot, met als belangrijkste keuze de keuze tussen aansluiting op een (regionaal) warmtenet of all-electric oplossingen. Vanuit het oogpunt van de netcongestie en de opgave in het elektriciteitsnet is er – waar mogelijk - een voorkeur te benoemen voor warmtenetten. Dit vraagt uiteraard wel om aanleg van warmte-infrastructuur, inclusief benodigde ruimte in de ondergrond, en om beschikbaarheid van warmtebronnen. Voor de grachtengordel speelt daarbij aanvullend nog de optie om groen gas te gebruiken, wat vraagt om langere instandhouding van het aardgasnet ([Transitievisie Warmte](#)).

Belangrijke actoren: gemeente Amsterdam, gemeente Diemen, gemeente Ouder-Amstel, Liander, woningcorporaties, warmtebedrijven, EVA

- **Inrichting laadinfrastructuur personenvervoer: collectief** (in plaats van individueel)

De inpassing van laadinfrastructuur is in het dichtbebouwde Amsterdam een belangrijke uitdaging. Het realiseren van collectieve laadinfrastructuur maakt het mogelijk om laadinfrastructuur direct te koppelen aan opwek voor sommige plekken de druk op het laagspanningsnetwerk kan verlichten. Dit vraagt om een gezamenlijke aanpak: niet overal zijn evenveel kansen voor collectieve laadoplossingen.

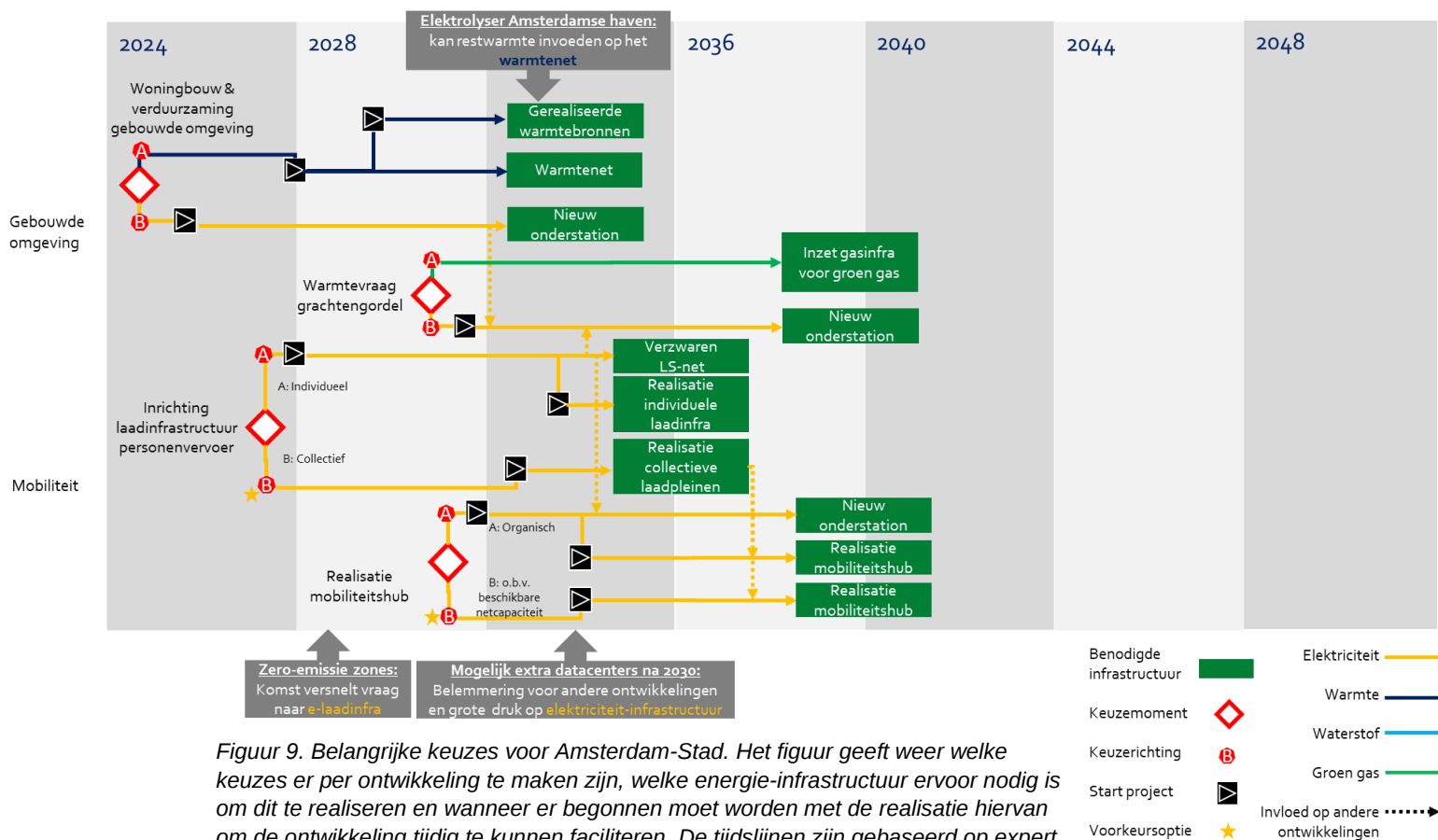
Belangrijke actoren: gemeente Amsterdam, gemeente Diemen, Liander, EVA



Figuur 8. Kaart Amsterdam-Stad (inclusief Diemen en een gedeelte van Ouder-Amstel)

- Realisatie mobiliteitshubs: o.b.v netcapaciteit** (in plaats van organisch)
 Vanwege de ambitie om in 2030 een zero emissie zone te realiseren in Amsterdam-Stad en de andere geplande ontwikkelingen in dit gebied (o.a. woningbouw), is er in toenemende mate behoefte aan mobiliteitshubs waar grootschalig geparkeerd en geladen kan worden, goederen kunnen worden overgeslagen op elektrische busjes, e.d. Mobiliteitshubs hebben een grote geconcentreerde energievraag en daarmee ook grote impact op het energiesysteem. Gecoördineerde ontwikkeling van mobiliteitshubs op die plekken waar netcapaciteit is of uitbreidingen mogelijk zijn, is van belang om de ontwikkeling van mobiliteitshubs niet ten koste te laten gaan van andere ontwikkelingen.
Belangrijke actoren: gemeente Amsterdam, gemeente Diemen, gemeente Ouder-Amstel, MRA, Liander, EVA

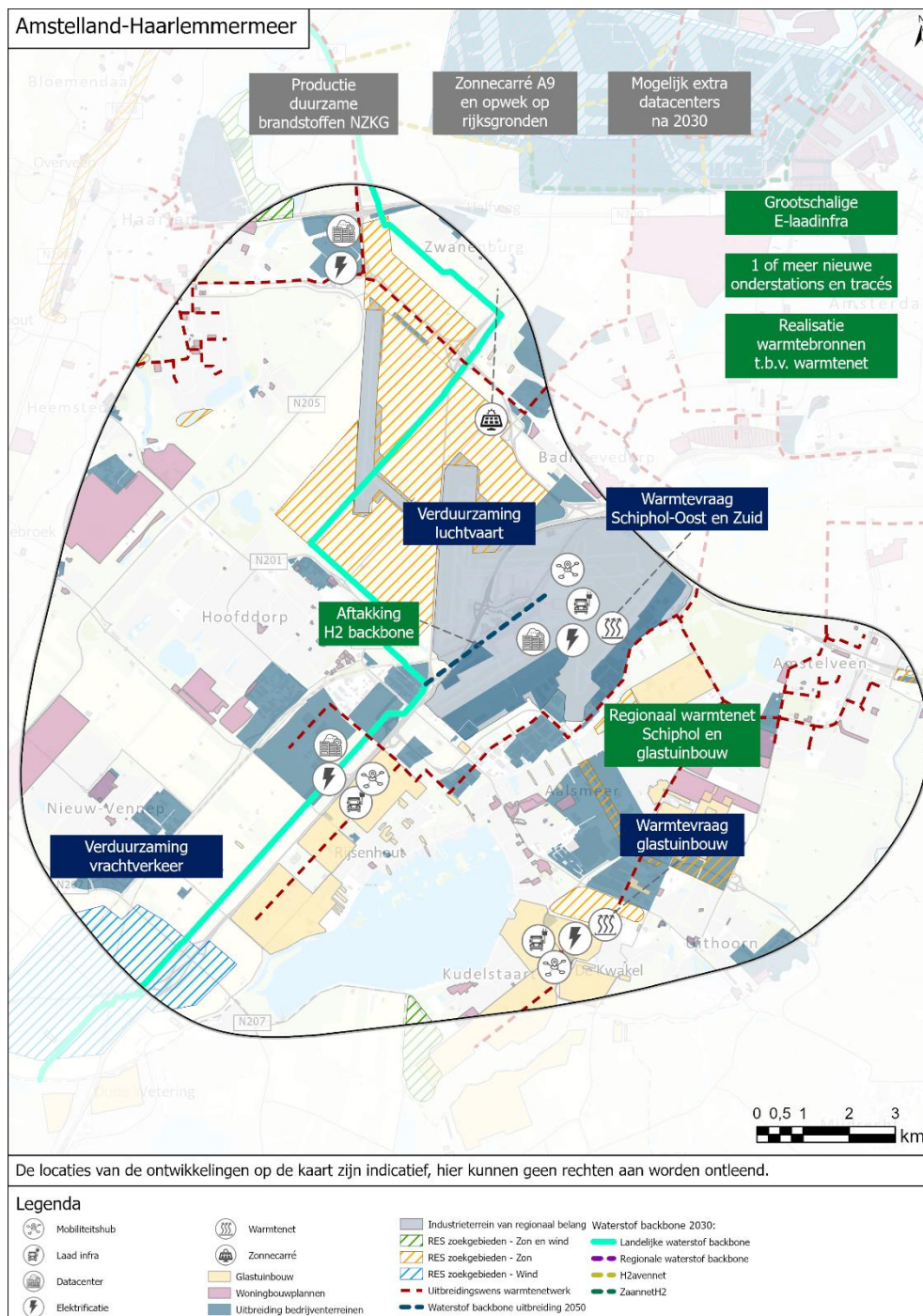
- Vestiging extra datacenters: extra datacenters in Amsterdam, hoeveel vermogen, en waar?**
 In en rond Amsterdam is een grote vraag naar nieuwe datacenters, vanwege de goede connectiviteit van de regio. Datacenters kunnen mogelijk fungeren als warmtebron voor een stedelijk of regionaal warmtenet. Vanwege hun hoge elektriciteitsverbruik kunnen datacenters tegelijkertijd wel ten koste gaan van andere ontwikkelingen, vooral als ze, vanuit het oogpunt van het elektriciteitssysteem, op ongunstige locaties worden geplaatst. Daarmee is het voor het energiesysteem van belang of er nieuwe datacenters worden toegestaan in Amsterdam, hoeveel vermogen deze hebben, en waar en wanneer ze gerealiseerd hebben, in samenhang met het beleid voor datacenters in de gehele MRA, en daarbij meteen de benodigde energie-infrastructuur te betrekken.
Belangrijke actoren: Gemeente Amsterdam, MRA, provincie Noord-Holland, Liander



Figuur 9. Belangrijke keuzes voor Amsterdam-Stad. Het figuur geeft weer welke keuzes er per ontwikkeling te maken zijn, welke energie-infrastructuur ervoor nodig is om dit te realiseren en wanneer er begonnen moet worden met de realisatie hiervan om de ontwikkeling tijdig te kunnen faciliteren. De tijdslijnen zijn gebaseerd op expert judgement en zijn indicatief weergegeven.

4.4 Amstelland-Haarlemmermeer

Het knooppunt Amstelland-Haarlemmermeer wordt gekenmerkt door luchthaven Schiphol met de omliggende bedrijventerreinen, de Haarlemmermeer ten westen hiervan met een grote woningbouwopgave, en het tuinbouwgebied rondom Aalsmeer (Figuur 10 en Figuur 11). De meest dominante ontwikkelingen in deze regio zijn de verduurzaming van Schiphol en diens omliggende bedrijventerreinen, de verduurzaming van de glastuinbouw en de bijbehorende bedrijvigheid en logistiek in de omgeving Aalsmeer, de ontwikkeling van het zonnecarré in het agrarische gebied tussen de landingsbanen van Schiphol, en de ontwikkeling van datacenters in met name de Haarlemmermeer.



Figuur 10. Kaart Amstelland-Haarlemmermeer

Belangrijke keuzes die hierbij spelen in Amstelland-Haarlemmermeer (inclusief enkele voorkeursopties vanuit het energiesysteem):

- **Verduurzaming luchtvaart: elektrificatie, waterstof en/of duurzame brandstoffen?**
Luchthaven Schiphol heeft een grote verduurzamingsopgave richting 2050. Met de verduurzaming van de grondoperatie is in de huidige netwerkuitbreidingen rekening gehouden, maar over de verduurzaming van de luchtvaart is nog veel onbekend. Hiervoor zijn in de basis drie opties: elektrificatie (waarschijnlijk vooral voor korte vluchten), waterstof, en duurzame brandstoffen, zoals synthetische kerosine. Eventueel gebruik van waterstof vraagt mogelijk om een aftakking van de landelijke waterstofbackbone richting Schiphol. Eventueel gebruik van synthetische kerosine hangt sterk samen met de mogelijke productie ervan in het Noordzeekanaalgebied.
Belangrijke actoren: luchthaven Schiphol, vliegmaatschappijen, Gasunie, Rijksoverheid, industrie NZKG, Liander, TenneT
- **Warmtevraag Schiphol-Oost en -Zuid: warmtenet** (in plaats van volledige elektrificatie)
De bedrijventerreinen in dit knooppunt, waaronder Schiphol-Oost en Schiphol-Zuid, hebben net als de andere bedrijventerreinen in de regio een verduurzamingsopgave. Voor veel bedrijventerreinen zijn er in de basis twee opties: all-electric of aansluiting op een warmtenet. Voor de bedrijventerreinen rondom Schiphol-Oost en -Zuid wordt momenteel verkend of een warmtenet hier kansrijk is. Mogelijk liggen hier kansen om warmte uit de bestaande datacenters rondom Schiphol te benutten. En er zijn mogelijk kansen voor koppeling met de warmtevraag uit de omliggende steden en dorpen, de warmtevraag van de bedrijvigheid en de tuinbouw rondom Aalsmeer, aquathermie, en de geothermiepotentie in het zuiden van dit gebied.
Belangrijke actoren: Schiphol Development, bedrijven, gemeente Haarlemmermeer
- **Warmtevraag glastuinbouw: warmtenet** (in plaats van volledige elektrificatie)
Ook voor de glastuinbouw en bedrijvigheid rondom Schiphol is er een omvangrijke verduurzamingsopgave. Vanuit de glastuinbouw wordt gedacht aan een warmtenet, dat mogelijk gekoppeld kan worden met de warmtevraag van de bedrijventerreinen rondom Schiphol en de warmtevraag uit de omliggende gebouwde omgeving. Een warmtenet verkleint de impact op het elektriciteitsnet.
Belangrijke actoren: Greenport Aalsmeer, gemeente Aalsmeer, gemeente Uithoorn, Flora Holland
- **Verduurzaming vrachtverkeer: waterstof of elektrificatie?**
Op diverse bedrijventerreinen in dit knooppunt is zware logistiek gevestigd: bijvoorbeeld rondom Flora Holland, waarvandaan zowel lokale vervoersbewegingen vertrekken (richting tuinders in de buurt) als vrachtwagens vertrekken die heel Europa bedienen. Voor lokaal transport ligt elektrificatie voor de hand, maar voor zwaar transport is waterstof meer in beeld. Grootschalige omschakeling naar waterstof vraagt mogelijk om een aftakking van de landelijke waterstofbackbone, die mogelijk gecombineerd kan worden met eventuele waterstofvraag op Schiphol.
Belangrijke actoren: Flora Holland, tuinbouwbedrijven, transportbedrijven, Schiphol
- **Zonnecarré en opwek op rijksgronden A9: Slim aansluiten** (in plaats van enkel invoeding in het elektriciteitsnet)
Het zonnecarré A9 en de opwek op rijksgronden A9 zijn belangrijke opweklocatie uit de Regionale Energiestrategie Noord-Holland Zuid, waar tot 2030 maximaal 300 hectare (300 MW) zonneakkers gerealiseerd mogen worden. Directe aansluiting van het opwekgebied op stations van TenneT en/of Liander vraagt om enorme aansluitvermogens, die slechts beperkt (+/- 1000 uur per jaar) gebruikt zullen worden. Directe koppeling van de opwek in het gebied met Schiphol Airport ligt niet voor de hand vanwege de grote onderlinge afstand, maar koppeling met industrieterrein de Liede of Agriport Business Park Lijnden bij Badhoevedorp biedt mogelijk

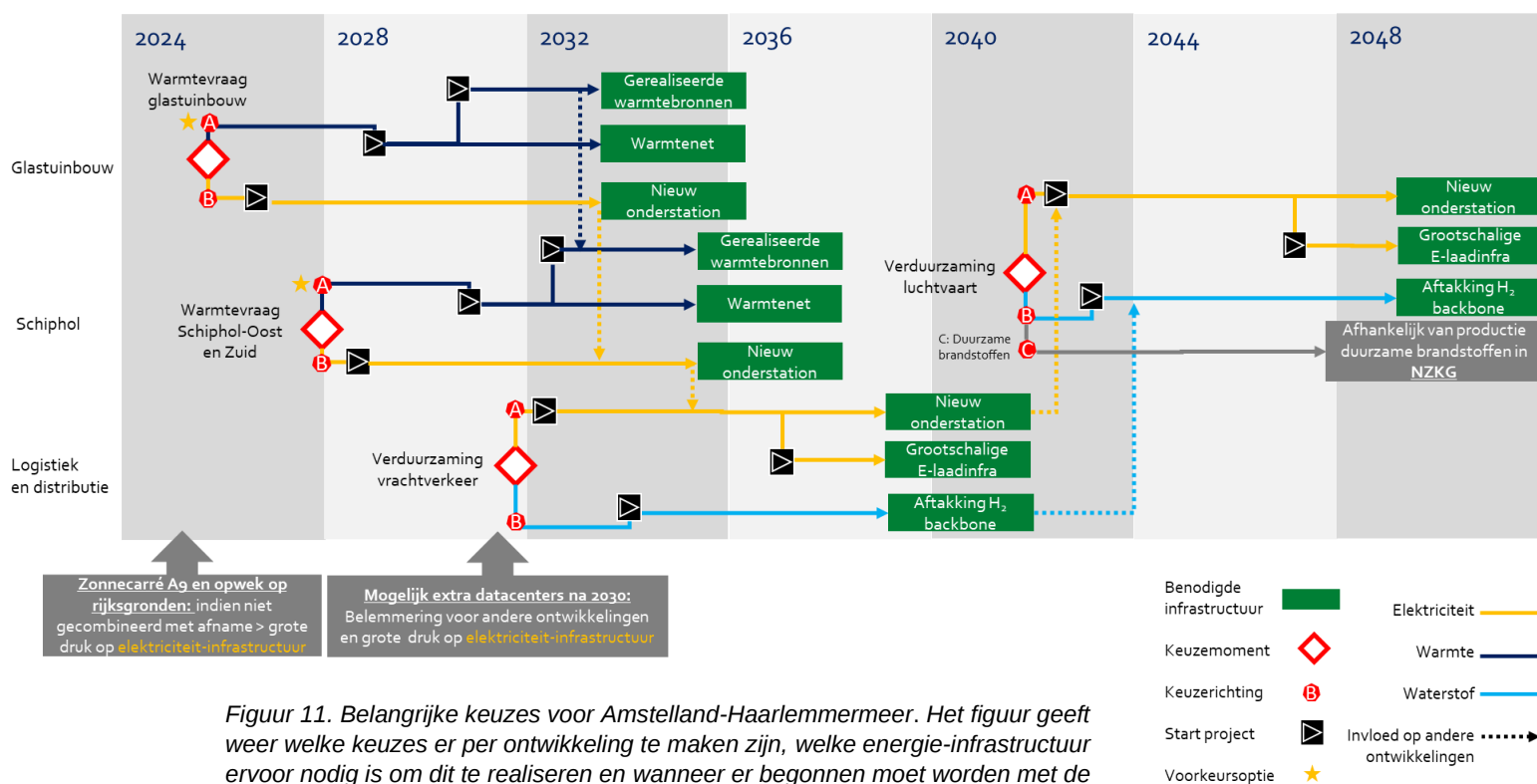
kansen om de impact op het netwerk te verkleinen. Daarnaast liggen hier koppelkansen voor elektrificatie van vrachtverkeer. Ook combinatie van zon-opwek met grotere vermogens aan batterijen biedt hier mogelijk uitkomst. Mocht het opwekgebied na 2030 verder groeien, zullen de vermogens – en de impact op het energienetwerk – nog verder toenemen. Dit vraagt om keuzes en voorbereiding in een vroeg stadium.

Belangrijke actoren: gemeente Haarlemmermeer, Liander, Schiphol Airport (vanwege grondbezit in het gebied), projectontwikkelaars zonneparken, bedrijven op omliggende bedrijventerreinen

- **Datacenters: vestiging extra datacenters na 2030 of niet?**

De Haarlemmermeer is een populaire vestigingsplaats voor datacenters. Er is in het vigerende beleid tot 2030 ruimte voor 750 MW aan datacenters. Vanwege de benodigde aansluitvermogens voor datacenters en de beperkte maakcapaciteit van netbeheerders ligt terughoudendheid met het vestigen van nieuwe datacenters voor de hand. Eventuele doorgroei van de hoeveelheid datacenters na 2030 vraagt om tijdige keuzes en samenhang met de noodzakelijke investeringen, in samenhang met het beleid voor datacenters in de MRA en de rest van Nederland.

Belangrijke actoren: Gemeente Amsterdam, MRA, provincie Noord-Holland, Liander, TenneT



Figuur 11. Belangrijke keuzes voor Amstelland-Haarlemmermeer. Het figuur geeft weer welke keuzes er per ontwikkeling te maken zijn, welke energie-infrastructuur ervoor nodig is om dit te realiseren en wanneer er begonnen moet worden met de realisatie hiervan om de ontwikkeling tijdig te kunnen faciliteren. De tijdslijnen zijn gebaseerd op expert judgement en zijn indicatief weergegeven.

5 Actieagenda

Uit het proces van integraal programmeren komen – naast concrete projecten die zijn opgenomen in de PMIEK-projectenlijst – ook wat minder concrete projectideeën naar voren. Deze moeten nog verder worden onderzocht voor kan worden besloten of dit daadwerkelijk pMIEK-projecten zullen zijn. Deze leiden dan ook nog niet tot pMIEK-projecten in deze iteratie. Ze kunnen mogelijk wel leiden tot nieuwe pMIEK-projecten in de volgende iteratie van het Integraal Programmeren (2023-2025). Daarom zijn deze benoemd als 'projecten in de voorverkenningfase'. De komende periode wordt nader verkend of deze projecten in een volgend pMIEK zouden kunnen landen.

Uit het proces komen daarnaast diverse verdiepvragen voort, die vragen om verdere uitwerking. Bijvoorbeeld omdat de impact van keuzes nog niet voldoende bekend is om nu keuzes te maken, of omdat beleid ontwikkeld moet worden om keuzes te maken of te ondersteunen. Deze vraagstukken zullen verder worden uitgewerkt in een Uitvoeringsprogramma dat de komende periode zal worden opgesteld.

Actie	Beschrijving	Door
Actielijst deel 1: Projecten in voorverkenningfase		
Verkenning verdere regionaal warmtenet rondom Amsterdam	Verkenning naar de mogelijkheden voor uitbreiding van het warmtenet van Amsterdam naar andere gebieden en gemeenten.	Gemeente Amsterdam, omliggende gemeenten, Vattenfall, AEB
Verkenning warmtenet IJmond	Verkenning naar de mogelijkheden voor een regionaal warmtenet in de regio IJmond met levering van restwarmte uit o.a. elektrolyzers	Gemeente Velsen, Beverwijk, & Heemskerk, Provincie, TATA, NZKG, industrie/CES
Verkenning 500MW elektrolyser TATA	Verkenning naar de mogelijkheden voor een 500MW elektrolyser op de grond van TATA	TATA
Verkenning regionaal warmtenet Schiphol en glastuinbouw	Verkenning naar de mogelijkheden voor een regionaal warmtenet voor Schiphol en de glastuinbouw Aalsmeer e.o.	Provincie, Schiphol, glastuinbouwsector, Greenport Aalsmeer, warmteaanbieders, Gemeente Haarlemmermeer
Verkenning mogelijkheden aftakking H ₂ -backbone Schiphol/Aalsmeer	Verkenning naar mogelijkheden tot aftakking van de geplande waterstofbackbone naar Schiphol en/of logistieke hubs.	Provincie, Schiphol, logistieke sector (o.a. Amsterdam Logistic Board) en Gasunie, Gemeenten Haarlemmermeer, Aalsmeer en Amstelveen
Verkenning toekomstige Lianderstations Haarlemmermeer	Verkenning naar de mogelijkheden voor aanvullende Liander-stations (bovenop bestaand IP) in Haarlemmermeer rond: A9 zonnecarré, Zwanenburg, Badhoevedorp, Nieuw Vennep.	Gemeente Haarlemmermeer, Liander
Verkenning lagedruk H ₂ distributienet Zaanstad	Verkenning naar de mogelijkheden voor een aftakking van het H ₂ avennet vanuit het NZKG naar de industrie in Zaanstad	Firan, provincie, gemeente Zaanstad, Veiligheidsregio.

Actielijst deel 2: Verdiepingsvraagstukken

Uitwerking mogelijkheden lokale subsystemen	Uitwerking van de mogelijkheden van lokale subsystemen (decentrale netten, opslag, etc.), met een focus op de gebieden waar geen grootschalige investeringen gepland zijn (via Taskforce spoor 3).	Provincie, Liander, gemeenten, marktpartijen
Verkenning elektrolyzers NZKG	Verkenning impact elektrolyzers in NZKG op elektriciteitsnetwerk, mogelijkheden voor waterstofeconomie	Liander, TenneT, provincie, industrie/CES NZKG
Verkenning effect verduurzaming scheepvaart en zware logistiek, incl. walstroom	Verkenning impact op elektriciteitsnetwerk van verduurzaming (zware) logistiek in NZKG (incl. Walstroom) en Haarlemmermeer-Amstelland.	Liander, TenneT, provincie, industrie/CES NZKG
Strategievorming mobiliteitshubs en laadinfrastructuur Amsterdam e.o.	Vorming van een strategie voor de ontwikkeling van mobiliteitshubs en collectieve laadinfrastructuur in en rondom Amsterdam	Gemeente Amsterdam, omliggende gemeenten, Vervoerregio Amsterdam, MRA-elektrisch, provincie Noord-Holland, Liander
Netimpactanalyse laadinfrastructuur logistiek en luchtvaart	Impactanalyse naar de effecten van grootschalige elektrificatie van vrachtverkeer en luchtvaart op het elektriciteitsnet.	Liander, TenneT, Schiphol, logistieke sector
Verkenning slim aansluiten Zonnecarré A9	Verkenning naar minimalisering van de netimpact van aansluitingen op het Zonnecarré A9, inclusief bijbehorend beleid & instrumentarium	Liander, gemeente Haarlemmermeer, TenneT
Netimpactanalyse datacenters Amsterdam & Haarlemmermeer	Analyse van de impact van eventuele extra datacenters na 2024/2028/2030 op de bestaande en geplande infrastructuur.	Provincie Noord-Holland, MRA, gemeente Amsterdam, gemeente Haarlemmermeer, TenneT, Liander
Beleidsvorming vestiging datacenters	Tijdige start van herziening van het provinciale en gemeentelijke datacenterbeleid	Provincie Noord-Holland, gemeente Amsterdam, gemeente Haarlemmermeer, TenneT, Liander
Kwantificeren onderbouwing pMIEK	De eerste pMIEK is nu hoofdzakelijk kwalitatief tot stand is gekomen. Voor de volgende iteratie van de pMIEK worden de volgende acties gedefinieerd om de projecten verder (kwantitatief) te kunnen onderbouwen: 1. Structureel inrichten data delen ten behoeve van integraal programmeren tussen provincie, netbeheerders en gemeenten; 2. Transparantie creëren over hoe data is gebruikt én welke aannames gedaan worden; 3. Verder uitwerken van de (kwantitatieve) onderbouwing van knooppunten, zoals benoemd in de energievisie waardoor een	Provincie Noord-Holland, Liander, TenneT, Gasunie, gemeenten

	concreter beeld van vraag en aanbod voor de toekomst ontstaat; en 4. Verder uitwerken van de methode, modellering en cijfers voor de onderbouwing van projecten die nog niet in het investeringsplan zijn opgenomen.	
Impact pMIEK en Energievisie op laag – en middenspanningsnet	Het pMIEK en de Energievisie zijn voornamelijk gefocust op het hoogspanningsnet en andere energiedragers. Toch hebben de voorgestelde projecten en ontwikkelingen ook impact op de lagere netvlakken van het elektriciteitsnet. Netbeheerders zijn samen met gemeenten bezig om problemen op het LS/MS net te identificeren en aan te pakken. Daar waar bovenregionale zaken spelen, kan de provincie een rol spelen.	Provincie, Liander, gemeenten.

6 Vervolg Integraal Programmeren

6.1 Vervolgproces

Integraal Programmeren is een doorlopend proces: iedere 2 jaar wordt het proces herhaald, waarbij de Energievisie (inclusief de ontwikkelpaden) en pMIEK worden geactualiseerd op basis van nieuwe informatie die dan beschikbaar is. Ook kan dan gekeken worden hoe deze producten verder kunnen worden doorontwikkeld (bijv. wel of niet verbreding naar andere onderwerpen).

De komende maanden wordt op basis van de Energievisie en het pMIEK een uitvoeringsprogramma opgesteld: welke partij heeft wat te doen en welke tijdlijnen horen daarbij? Onderdeel hiervan is de vraag welk randvoorwaardelijk (sectoraal of ruimtelijk) beleid nodig is voor het daadwerkelijk kunnen realiseren van het toekomstige energiesysteem (bijv. datacenterbeleid).

De Provincie start vanaf medio 2023 met het voorbereiden van de tweede iteratie. Voor de Energievisie en pMIEK 2.0 (2025) zal – middels een nieuwe startnotitie – scherp worden bepaald hoe we de governance organiseren. Op basis daarvan kan ook een participatieplan worden opgesteld op basis van de participatieladder.

6.2 Uitdagingen voor volgende iteraties

Uit deze eerste iteratie Integraal Programmeren is een aantal aandachtspunten voortgekomen voor de volgende iteraties:

- Het verkrijgen van exactere en completere data van die sectoren waar de beschikbare data nu nog beperkt is (bijv. de grote energiegebruikers die onderdeel uitmaken van CES-Cluster 6)
- Een kwantitatieve doorrekening van ontwikkelpaden om het effect op energie-infrastructuur preciezer in beeld te brengen.
- Warmte, waterstof en andere gassen een grotere rol geven in de pMIEK, inclusief nieuwe ontwikkelingen op dit vlak (bijvoorbeeld 5^e generatie warmtenetten).
- Afwegen of er meer ontwikkelingen (zoals circulaire economie, biodiversiteit, klimaatadaptatie) en energiedragers (methanol, ammoniak, synthetische brandstoffen etc.) onderdeel zouden moeten zijn van Integraal Programmeren. Meer keuzes maken (in plaats van vooral agenderen) in de Energievisie en de gevolgen hiervan concreter uitwerken.

Lijst van gebruikte afkortingen en eenheden

CES: Cluster Energie Strategie

GS: Gedeputeerde Staten

MIEK: Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (nationaal)

pMIEK: Provinciaal Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat

MRA: Metropool Regio Amsterdam

MW: megawatt

NZKG: Noordzeekanaalgebied

OER: Opwek Energie op Rijksvastgoed

PIDI: Programma Infrastructuur Duurzame Industrie

RES: Regionale Energie Strategie

RAL: Regionale Agenda Laadinfrastructuur

TWh: terawattuur

VAWOZ: Verkenning Aanlanding Wind Op Zee

Gebruikte bronnen

Voor het opstellen van het kaartmateriaal is gebruik gemaakt van diverse bronnen. Als basis is gebruik gemaakt van het [Geoportaal](#) van de Provincie Noord-Holland. In dit Geoportaal zijn ambities en vooruitzichten vanuit diverse sporen opgenomen (o.a. woningbouw, gebouwde omgeving, mobiliteit, glastuinbouw, bedrijventerreinen, industrie, opwek (RES en OER), energie-infrastructuur, etc.). Als tweede is assetinformatie van Liander en andere netbeheerders opgenomen. Daarnaast zijn er aanvullend diverse rapport en studies gebruikt om toekomstige ontwikkelingen weer te geven. Een overzicht is in onderstaande tabel weergegeven.

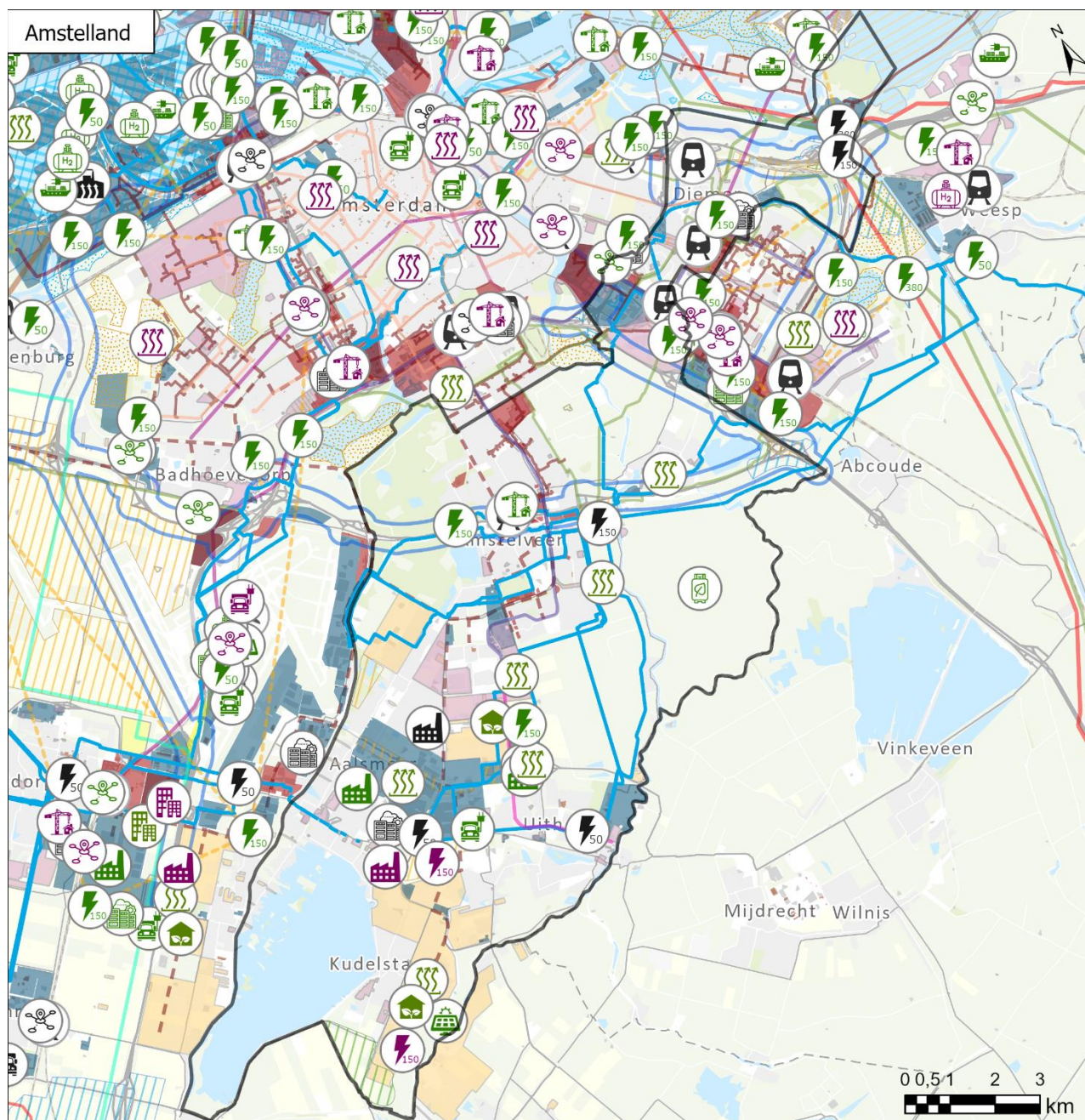
Aanvullende documenten bovenop Geoportaal	Auteur	Datum publicatie	Gebruikt voor onderwerp	Gebruikt voor regio
Verstedelijkingsconcept 2050: Metropool van grote klasse met menselijke maat	Metropoolregio Amsterdam	3 november 2021	Alles	Amsterdam
Omgevingsvisie Amsterdam 2050: Een menselijke metropool	Gemeente Amsterdam	8 juli 2021	Alles, komt grotendeels overeen met verstedelijkingsconcept. Voornamelijk woningbouw uit dit rapport gehaald.	Amsterdam
Cluster Energie Strategie Noordzeekanaalgebied	Bestuursplatform Energietransitie Noordzeekanaal gebied	September 2022	Locaties waterstof, uitbreiding warme + elektriciteitsnetten, CCS, duurzame brandstoffen	NZKG
Ontwikkelingskader Elektriciteitsvoorziening Amsterdam 2035: Ruimtelijk kader voor de uitbreiding van de hoofd-elektriciteitsinfrastructuur	Gemeente Amsterdam, Liander & TenneT	Februari 2022	Elektriciteitsnetwerk + uitbreidingen	Amsterdam
Themastudie Elektriciteit Amsterdam 2.0	Team Themastudie Elektriciteit Amsterdam	Februari 2021	Elektriciteitsnetwerk, maar meer als ondersteuning aan andere bronnen	Amsterdam
Transitievisie Warmte Amsterdam	Gemeente Amsterdam	18 augustus 2020	Warmtenetten uitbreidingen	Amsterdam
MIEK Overzicht 2022 Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat		Waterstof backbone en locaties terminal	NZKG

Elektriciteitsinfrastructuur Haarlemmermeer - Onderzoek naar de knelpunten en oplossingsrichtingen	CE Delft		Toekomstige infabebehoefte Haarlemmermeer	Amstellan d- Haarlemm ermeer
--	----------	--	---	---------------------------------------

Bijlage 1 - Ontwikkelingen in energievraag, -aanbod & -infrastructuur per deelregio

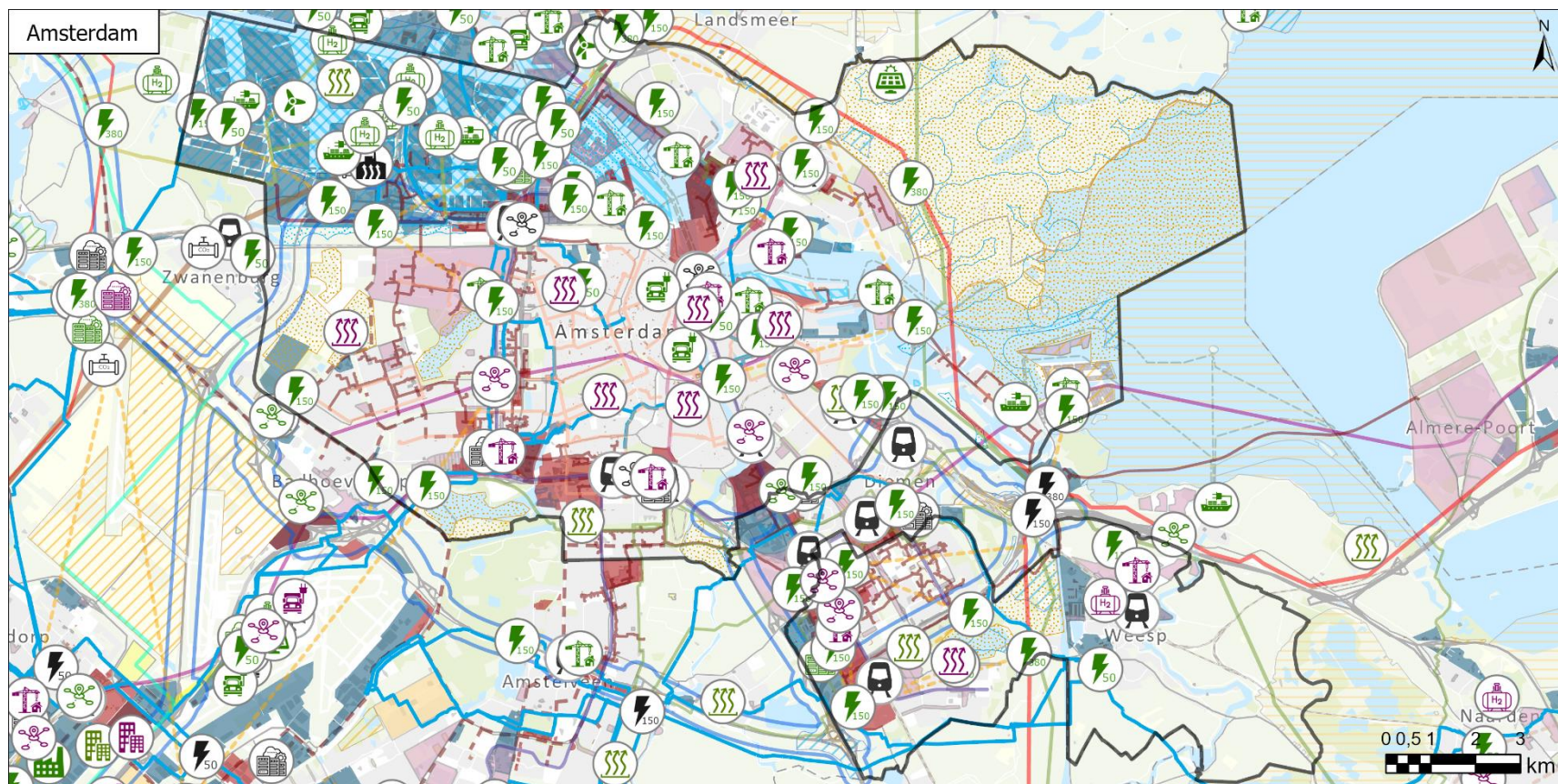
In deze 1e iteratie van het integraal programmeren zijn per RES-deelregio de belangrijkste ontwikkelingen in beeld gebracht in de verschillende sectoren in het energiesysteem: woningbouw, gebouwde omgeving, mobiliteit, industrie, bedrijventerreinen, datacenters, glastuinbouw en energieopwekking. Om hiertoe te komen zijn gegevens gebruikt uit datasets en beleidsstukken (o.a. CES, RES, RAL, verstedelijkingsstrategie, Omgevingsvisie, Transitievisies Warmte, etc., zie voorgaande pagina). Deze voorziene ontwikkelingen zijn in diverse sessies gevalideerd met provincie, netbeheerders, gemeenten en stakeholders. Op de pagina's hierna zijn de bevindingen hier weergegeven op inventarisatiekaarten per deelregio.

Vanwege het regionale schaalniveau van het pMIEK zijn niet alle ontwikkelingen volledig in detail uitgewerkt. Het kan dus ook zo zijn dat bepaalde ontwikkelingen (vlakken, lijnen, iconen) niet 100% op de juiste locatie zijn ingetekend. Soms omdat de onderliggende databronnen niet volledig actueel zijn, soms omdat onderliggende databronnen niet volledig congruent of eenduidig zijn, en soms omdat de locaties simpelweg nog niet volledig bekend zijn. Voor deze Energievisie is het bereikte detailniveau ruim voldoende: de **hoofdpijnen** uit de geschetste ontwikkelingen zijn voor dit schaalniveau relevant. Deze zijn gevalideerd met provincie, netbeheerders, gemeenten en stakeholders en gebruikt als onderlegger voor de Energievisie. Deze kaarten moeten dan ook uitdrukkelijk beschouwd worden als inventarisatiekaarten, en niet als beleidskaarten.



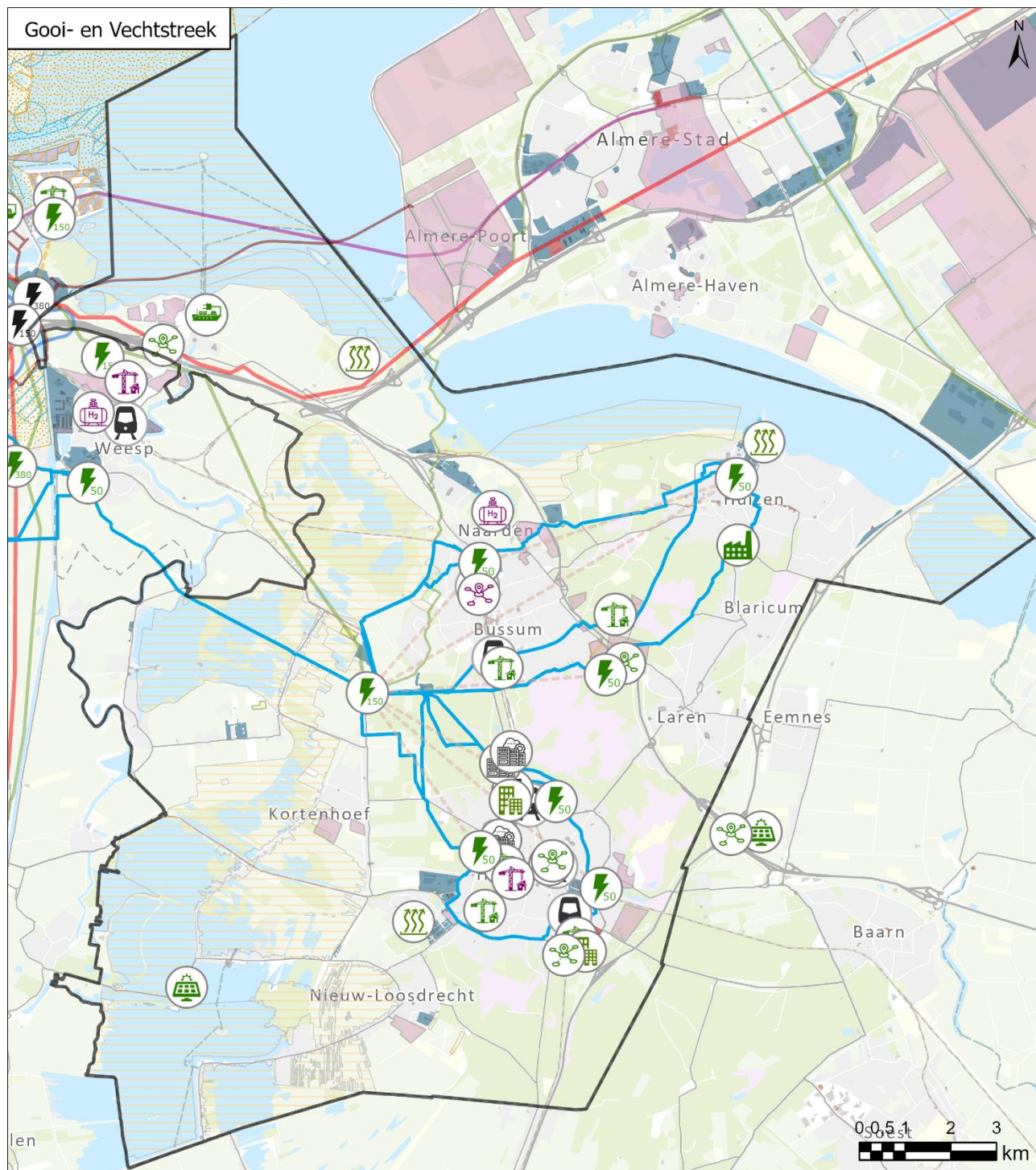
De locaties van de ontwikkelingen op de kaart zijn indicatief, hier kunnen geen rechten aan worden ontleend.

Ontwikkelingen 2050	Ontwikkelingen 2030	Bestaande situatie
150 kV Hoogspanningsstation - Warmtenet - Mobiliteitshub - Waterstofcentrale - Kantoorpanden - Bedrijventerrein - Woningbouw - Laadinfra - Uitbreiding Metro lijnen - Uitbreidingswens warmtenetwerk - Waterstof backbone uitbreiding 2050	380 kV Hoogspanningsstation 150 kV Hoogspanningsstation 50 kV Hoogspanningsstation - Glastuinbouw - Warmtenet - Mobiliteitshub - Waterstofcentrale - Kantoorpanden - Bedrijventerrein - Woningbouw - Windturbines - Datacenter - Energie Opslag - Groen gas - Laadinfra - Zonneenergie	380 kV Hoogspanningsstation 150 kV Hoogspanningsstation - Warmtenet - Mobiliteitshub - Bedrijventerrein - Datacenter - Geothermie - CO2 leiding - Energie Opslag - Groen gas - Laadinfra - Kantoorpanden
	- Projectgebied OER traject - RES zoekgebieden - Zon en wind - RES zoekgebieden - Zon - RES zoekgebieden - Wind - Wind reserve - Zon reserve - Werklocaties bedrijventerreinen - Werklocaties kantoren - Woningbouwplannen - Hoogspanningsnet Liander 2030 - Hoogspanningsnet Tennet 2030 - Uitbreiding Metro lijnen 2030 - Waterstof backbone 2030 - Landelijke waterstof backbone - H2avennet - Zaanneth2	- Glastuinbouw - Havengebied - Zonneparken - Natura 2000 gebieden - OCAP leiding - Warmtenetten - Tramlijnen huidig - Noord/Zuidlijn - Metrolijnen huidig - Hoogspanningsverbinding Tennet 150 kV 380 kV - Hoogspanningsverbinding Liander 50 kV



De locaties van de ontwikkelingen op de kaart zijn indicatief, hier kunnen geen rechten aan worden ontleend.

Ontwikkelingen 2050		Ontwikkelingen 2030		Bestaande situatie	
150 kV Hoogspanningsstation	380 kV Hoogspanningsstation	Datacenter	Zon reserve	380 kV Hoogspanningsstation	Groen gas
Warmtenet	150 kV Hoogspanningsstation	Energie Opslag	Werklocaties bedrijventerreinen	150 kV Hoogspanningsstation	Laadinfra
Mobiliteitshub	50 kV Hoogspanningsstation	Groen gas	Werklocaties kantoren	Warmtenet	Kantoorpanden
Waterstofcentrale	Warmtenet	Laadinfra	Woningbouwplannen	Mobiliteitshub	Glastuinbouw
Kantoorpanden	Mobiliteitshub	Zonneenergie	Hoogspanningsnet Liander 2030	Bedrijventerrein	Havengebied
Bedrijventerrein	Waterstofcentrale	Projectgebied OER traject	Hoogspanningsnet Tennet 2030	Datacenter	Zonneparken
Woningbouw	Kantoorpanden	RES zoekgebieden - Zon en wind	Waterstof backbone 2030	Geothermie	Natura 2000 gebieden
Datacenter	Bedrijventerrein	RES zoekgebieden - Zon	Landelijke waterstof backbone	CO2 leiding	Hoogspanningsverbinding Tennet
Laadinfra	Woningbouw	RES zoekgebieden - Wind	H2avennet	Energie Opslag	150 kV
Uitbreiding Metro lijnen	Windturbines	Wind reserve	ZaannetH2		380 kV
Uitbreidingswens warmtenetwerk					Hoogspanningsverbinding Liander
Waterstof backbone uitbreiding 2050					50 kV



De locaties van de ontwikkelingen op de kaart zijn indicatief, hier kunnen geen rechten aan worden ontleend.

Ontwikkelingen 2050

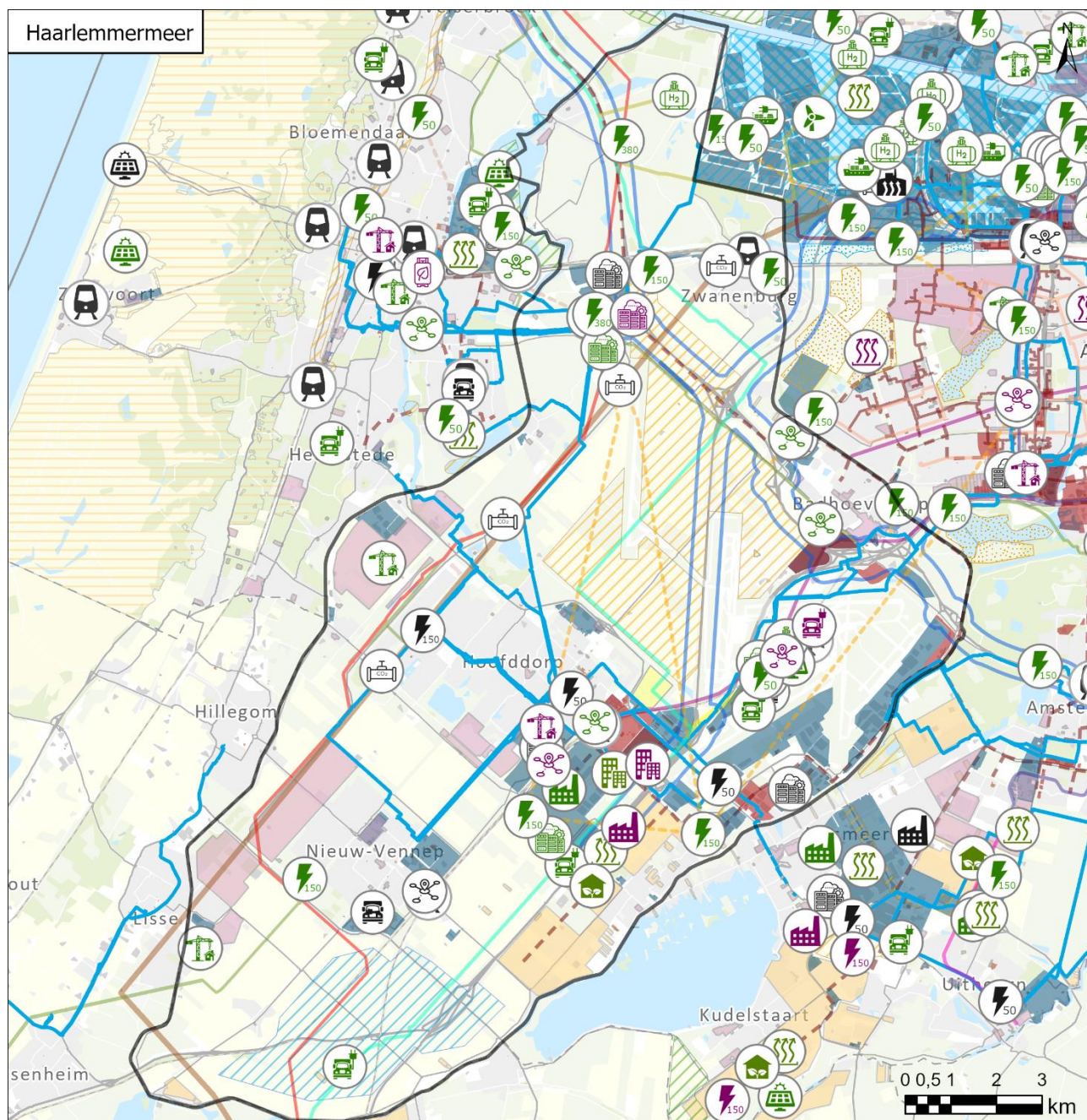
- Mobiliteitshub
- Waterstofcentrale
- Woningbouw
- Uitbreiding Metro lijnen

Ontwikkelingen 2030

- 380 kV Hoogspanningsstation
- 150 kV Hoogspanningsstation
- 50 kV Hoogspanningsstation
- Warmtenet
- Mobiliteitshub
- Kantoorpanden
- Bedrijventerrein
- Zonneenergie
- Projectgebied OER traject
- RES zoekgebieden - Zon
- RES zoekgebieden - Wind
- Wind reserve
- Zon reserve
- Werklocaties bedrijventerreinen
- Werklocaties kantoren
- Woningbouwplannen
- Hoogspanningsnet Liander 2030
- Hoogspanningsnet Tennet 2030

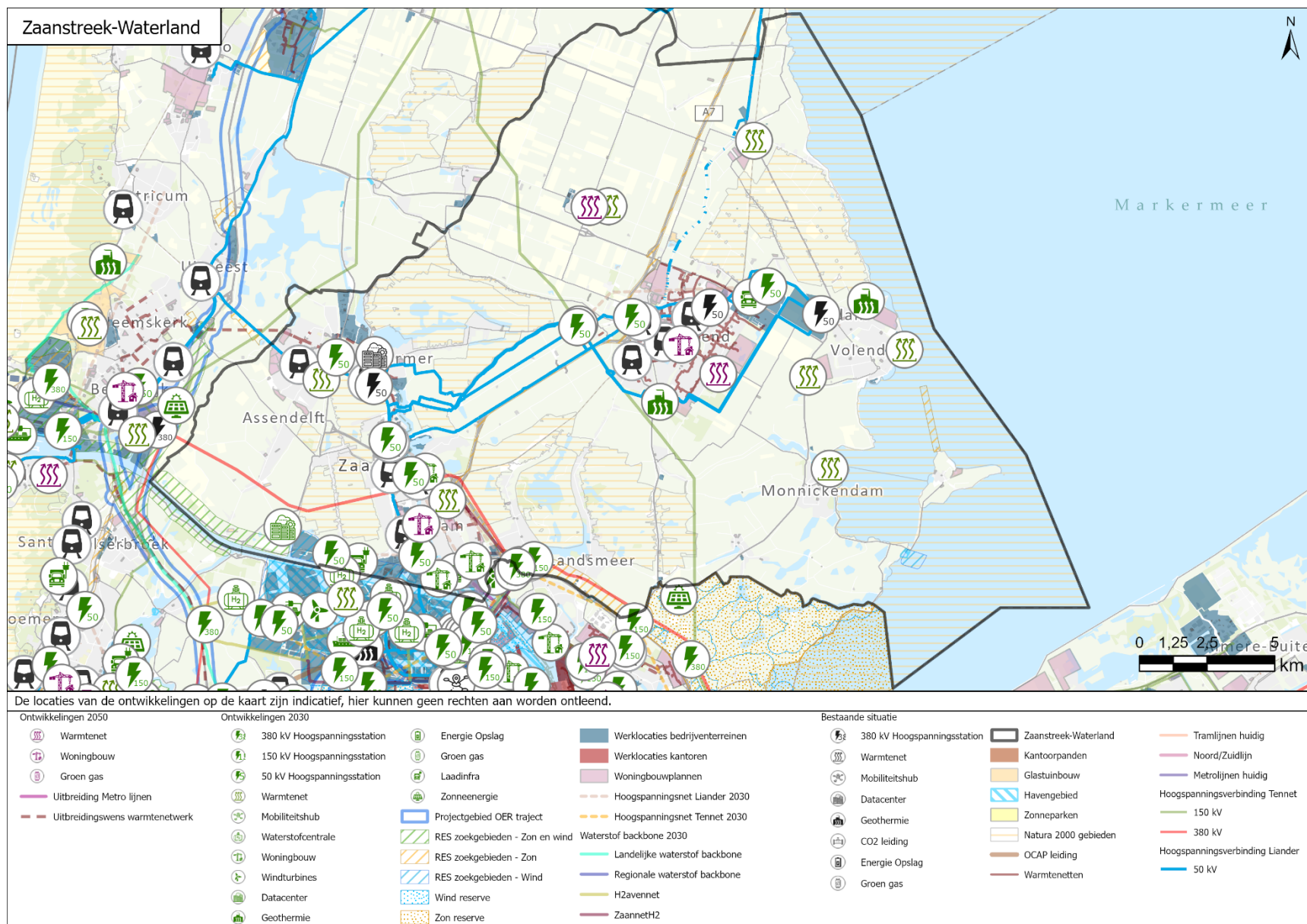
Bestaande situatie

- 380 kV Hoogspanningsstation
- 150 kV Hoogspanningsstation
- Mobiliteitshub
- Datacenter
- Energie Opslag
- Gooi- en Vechtstreek
- Kantoorpanden
- Havengebied
- Zonneparken
- Natura 2000 gebieden
- Warmtenetten
- Noord/Zuidlijn
- Hoogspanningsverbinding Tennet
- 150 kV
- 380 kV
- Hoogspanningsverbinding Liander
- 50 kV



De locaties van de ontwikkelingen op de kaart zijn indicatief, hier kunnen geen rechten aan worden ontleend.

Ontwikkelingen 2050	Ontwikkelingen 2030	Bestaande situatie
150 kV Hoogspanningsstation - Warmtenet - Mobiliteitshub - Kantoorpanden - Bedrijventerrein - Woningbouw - Datacenter - Groen gas - Laadinfra - Uitbreiding Metro lijnen - Uitbreidingswens warmtenetwerk - Waterstof backbone uitbreiding 2050	380 kV Hoogspanningsstation 150 kV Hoogspanningsstation 50 kV Hoogspanningsstation - Glastuinbouw - Warmtenet - Mobiliteitshub - Waterstofcentrale - Kantoorpanden - Bedrijventerrein - Woningbouw - Windturbines - Datacenter - Energie Opslag - Groen gas - Laadinfra - Zonneenergie	380 kV Hoogspanningsstation - Warmtenet - Mobiliteitshub - Bedrijventerrein - Datacenter - Geothermie - CO2 leiding - Energie Opslag - Groen gas - Laadinfra - Zonneenergie - Haarlemmermeer - Kantoorpanden - Glastuinbouw - Havengebied - Zonneparken - Natura 2000 gebieden - OCAP leiding - Warmtenetten - Tramlijnen huidig - Noord/Zuidlijn - Metrolijnen huidig - Hoogspanningsverbinding Tennet 150 kV 380 kV - Hoogspanningsverbinding Liander 50 kV



De locaties van de ontwikkelingen op de kaart zijn indicatief, hier kunnen geen rechten aan worden ontleend.

Ontwikkelingen 2050	Ontwikkelingen 2030	Bestaande situatie
- Warmtenet - Mobiliteitshub - Waterstofcentrale - Woningbouw - Datacenter - Groen gas - Laadinfra - Uitbreiding Metro lijnen - Uitbreidingswens warmtenetwerk - Waterstof backbone uitbreiding 2050	380 kV Hoogspanningsstation 150 kV Hoogspanningsstation 50 kV Hoogspanningsstation - Warmtenet - Mobiliteitshub - Waterstofcentrale - Woningbouw - Windturbines - Datacenter - Geothermie - Laadinfra - Zonneenergie - Projectgebied OER traject - RES zoekgebieden - Zon en wind - RES zoekgebieden - Zon	380 kV Hoogspanningsstation - Datacenter - CO2 leiding - Groen gas - Laadinfra - Zonneenergie - IJmond-Zuid Kennemerland - Kantoorpanden - Glastuinbouw - Havengebied - Zonneparken - Natura 2000 gebieden - OCAP leiding - Warmtenetten - Tramlijnen huidige - Noord/Zuidlijn - Hoogspanningsverbinding Tennet 150 kV 380 kV - Hoogspanningsverbinding Liander 50 kV

Colofon

OPDRACHTGEVER	Provincie Noord-Holland Liander
UITGAVE	Movares Nederland B.V. Daalseplein 100 Postbus 2855 3500 GW Utrecht Groen Licht Management Consultants B.V. Binckhorstlaan 36 M3.34 2516 BE Den Haag
TELEFOON	+31 (0)30 - 265 5555
CONTACT	Marielle Vosbeek marielle.vosbeek@movares.nl Timo Lagarde timo@groenlicht.nl

© 2023, Movares Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.

 **Movares** samen werkt het