

Bijlage III Knooppunten

23 januari 2025

Doel en leeswijzer

- Dit achtergronddocument vormt de uitwerking van de paragraaf Knooppunten in de Energievisie 2.0 in de provincie Noord-Holland. Doel van dit document is om onderbouwing te geven aan de gemaakte keuzes in de Energievisie 2.0.
- Het document start met de definitie van de knooppunten. In de Energievisie 1.0 is een start gemaakt met het benoemen van knooppunten. In de definitie van de Energievisie 1.0 zijn dat plekken waar veel activiteiten samenkomen. Inmiddels is het denken over knooppunten verdiept. Voor een goed begrip is het noodzakelijk om een onderscheid te maken tussen de verschillende definities.
- Daarna gaat het document in op onderzoek gedaan door bureau Polyfern naar knooppunten in Noord-Holland. In dit onderzoek is een lagenbenadering (water en bodem, infrastructuur, occupatie en circulariteit) gehanteerd om te komen tot robuuste knooppunten. Dit wordt toegelicht.
- De knooppunten verschillen in grootte. Dit is weergegeven op een kaart, om gevoel te geven voor ordegroottes.
- Dit vatten we samen in één overkoepelend beeld. Daarbij definiëren we welke knooppunten robuust zijn en waar nader onderzoek nodig is, bijvoorbeeld doordat het knooppunt zich in een kwetsbaar gebied bevindt.
- In de Energievisie 2.0 wordt gekozen om te investeren in de robuuste knooppunten. De provincie hanteert een adaptieve aanpak. De Energievisie wordt tweejaarlijks herzien, om zo de laatste inzichten mee te kunnen nemen. In het uitvoeringsprogramma van de pMIEK 2.0 wordt het verder uitwerken van de niet-robuuste knooppunten verwerkt.

Definitie knooppunten

- Polyfern spreekt over energie-regimes, i.p.v. knooppunten. Ruimtelijke energie-regimes in het elektriciteitsnetwerk en het waterstofnetwerk worden daarin verbonden aan (circulaire) economische ontwikkeling in met name de hogere milieucategorieën en de ontwikkeling van grootschalige bedrijvigheid. Afgestemd op beschikbare infrastructuur en synergie met andere bedrijven.
- De Energievisies 1.0 hanteren een definitie van knooppunten als “plekken waar meerdere activiteiten samenkomen”.
- Het Ruimtelijk Voorstel spreekt over clusteren van activiteiten. Knooppunten van energie-infrastructuur met voldoende aanbod zijn aantrekkelijke locaties voor aan het energiesysteem gerelateerde functies en voor energie-intensieve bedrijvigheid.
- In de Energievisie 2.0 hanteren we voor het begrip **knooppunt** de volgende definitie:
 - Een fysieke locatie, waar het energiesysteem zodanig wordt ingericht, dat er ruimte is voor clustering van activiteiten en het aantrekken van dynamiek.
 - Typisch gezien betreft het locaties waar al veel activiteiten aanwezig zijn, binnen vraag, aanbod en/of energie-infrastructuur, omdat hier veelal al is ingezet op een zware energie-infrastructuur. Dat hoeft echter niet altijd het geval te zijn.
 - Daarbij richt de Energievisie zich op robuuste knooppunten. Vanuit het water- en bodemsysteem bezien gaat het dan om locaties waar de maatschappelijke en economische baten opwegen tegen de kosten van klimaatbeschermings- en adaptatiemaatregelen. Vanuit het energiesysteem beschouwd om plekken met voldoende ruimte in het energiesysteem om te groeien.

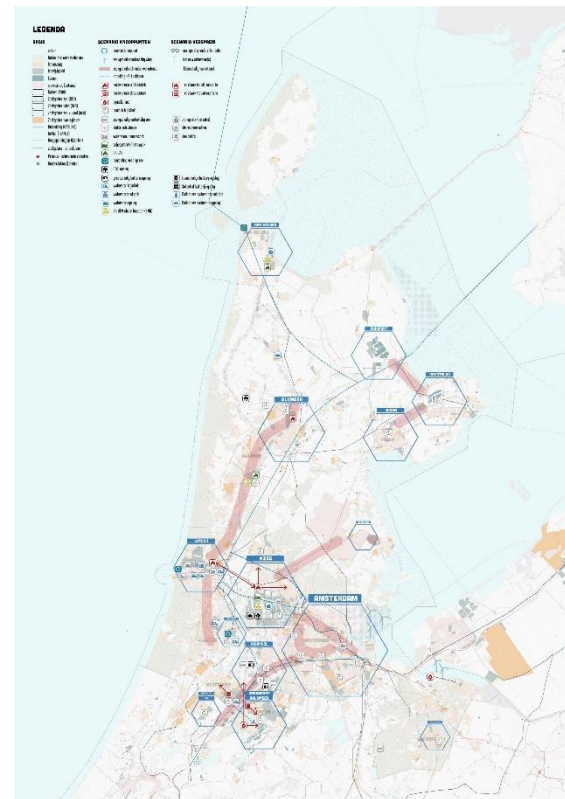
Knooppunten passen bij een robuust energiesysteem

- Knooppunten kunnen sturing geven aan ruimtelijk-economische ontwikkelingen. Door te sturen op een aanbod van energie-infrastructuur, geeft de provincie richting aan de plekken waar energie-intensieve bedrijven zich kunnen vestigen.
- Netcapaciteit blijft schaars. Ook met de geplande netuitbreidingen die de huidige netcongestie oplossen, is er daarna beperkt netcapaciteit voor extra ontwikkelingen. Schaarste geldt niet alleen voor de capaciteit in het elektriciteitsnetwerk, ook met andere energiedragers (warmte en waterstof) moet zuinig worden omgesprongen. Daarnaast blijft het woekeren met de ruimte, in boven- en ondergrond. Dat betekent gericht keuzes maken.
- Tegelijkertijd helpt de knooppuntensystematiek om voorbereid te zijn op de toekomst. Door op bepaalde plekken meer ruimte te geven aan economische ontwikkelingen en verstedelijking en daar het netwerk op voor te bereiden, kunnen netgebruikers zich ook voorbereiden op de toekomst.
- De knooppuntensystematiek richt zich op het maken van een zo integraal mogelijke afweging. De combinatie wordt gemaakt tussen het water- en bodemsysteem, het netwerk nu en in de toekomst, de economie van de toekomst en het kunnen anticiperen op nieuwe inzichten.
- De toekomst valt echter niet exact te voorspellen. In de Energievisie wordt een strategie voor de knooppunten neergezet, waar rekening wordt gehouden met het verwerken van nieuwe inzichten vanuit andere beleidsdomeinen. Dat doet recht aan de complexiteit van ruimtelijke vraagstukken en aan de noodzaak om te komen tot een gebiedsgerichte aanpak.

Opgehaalde potentiële knooppunten

De onderstaande knooppunten zijn opgehaald als potentiële knooppunten in de werkateliers in de deelregio's.

- De haven van Den Helder (1)
- Agriport (2)
- De stedenband Hoorn-Enkhuizen (3)
- Boekelermeer (regio Alkmaar) (4)
- Amsterdam (5)
- Het NZKG-gebied (6)
- De Liede (7)
- Schiphol (8)
- Aalsmeer (9). Dit knooppunt is nauw gerelateerd aan knooppunt Schiphol.
- Spoorzicht (10)
- Hilversum (11)



Studie naar energie-regimes (Polyfern)

- Het ontwerpend onderzoek van Polyfern is parallel aan het opstellen van de Energievisie uitgevoerd. In het onderzoek is uitgegaan van de gedefinieerde knooppunten uit de Energievisies 1.0.
- Als eerste stap is een lagenbenadering uitgevoerd, om een analyse van ruimte en landschap te maken. De gehanteerde lagen zijn water en bodem; infrastructuur; occupatie en circulariteit.
- Water en bodem sturend: gebieden rondom Schiphol, Amsterdam Zuidoost, Waterland, de Zaanstreek, het zuidelijke en noordoostelijke deel van West-Friesland en de Wieringermeerpolder zijn relatief kwetsbaar. Robuuste gebieden bevinden zich tussen de haven van IJmuiden en Alkmaar, rondom Schagen en tussen Schagen en Hoorn, delen van Texel en ten noorden van de Utrechtse Heuvelrug bij Hilversum. Opvallend is dat de stedelijke druk in deze gebieden laag is vergeleken met Amsterdam en Schiphol. De haven van Amsterdam is wel robuust gebied.
- In de netwerklaag is een groot verschil tussen het gebied ten noorden van het NZKG, dat relatief energieluw is en weinig ruimte heeft voor teruglevering, en het zuidelijk deel van de provincie, met een zwaar en fijnmazig netwerk, met veel ruimte voor teruglevering aan het netwerk.
- Dezelfde tweedeling tussen het “luwe noorden” en het “intensieve zuiden” geldt voor de occupatielaag.
- Kijkend naar de kansen voor circulariteit, liggen er kansen bij Alkmaar, Hoorn, IJmuiden, Amsterdam en Haarlemmermeer/Aalsmeer. Uitwisseling van restwarmte is een kans op verschillende schaalniveaus.

Studie naar energieregimes (Polyfern, 2)

- In de energieregimes is er onderscheid tussen hoogdynamische energie-intensieve gebieden, met veel industriële en stedelijke functies, en hoogdynamische energie-matig intensieve gebieden, waar de dynamiek zich vooral richt op bouw van woningen en kantoren. Daarnaast zijn er matig energie-intensieve gebieden en energieluwe gebieden.
- Energieregimes in robuuste gebieden bevinden zich in de regio Alkmaar, de IJmond, de haven van Amsterdam en bij Haarlem. Ook het oostelijk deel van de Gooi en Vechtstreek is robuust.
- In minder robuuste gebieden betreft het o.a. Schiphol, Den Helder, Purmerend en Hoorn.
- Echter, ook in kwetsbare gebieden kan geïnvesteerd worden, als de investeringen in adaptatie en bescherming opwegen tegen de economische waarde. Dat geldt bijvoorbeeld voor Amsterdam.



Groote knooppunten

- Om gevoel te hebben voor de ordegrrootte van de knooppunten, zodat duidelijk is waar de grootste impact en ruimte ligt, wordt hieronder een overzicht gegeven van het vermogen van de stations binnen de knooppunten. Dit is vooral een inschatting van de onderlinge verhoudingen.
- De weergave betreft het Liander-netwerk. TenneT is niet meegerekend. In Agriport hebben de TenneT-aansluitingen grote impact op de hoeveelheid gecontracteerd vermogen.

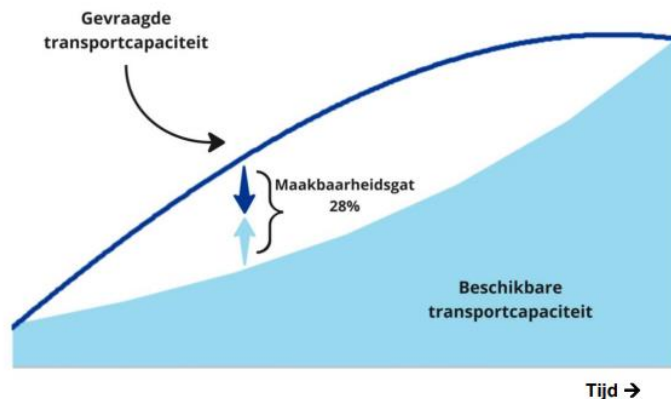
Knooppunt	Grootte
De haven van Den Helder (1)	300 MVA
Agriport (2)	100 MVA
De stedenband Hoorn-Enkhuizen (3):	450 MVA
Boekelermeer (regio Alkmaar) (4):	700 MVA
Amsterdam (5):	2400 MVA
Het NZKG-gebied (6):	2400 MVA
De Liede (7):	300 MVA
Schiphol (8):	900 MVA
Aalsmeer (9):	850 MVA
Spoorzicht (10):	150 MVA
Gooi en Vechtstreek	500 MVA

Mogelijkheden vanuit het geplande elektriciteitssysteem

- Uit analyse van Liander blijkt dat vanuit de huidige geplande netuitbreidingen er weinig ruimte is voor extra ontwikkelingen in de gehele provincie.
- Dit is gebaseerd op de huidige netuitbreidingen en het huidige ruimtegebruik.
- Een aantal gebieden is kansrijk voor groei, op basis van de huidige geplande uitbreidingen
 - Boekelermeer (Noord-Kennemerland)
 - Wognum en Hoorn-Noord
 - Velsen/Beverwijk
 - Haarlemmermeer/Amsteland
- Plekken waar weinig ruimte is voor extra groei in het elektriciteitsnet
 - Zuid-Kennemerland
 - Zaanstreek
 - Oostkant West-Friesland

- In een aantal gebieden zijn extra 150 kV-voedingspunten noodzakelijk, die ruimte geven voor groei. Hiervoor dient tijdig een ruimtelijke reservering te worden gemaakt. Daarnaast is er een maakbaarheidsgat: niet alles kan gerealiseerd.

Conceptuele weergave van het maakbaarheidsgat



Bron: Analyse Netbeheer Nederland

- Dit leidt tot het volgende overzicht aan knooppunten
 - Groene knooppunten zijn robuust
 - Gele knooppunten zijn adaptief
 - Rode knooppunten zijn kwetsbaar
- Per knooppunt is een strategie voorgesteld. Deze staat op de volgende pagina.



Bebouwde omgeving

Huidig bebouwde omgeving

☐ Heilig glas-in-loodwerk☐ Huidin bedrieventerrein

Energistations (Lander)

☐ Bestaand station

- Zoekgebied uitbreiding station

■ Zoekgebied nieuw station

Knooppunten

 Knoppert Robust Knoppix Adapted Knoppert Kwetsbaar

Knooppunten ruimte voor uitbreiding

●●● **Punte voor uitbreiding**

●●● Beperkt ruimte voor uitbreiding

●●● Geen ruimte voor uitbreiding

Klimatrisice

☐ Overstromingsdiepte (1/100 jaar)

Landschapstypen

 Hollandse kastanje

☐ Droogmakenijen

■ Noordelijk zandgeti

■ Noordelijk zeeleigebied

 Langveengebieden

Strategie per knooppunt

- **Den Helder:** Ontwikkeling van Den Helder als waterstofknooppunt. Afhankelijk van de aanlanding van waterstof kan deze strategie verder worden uitgebreid.
- **Agriport:** verdere integrale uitwerking, inclusief de implicaties voor adaptatie- en beschermingsmaatregelen, de consequenties voor energie-extensieve activiteiten en de inpassing in het landschap, passend bij de kracht van het gebied. Op basis van die integrale uitwerking kan dan gekeken worden hoe er toekomstbestendig ontwikkeld kan worden op Agriport.
- **Boekelermeer:** Inzet op de Boekelermeer als een knooppunt, waar de energie-infrastructuur een aanbod creëert voor extra economische activiteit. Tegelijkertijd is de fysieke ruimte voor uitbreiding beperkt en wordt nu gestuurd op het accommoderen van bedrijvigheid uit de stad, om daarmee ruimte te maken voor woningbouw. Dit betekent dat sturing op het type bedrijvigheid des te meer van belang is.
- **Noorden van Hoorn:** Inzet op knooppunt Hoorn – specifiek rondom bedrijventerrein Zevenhuis– om een infrastructuraanbod te creëren voor de verdere ontwikkeling van Hoorn als economisch en logistiek cluster.
- **Oosten van West-Friesland:** Nadere gebiedsgerichte uitwerking, waarin verschillende varianten worden uitgewerkt, waarin ook netuitbreidingen en de implicaties daarvan aan de orde komen. Daarnaast ontwikkeling glastuinbouwgebied Grootslag als energy hub.

Strategie per knooppunt (2)

- **Amsterdam:** Continue realisatie van de benodigde netuitbreidingen, zodat de verstedelijkingsstrategie en de woningbouwopgave zo goed als mogelijk doorgang blijven vinden. Tegelijkertijd is het streven het elektriciteitsnet zoveel mogelijk te ontlasten, bijvoorbeeld door een zo energieluw mogelijke gebiedsontwikkeling, uitbreiding van de aanwezige warmtenetten en netbewuste mobiliteit.
- **IJmond/Noordzeekanaalgebied:** Voor de industrie volgen van de CES. Daarnaast is uitkoppeling van warmte belangrijk, om het elektriciteitsnet binnen de steden te ontzien en zo efficiënt mogelijk om te gaan met de beschikbare warmte.
- **Uithoorn/Haarlemmermeer-Oost/Aalsmeer (incl. Schiphol):** Gezien de beperkte ruimte boven- en ondergronds is in dit gebied een programmatische aanpak voor het energiesysteem noodzakelijk, waarbij alle energiebronnen zo goed mogelijk worden ingezet. Tevens realisatie van het warmtenet bij de Kwakel en inzet op netbewust laden bij logistieke bedrijven, zodat de impact van de piek op het netwerk beperkt blijft. Daardoor kan het aanbod aan netcapaciteit gerealiseerd worden.
- **Spoorzicht en Nieuw-Vennep-Zuid:** Zoveel mogelijk in blijven zetten op netbewust ontwikkelen en opwek en gebruik met elkaar verbinden.
- **De Liede:** Vooral inzetten op doorvoer naar het knooppunt IJmond/NZKG, zonder koppeling met het aantrekken van extra dynamiek
- **Hilversum:** Strategie om zo lang mogelijk binnen de geplande netcapaciteit te blijven en extra uitbreidingen boven op de reeds geplande netuitbreidingen te voorkomen.