

Toekomstverkenning
Lelylijn 2125

polyfern i.s.m. dzh

Toekomstverkenning
Lelylijn 2125

Beeld
gebruiken?
Vraag eerst onze
opdrachtgever én ons
om toestemming!
+
Vermeld altijd de juiste
credits:
polyfern

Logica brengt je van A naar B, verbeelding brengt je overal

Logika bringt dy fan A nei B, mar ferbylding bringt dy oeral.

Logica brengt die van A naor B, verbeelding brengt die overal hen.

Logik bringt dich von A nach B, aber Vorstellungskraft bringt dich überall hin.

Logik bringer dig fra A til B, men fantasi bringer dig overalt.

La logique vous conduit d'un point A à un point B, l'imagination vous emmène partout.

Leeswijzer

Hoofdstuk 1 – Inleiding

Beschrijft de aanleiding, het proces en het doel van de toekomstverkenning Lelylijn 2125. Hier wordt de reikwijdte van het onderzoek geschetst en de gehanteerde methode toegelicht.

Hoofdstuk 2 – Verleden, heden, toekomst

Geeft een historisch en actueel perspectief op het Nederlandse spoornet, de ruimtelijke ontwikkeling en de invloed van klimaat, bodem en water. Dit hoofdstuk vormt de basis voor het toekomstdenken: begrijpen waar we vandaan komen om te kunnen zien waar we heen kunnen.

Hoofdstuk 3 – Vier scenario's voor 2125

Werkt vier mogelijke toekomsten uit voor Noordelijk Nederland en de Lelylijn, gebaseerd op variaties in economische groei en snelheid van de klimaattransitie. Elk scenario bevat een beschrijving van klimaat, economie, verstedelijking, landschap en de rol van de Lelylijn, met kaarten en visualisaties.

Hoofdstuk 4 – Brede welvaart in 2125

Verbindt de scenario's aan thema's als leefbaarheid, duurzaamheid en rechtvaardigheid. Hier wordt de kwaliteit van leven per scenario beoordeeld aan de hand van de "meetlat brede welvaart".

Hoofdstuk 5 – Retourtje toekomst: keuzes en overwegingen voor vandaag

Vat de belangrijkste inzichten en lessen samen. Dit hoofdstuk benoemt strategische keuzes voor het heden die bijdragen aan een toekomstbestendige ontwikkeling van de Lelylijn en Noordelijk Nederland.

Inhoudsopgave

Leeswijzer 11

Management samenvatting 13

1
Inleiding onderzoek
Impact Lelylijn over 100 jaar 19

2
Verleden, heden, toekomst 23

3
Vier scenario's voor 2125 37

4
Brede welvaart in 2125 97

5
Retourtje toekomst: keuzes en
overwegingen voor vandaag 110

Bijlage I. Onderbouwing en toelichting per scenario 115

Bijlage II. Stationsklassen 117

Bronnen 121

Colofon 125

Management samenvatting

Vanuit het College van Rijksbouwmeester en Rijksadviseurs (CRa) is benadrukt dat een investering als de Lelylijn de structuur van Nederland op lange termijn zal beïnvloeden. Daarom pleit het CRa ervoor om zowel de impact als de potentiële baten van de Lelylijn te beoordelen op een tijdshorizon die deze blijvende invloed inzichtelijk maakt. Naar aanleiding van dit advies is de Toekomstverkenning Lelylijn 2125 uitgevoerd.

Lijn, economie, delta

Vertrekpunt van deze studie is dat de Lelylijn niet op zichzelf staat als infrastructureel project, maar nadrukkelijk wordt verbonden aan haar betekenis voor de regionale en nationale economie en samenleving. Deze economie van de toekomst wordt steeds meer bepaald door de condities van het klimaat, bodem en water. Met andere woorden: de rol van de Lelylijn wordt verbonden aan de economische kansen die de delta waarin we leven in de toekomst biedt.

Binnen het onderzoek zijn vier integrale toekomstscenario's ontwikkeld voor de regio Noordelijk Nederland. Hierbij is vooruit gekeken naar het jaar 2125 en de functie die de Lelylijn in het toekomstige landschap heeft. Basis voor de scenariostudie is de Toekomstverkenning WLO van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) uit 2025.

Hierbinnen worden trends rondom klimaat en economie met elkaar verbonden in vier voorstelbare toekomsten voor Nederland.

- Het Hoog-Snel scenario gaat uit van een hoge economische groei en snelle klimaattransitie;
- Het Hoog-Vertraagd scenario betreft een hoge economische groei en een vertraagde klimaattransitie;
- Het Laag-Snel scenario is gebaseerd op een lage economische groei en een snelle klimaattransitie;
- Het Laag-Vertraagd scenario gaat uit van een lage economische groei en vertraagde klimaattransitie.

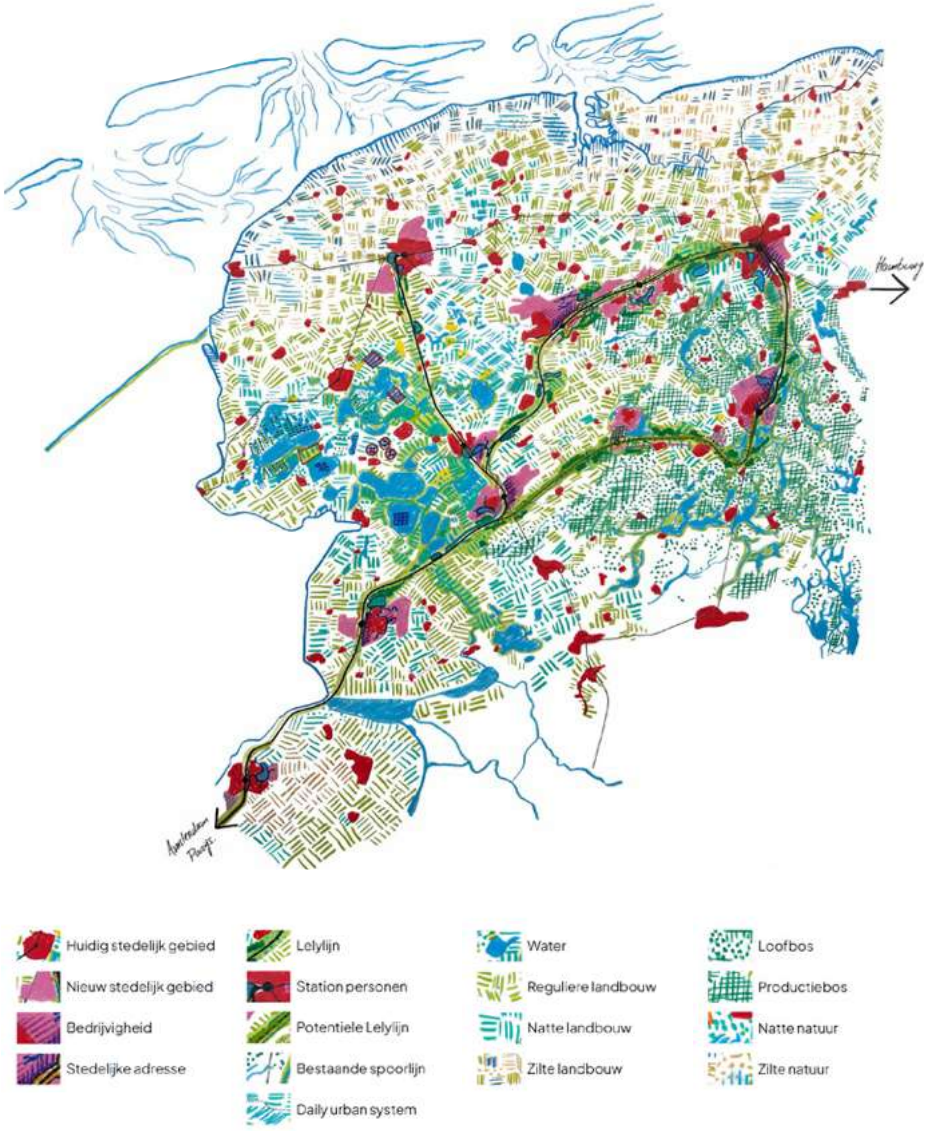
Scenariostudie

Voor elk scenario is inzichtelijk gemaakt welke condities van het landschap en klimaat ontstaan, wat de demografische trends zijn en welke economie en wereldbeeld daaruit ontstaat voor 2125. In woord en beeld is dit doorvertaald en zijn consequenties inzichtelijk gemaakt. Hierin is aandacht gegeven aan het regiobeeld, wordt ingegaan op de (inter)nationale relaties, de relatie van de Lelylijn met het onderliggend mobiliteitssysteem, wordt een blik gegeven op de Lelylijn zelf en de lijn in het landschap, en wordt gekeken naar hoe knooppunten en stationsgebieden zich ontwikkelen. Ook is onderzocht hoe de scenario's zich verhouden ten opzichte van Daily Urban Systems en de spreiding van verstedelijking.

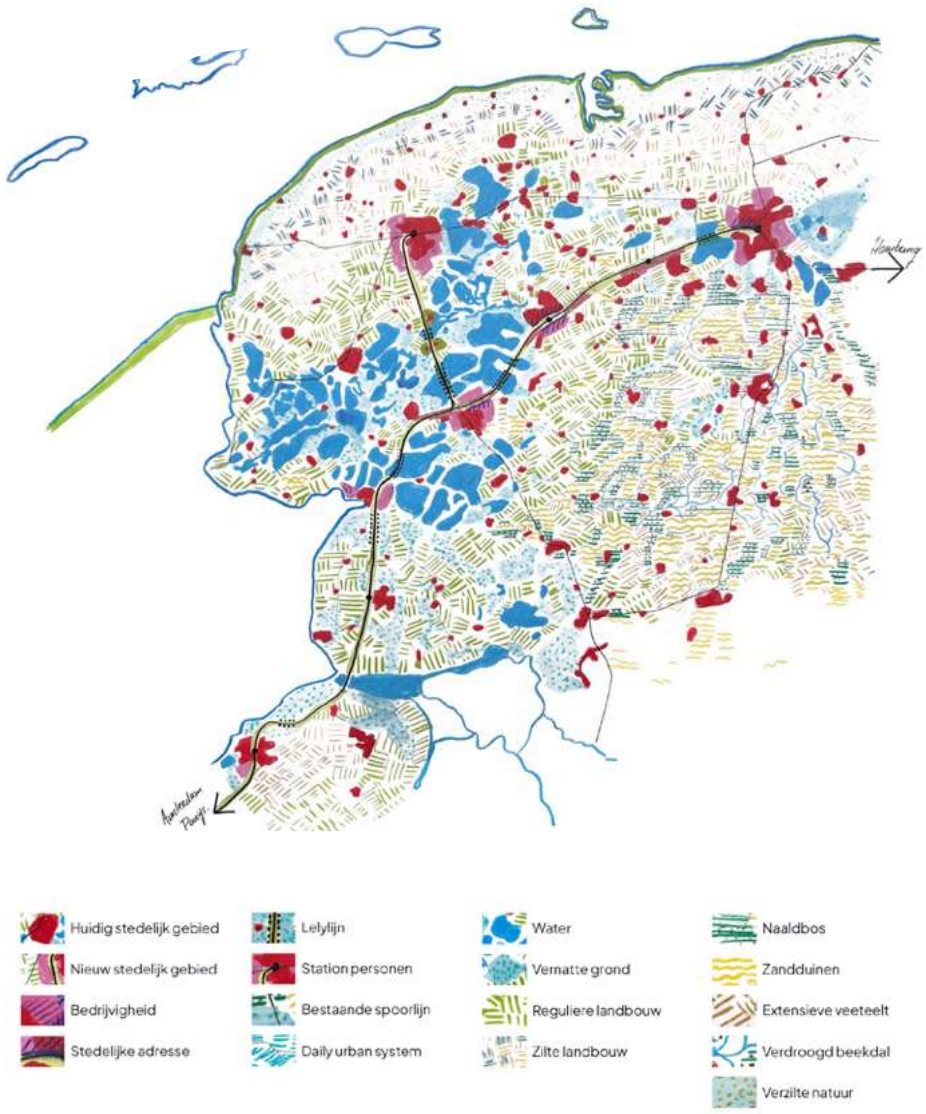
De scenario's onderscheiden zich op het vlak van regionale en economische ontwikkeling, functie van de Lelylijn, ligging van het tracé, respons op klimaateffecten in het gebied, de locatie en functie van stations, de rol van overige infrastructuren, en de impact op zowel regionaal, nationaal als internationaal niveau.

Grip op keuzes en consequenties

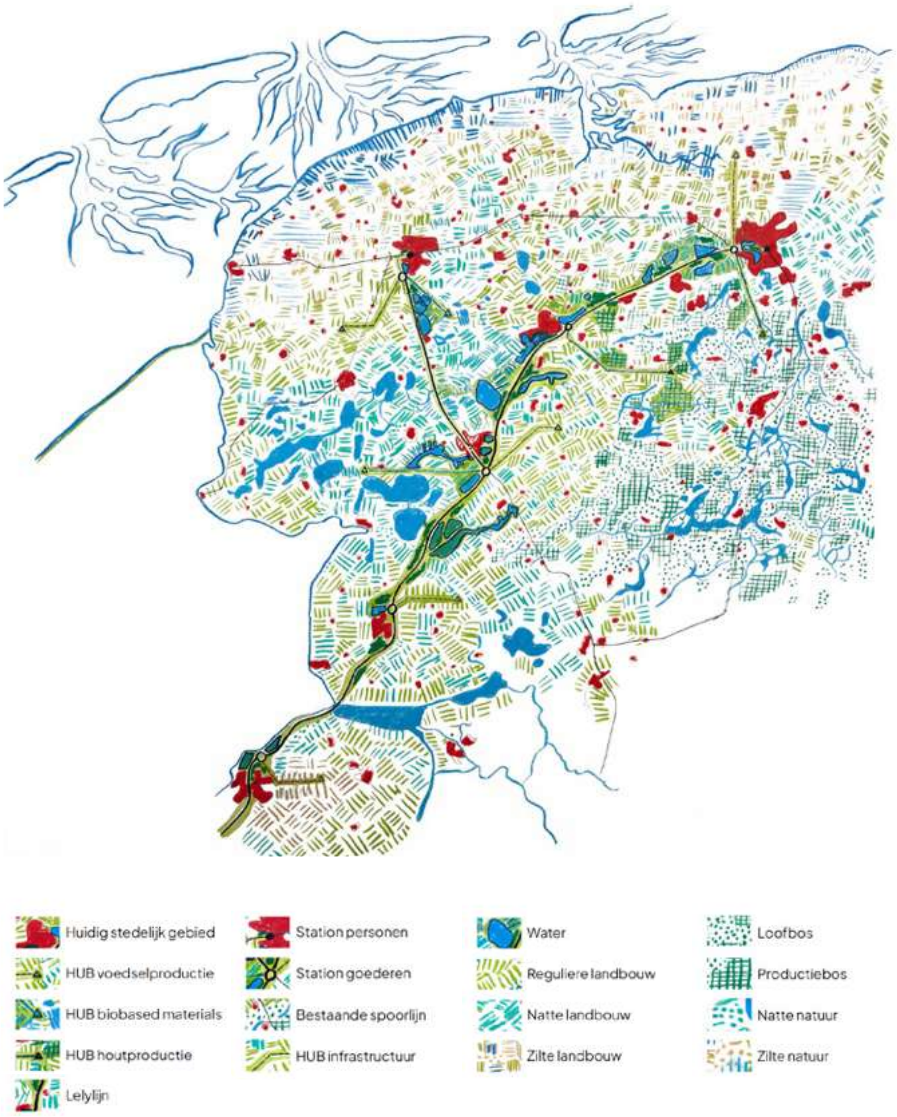
Aan de hand van de ontwikkelde Meetlat Brede Welvaart Lelylijn zijn de scenario's beoordeeld op de bijdrage van de Lelylijn aan brede welvaart in Noordelijk Nederland. De meetlat maakt inzichtelijk dat de scenario's elk eigen effecten en consequenties hebben voor de brede welvaart in de regio.



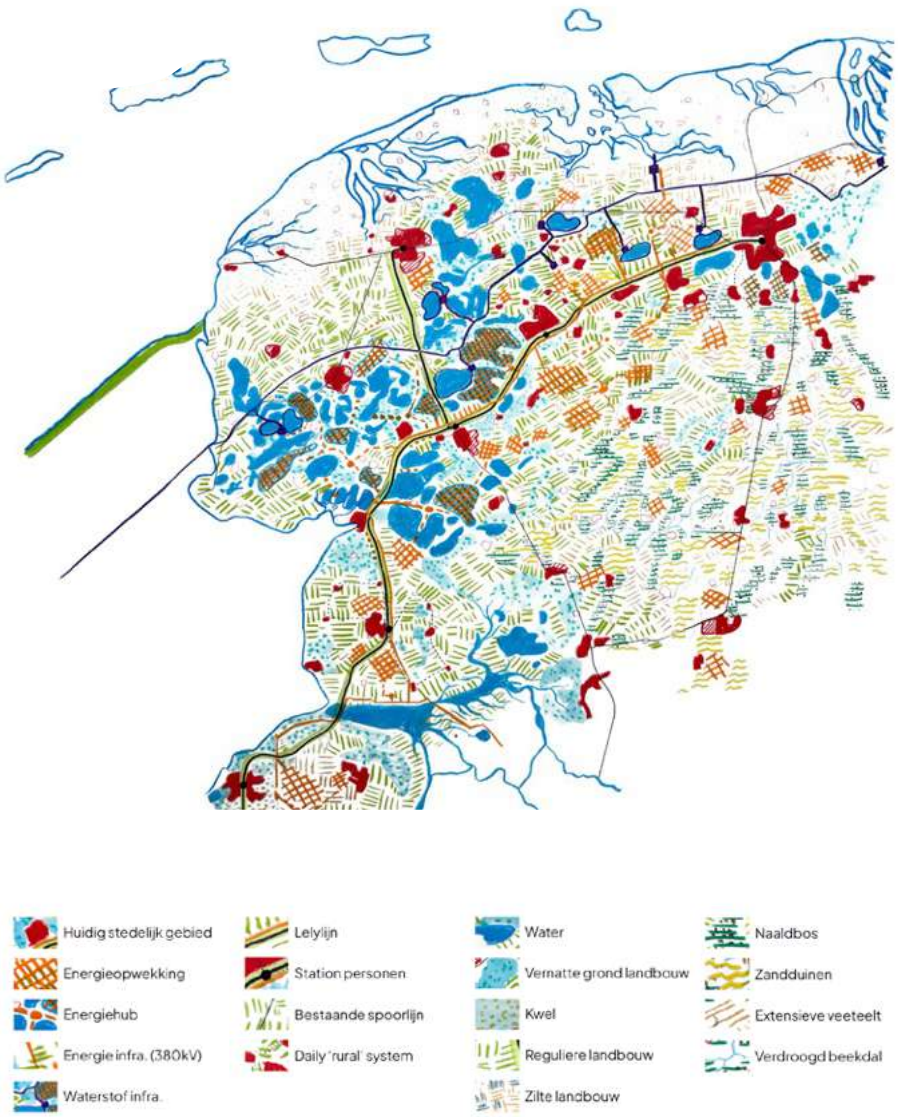
Schetsmatige uitwerking van het scenario "Hoog-Snel"



Schetsmatige uitwerking van het scenario "Hoog-Vertraagd"



Schetsmatige uitwerking van het scenario "Laag-Snel"



Schetsmatige uitwerking van het scenario "Laag-Vertraagd"

De scenariostudie sorteert niet voor op een keuze, het zijn *mogelijke* toekomsten. De inzichten geven juist de handvatten om beleidskeuzes te maken richting een wenselijke toekomst. Via 'lessons learned' uit de scenario's is inzichtelijk gemaakt welke strategische en ruimtelijke keuzes en aanbevelingen voorliggen, die in de verdere ontwikkeling van de Lelylijn in de komende jaren en decennia van belang zijn.

Inzichten

Ontwikkeling van de regio

Alle scenario's uit de verkenning zouden werkelijkheid kunnen worden, afhankelijk van klimaattransitie, bevolkingsontwikkeling en economische groei. Ongeacht het scenario is het essentieel om hoge leef- en omgevingskwaliteit te waarborgen en de unieke kwaliteiten van landschap, economie en infrastructuur te benutten.
De ontwikkeling van de Lelylijn moet daarom breed worden bekeken en afgestemd op het economisch profiel van de regio, het landschap en de kernen. Meer onderzoek naar kansrijke economische profielen voor de grotere kernen en de regio is nodig om de kwaliteiten en potenties van het gebied en de mensen voor de toekomst te benutten. Regionale samenwerking tussen overheden, bedrijfsleven en maatschappelijke partijen is daarnaast cruciaal om de Lelylijn in te zetten als een motor voor integrale ruimtelijke, economische en landschappelijke gebiedsontwikkeling.

Sturende netwerken en het landschap

De Lelylijn is meer dan een spoorverbinding; ze fungeert als landschappelijke en ruimtelijke drager die mobiliteit, economie, landschap, energie, waterbeheer en ecologie verbindt. Het tracé en de ontwikkelingszone moeten klimaatrobuust zijn, zodat stedelijke en economische groei zich concentreert op - en gestuurd wordt naar - veilige en duurzame locaties.

De twee meest sturende keuzes op korte termijn zijn dan ook 1. de ligging van het tracé, en 2. de ligging en functie van de stations. Een uitgekiende keuze hierin bepaalt in grote mate de klimaatrobuustheid van de lijn zelf, de regio en die van de stedelijke ontwikkeling die door de aanleg van de lijn wordt aangejaagd.

Daily Urban System / Daily Rural System

De Lelylijn kan een belangrijke rol vervullen in het ontwikkelen van een Daily Urban System (DUS) in Noordelijk Nederland. Echter zijn er twee *'post-growth'* scenario's in de toekomstverkenning waarbij het DUS niet volledig tot ontwikkeling komt. De opgave is om ook in die scenario's een volwaardig mobiliteits- en bereikbaarheidssysteem tot wasdom te brengen. Zodat toegankelijkheid van bijvoorbeeld voorzieningen geborgd blijft. Het verder onderzoeken van het in deze studie geïntroduceerde concept 'Daily Rural System' (als alternatief voor een DUS) is van belang om hier een antwoord op te formuleren.

Ontwikkeling stations en stationsgebieden

Stationsgebieden moeten flexibel worden ingericht, met voldoende ruimte om toekomstige groei, krimp en veranderende mobiliteitsvormen op te vangen. Verdichting rond stationslocaties in stedelijke centra is een no-regret maatregel, zolang dit verbonden is aan hoge ruimtelijke kwaliteit en leefbaarheid.
Nieuwe stations aan stadsranden vragen bovendien om goede afstemming met bestaande centra om verschuiving van functies en leegstand te voorkomen. Door voorzieningen te clusteren kunnen stations uitgroeien tot regionale knooppunten die de toegankelijkheid en leefbaarheid versterken.

In de scenario's waarin de economische en stedelijke groei minder is, verandert het economisch profiel van de regio van kennis naar (agro)productie en circulariteit. In die scenario's verbreedt de betekenis van de lijn van sec forenzenvervoer naar combinaties met goederen, en is er dus behoefte aan andere typen stations. Denk aan 'agri-railports' voor goederen, en stedelijke haltes voor forenzen. Een goed onderzoek naar de economische ontwikkelpotenties van elke kern, maakt duidelijk wat de rol van de lijn is en welk type stations nodig zijn. Dit kan worden meegenomen in verdiepend onderzoek op het schaalniveau van de knooppunten aan de lijn.

Relatie nationaal niveau

In elk scenario is de relatie van de regio en de Lelylijn met de rest van Nederland anders. Afhankelijk van het scenario ontstaat een regio met complementaire economie aan de Randstad, of juist als verlengstuk van de bestaande kennis-economie. Ook tonen de scenario's hoe de spreiding van mensen en verstedelijking in ons land verschuift afhankelijk van de snelheid van de klimaattransitie in de scenario's. De rol die de Lelylijn vervolgens vervult in het verbinden van de verschillende stedelijke gebieden, natuur, landschap en productiemilieus, is daarin steeds anders.

1

Inleiding

Inleiding onderzoek
Impact Lelylijn over 100 jaar

Een spoorlijn leg je aan voor meer dan 100 jaar. De huidige spoorlijn tussen Meppel en Groningen is geopend op 1 mei 1870, de lijn Zwolle – Leeuwarden kwam in delen gereed in de jaren 1867 en 1868. Beide lijnen vormen nog steeds de ruggengraat van het (Noordelijke) spoornetwerk.

Stations zijn na al die jaren dynamische plekken in de stad geworden waar vele functies en mensen samenkomen en vormen in de dorpen een poort naar de buitenwereld. Zo zijn we dagelijks nog blij met de investeringen die door generaties voor ons zijn gedaan.

De uitdagingen waar wij nu voor staan vergen opnieuw deze lange termijn blik. Denk aan de klimaatverandering, de bevolkingsgroei, de schaarse ruimte en de groeiende verschillen tussen de verschillende landsdelen binnen ons land. Het College van Rijksbouwmeester en Rijksadviseurs (CRa) benadrukt in haar advies over de Lelylijn (oktober 2024) dat een investering als de Lelylijn de structuur van Nederland langdurig zal bepalen. En bepleit daarom dat de impact en mogelijke baten van de Lelylijn op een dergelijke lange tijdschaal gewaardeerd moeten worden. Met andere woorden: de 22e eeuw begint nu.

Mede naar aanleiding van dit advies heeft het projectteam Lelylijn aan Polyfern landscape architects en De Zwarte Hond gevraagd om de impact van de Lelylijn over 100 jaar in beeld te brengen. Daarbij gaan we er vanuit dat de Lelylijn er in 2050 ligt.

Hoe hebben we dit gedaan?

- Met ontwerpend onderzoek, meer tekenen dan rekenen, en met de focus op Noordelijk Nederland;
- Aan de hand van meerdere toekomstscenario's, waarbij eerst is gekeken naar de lange lijnen van klimaat, water & bodem, economische groei (hoog of laag) en demografie (groei versus krimp) en vervolgens de Lelylijn is ingebracht. Uitgaande van de bundelingsvariant, met stationslocaties in Lelystad, Emmeloord, Heerenveen, Drachten, Groningen en Leeuwarden, gereed in 2050;
- Met medewerking van een diverse groep experts, waar we tussentijds onze uitwerking aan hebben getoetst. Experts van Deltares, Planbureau voor de Leefomgeving, DRIFT, College van Rijksadviseurs, Ministeries van VRO en IenW, Hanze Hogeschool, RUG en gemeentes en provincies.

Het resultaat mag er zijn! Vier ruimtelijk vertaalde en uitgewerkte scenario's waarmee we de robuustheid van de Lelylijn hebben getest en lessen leren over wat we nu wel en juist ook niet moeten doen.

De scenario's zijn nadrukkelijk niet bedoeld om nu uit te kiezen, het zijn geen voorspellingen. Wel kan elk scenario waarheid worden, afhankelijk van factoren waar we deels wel en deels ook geen invloed op hebben. Het allerbelangrijkste is dat elk scenario kansen biedt voor (Noordelijk) Nederland en dat het goed is om daar nu met elkaar over na te denken. Veel lees- en kijkplezier!

2

Verleden, heden, toekomst

Verleden, heden, toekomst

Je kunt de toekomst niet verbeelden zonder het verleden te begrijpen. Een korte blik op de ontwikkeling van het spoornet, de verstedelijking en de inrichting van ons land in heden, verleden en toekomst, maakt expliciet waar de opgaven voor de toekomstverkenning van de Lelylijn liggen. En wat het toekomstdenken binnen deze opgave van ons vraagt.

Verleden

Techniek, romantiek, grandeur

De eerste trein in Nederland reed op 20 september 1839 tussen Amsterdam en Haarlem. Uitgevoerd door twee stoomlocomotieven, genaamd 'De Arend' en 'De Snelheid', van de Hollandsche IJzeren Spoorweg Maatschappij, een voorloper van de huidige NS. Sinds die eerste rit is het reizen met de trein fundamenteel veranderd. De stoomlocomotief werd een dieseltrein en vervolgens een elektrische trein. De boemel werd een intercity en vervolgens een HSL. En de stations transformeerden van reispaleizen met grandeur en rijk gedecoreerde wachtruimten, naar haltes, hypermoderne OV-terminals, spoorwegkathedralen en megastations.

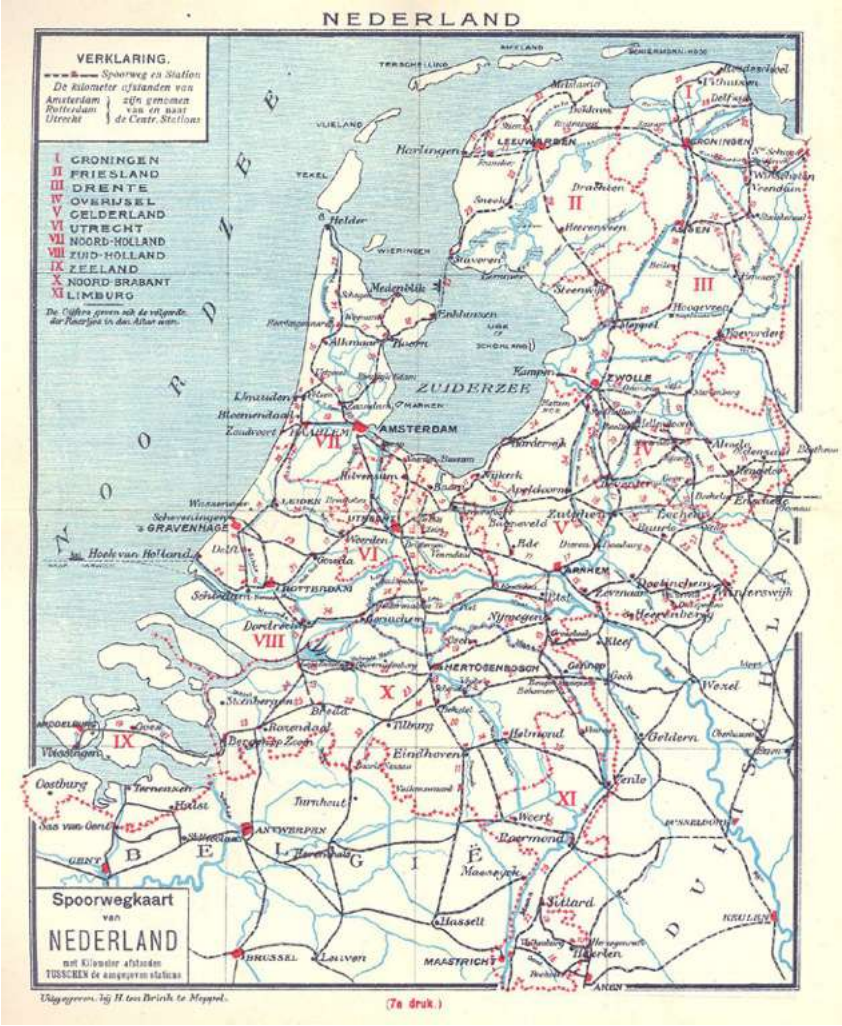
De wijze waarop we de trein gebruiken veranderde ook. Van gecombineerd goederen-, post- en personenvervoer naar meer scheiding van modaliteiten en een hoogfrequent forenzennetwerk. Met de opkomst van het vliegverkeer verloor de trein terrein voor langere (Europese) afstanden. Denk aan de TransEuropExpress die in de hoogtijdagen in de jaren '50–70 Amsterdam met o.a. Zurich, Basel, Hamburg en Parijs verbond, maar begin jaren '80 verdween. Maar inmiddels is ook daar weer een kentering waarbij de trein ook voor de langere afstand, onder meer vanuit klimaatbewustzijn, weer populairder wordt.

De manier waarop het spoornet wordt gebruikt is dus constant aan verandering onderhevig. Dat zal ongetwijfeld in de toekomst ook zo zijn, afhankelijk van economische en maatschappelijke motieven.

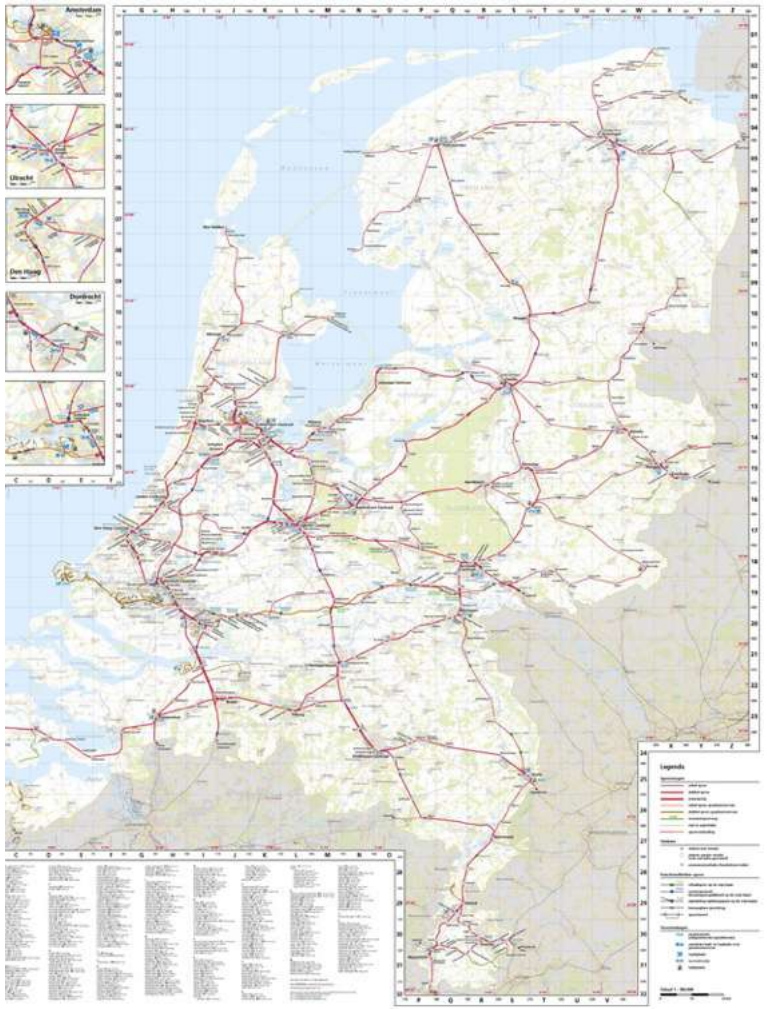
Dat hoeft niet altijd iets te zeggen over de ligging van de netwerken die voor het vervoer worden gebruikt. Immers, de stoom-, diesel-, en elektrische trein rijden in de basis over nog steeds dezelfde spoorlijn. Maar de wijze waarop de trein zich vertakt en verbindt in onze leefomgeving kan veranderen. Waar we in de toekomst wonen, welke economie we hebben en hoe we ons willen vervoeren is bepalend voor bijvoorbeeld het type stations dat we nodig hebben en waar deze liggen. En welk type trein er rijdt en op welke frequentie.

Plek-statische netwerken in een dynamische omgeving

Wie de spoorkaart van Nederland van 100 jaar geleden naast de huidige kaart legt, ziet op het eerste gezicht weinig verschillen. Het hoofdspoornet is, op enkele toevoegingen en wijzigingen na, in essentie nog hetzelfde. Enkele stations verdwenen, er kwamen nieuwe bij, een aantal spoorverbindingen zoals de Flevolijn en de Hanzelijn werd toegevoegd, maar de hoofdstructuur is nog hetzelfde.



Spoorkaart 1910, bron: collectie Govert Schipperheijn

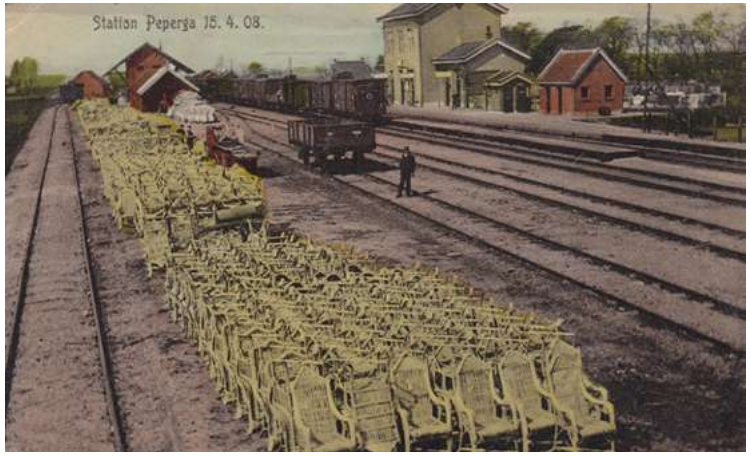


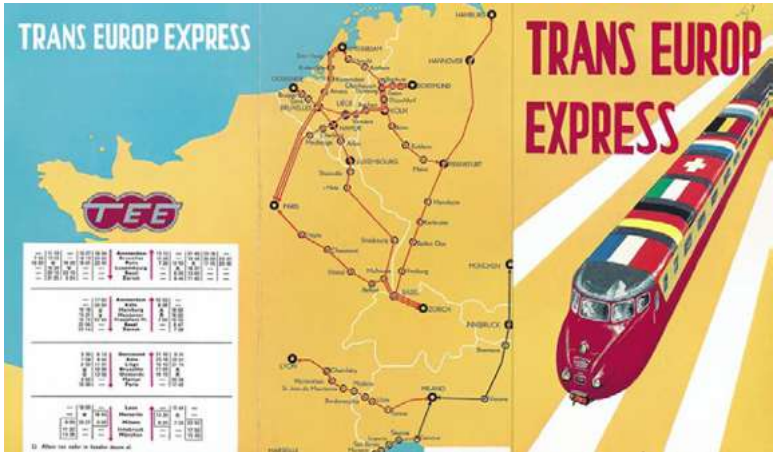
Spoorkaart 2024, bron: Prorail

Dat betekent dat het spoornet als netwerk in de basis al 100 jaar nagenoeg hetzelfde is. Dat is niet verwonderlijk, want infrastructurele investeringen doe je gezien de hoge kosten voor de lange termijn. Het is tegelijk wel de vraag of dat netwerk van ruim 100 jaar geleden, ook is voorbereid op de komende 100 jaar. Want de omgeving (landschap, steden) van het netwerk is drastisch veranderd.

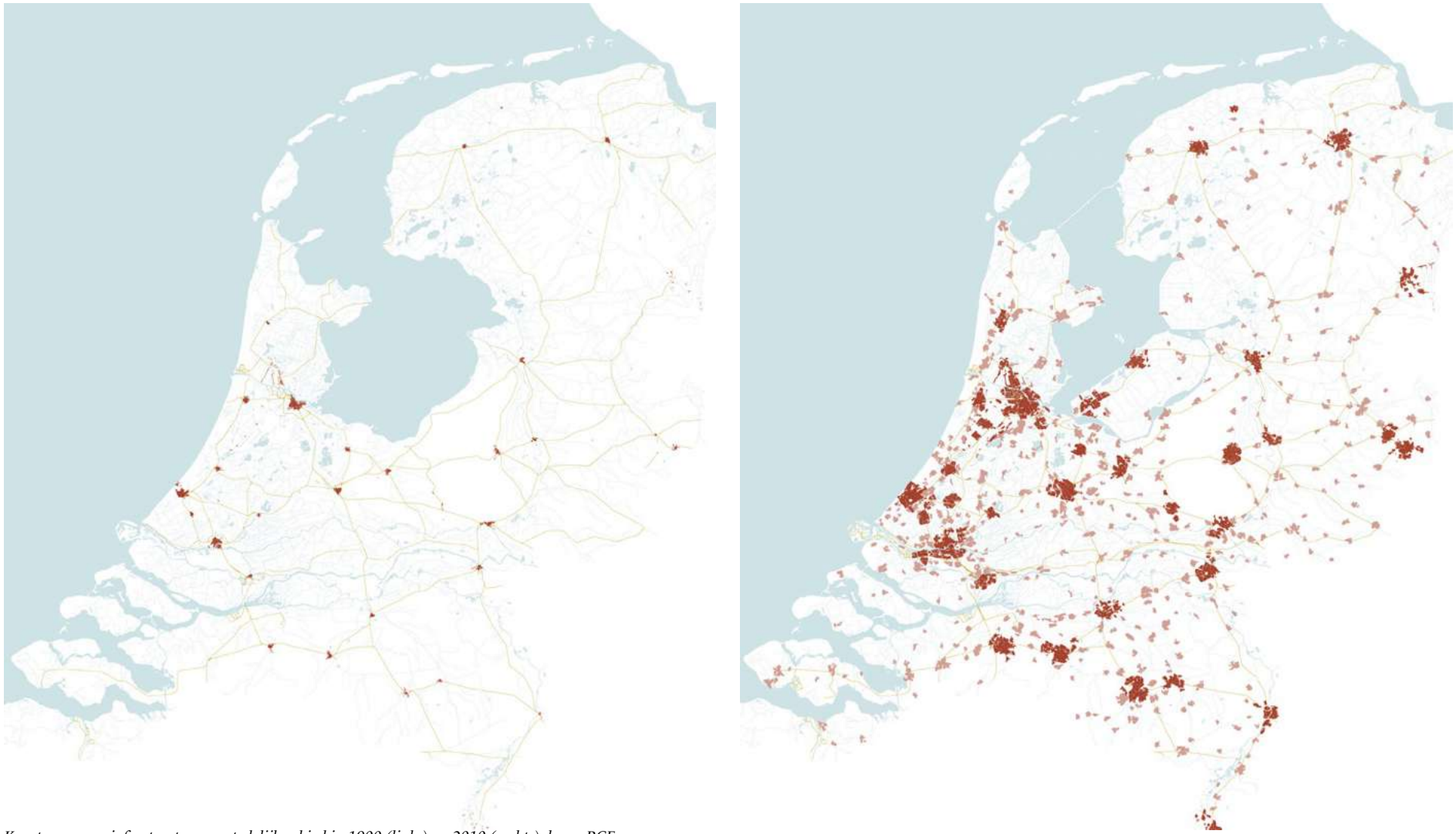
Hoe toekomstvast de (ligging van) de netwerken is, wordt met een veranderend klimaat, geschiktheid van de ondergrond en demografische ontwikkelingen steeds spannender. Is bijvoorbeeld een spoorlijn over 100 jaar nog te handhaven op een slappe veenbodem? En ligt een spoorlijn ook op de plek waar de meeste economische ontwikkeling of concentratie van mensen te verwachten is?







Stationsgebouw Groningen van 1866, bron: Groningen Archieven (boven). Station Peperga, bron onbekend (linksonder). TEE brochure, bron onbekend (rechtsonder).



Kaart van spoorinfrastructuur en stedelijk gebied in 1900 (links) en 2010 (rechts), bron: RCE

Heden

Zichtbare verandering

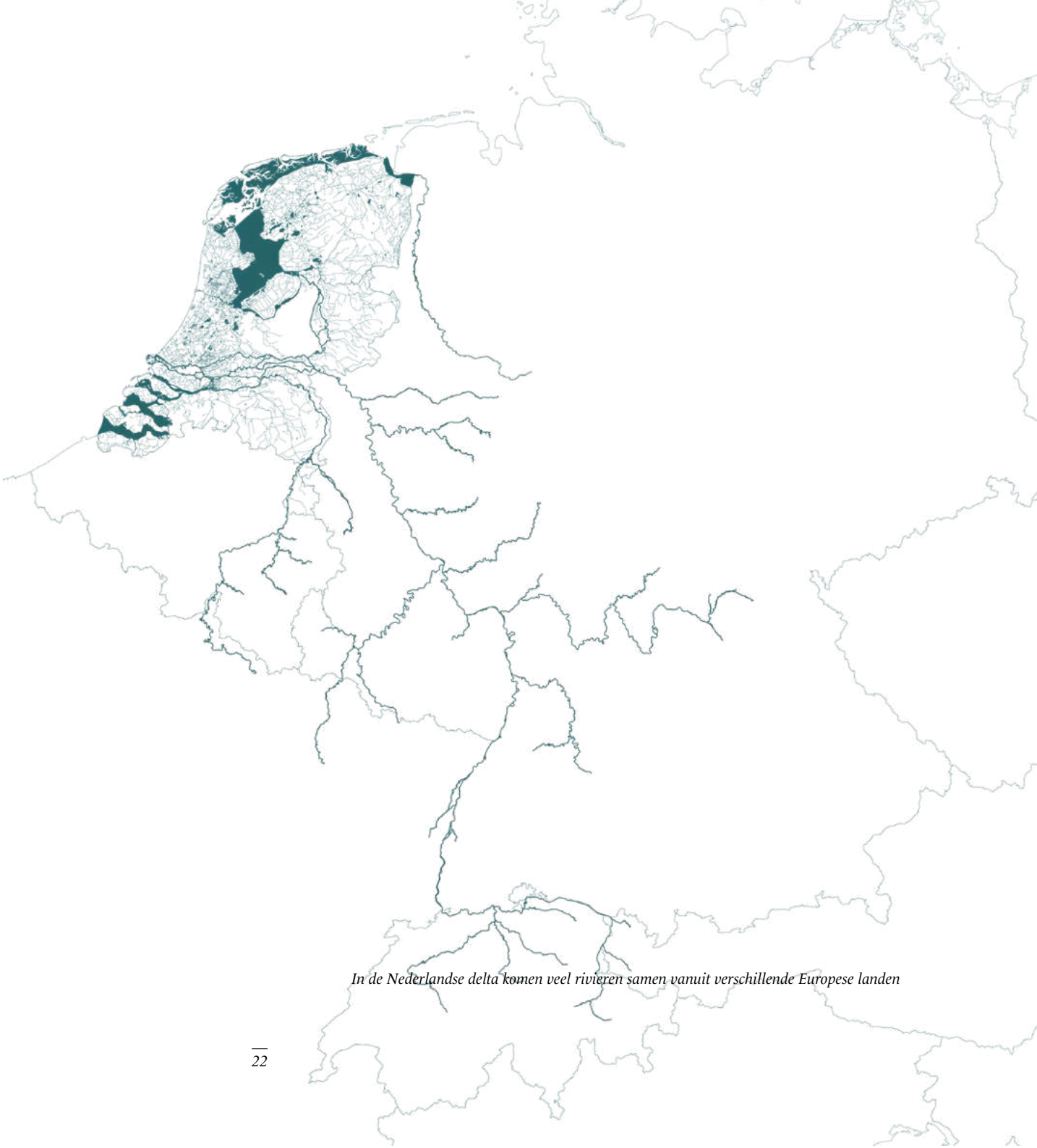
Een vergelijking van de verstedelijking van Nederland tussen het heden en 100 jaar geleden laat een enorme stedelijke groei zien. Daarnaast is het landschap in de afgelopen 100 jaar onherkenbaar veranderd, bijvoorbeeld door schaalvergroting in de landbouw, industrialisatie en energiewinning.

Ook de ondergrond, dat wat we niet direct zien, is veranderd. De effecten van klimaatverandering en de manier waarop we met bodem, water en natuur omgaan, leiden tot steeds meer zichtbare veranderingen zoals bodemdaling, verzilting, verdroging en wateroverlast. Door die zichtbare veranderingen wordt ook expliciet dat de manier waarop we het landschap kunnen gebruiken verandert.

Wat zijn straks de veilige plekken om te wonen en te werken, en welke kansen geven de condities van de ondergrond voor landbouw en andere vormen van productie? En wat is vanuit die basis de rol van Lelylijn als verbindende structuur in zowel het gebied als de samenleving en economie?

Nederland in de delta: statisch en veranderbaar, wordt dynamisch en veranderlijk

Nederland is deel van een delta en leeft met en van het water. Dit betekent dat water en bodemgesteldheid fundamenteel zijn in hoe het landschap kan worden gebruikt. Dat wordt niet alleen binnen de lands-



In de Nederlandse delta komen veel rivieren samen vanuit verschillende Europese landen

grenzen bepaald. Juist is Nederland onderdeel van het grotere watersysteem van Noordwest Europa, dat ontspringt in de Alpen. Via de Rijn zijn we verbonden met de gletsjers in de Alpen en merken we het als dit grotere systeem buiten onze landsgrenzen verandert.

In de manier waarop we Nederland inrichten, zijn we tegelijk steeds verder af komen te staan van de natuurlijke ondergrond. Bodem en water zijn lang niet altijd meer het vertrekpunt van onze plannen. In plaats daarvan bouwden we lange tijd op techniek: dijken, gemalen, dammen – allemaal ontworpen om het landschap beheersbaar en leefbaar te maken.

Maar deze technische ingrepen functioneren niet op zichzelf (College van Rijksadviseurs, 2023). *"Het zijn als het ware protheses, zoals een kunstbeen of gehoorapparaat. Het is heel zinvol dat die hulpmiddelen bestaan, maar ze kunnen niet los van een gezond lichaam functioneren."* Als zulke oplossingen niet goed zijn afgestemd op hun omgeving, kunnen ze juist problemen veroorzaken.

Neem bijvoorbeeld diepe polders in gebieden waar het grondwater zout is: als we die blijven droogmalen, dringt het zoute water verder het land in. Kijk naar de veenweidegebieden, waarbij bemaling leidt tot bodemdaling. Of kijk naar de hoge zandgronden, waar we jarenlang water versneld hebben afgevoerd. Dat lijkt efficiënt, maar het leidt tot droogte in de hogere gebieden en wateroverlast in de lagergelegen delen bij zware regenval. Door klimaatverandering worden de gevolgen groter en extremer. Daarnaast leiden deze uitdagingen ook tot een verhoging van kosten om huidig landgebruik in stand te houden.

Om hier goed mee om te kunnen gaan moeten we water en bodem weer als sturende basis gebruiken. We moeten het zien als de veranderlijke laag in ons landschap, niet als een veranderbaar natuurlijk organisme.

Sturende netwerken: integrale kijk op infra en context

Eerder in dit hoofdstuk werd duidelijk dat infrastructurele netwerken plek-statisch zijn: eenmaal aangelegd veranderen ze zelden tot nooit van plek. Dus als we onze infrastructuur met het oog op klimaat-impact op robuuste plekken willen aanleggen, zodat ze over een periode van meer dan 100 jaar bruikbaar blijft, dan is water en bodem een sturend principe.

Bij het vormgeven van de verre toekomst is het tegelijk interessant om te beseffen dat de ruimtelijke planning van infrastructuur zoals de Lelylijn óók kan worden ingezet als sturend principe. Wanneer we willen sturen in het verstedelijken (wonen, werken) op klimaatrobuuste plekken, dan zouden we daar nu al de nieuwe infrastructuur kunnen aanleggen. We sorteren daarmee voort op de klimaat-effecten die pas op langere termijn spelen.

Door dus infra zoals de Lelylijn op robuuste plekken aan te leggen, ontstaat er een 'pull-factor' voor de ruimtelijke ordening van het gebied. Infrastructuur is daarmee de aantrekkelijke vestigingsvoorwaarde om verstedelijking (wonen, bedrijven) aan te trekken naar robuuste gebieden.

Toekomst

Verandering komt soms sneller dan je denkt: kantelpunten en onzekerheden

In diverse klimaatscenario's van bijvoorbeeld IPCC en het KNMI wordt een blik op de toekomst gegeven en de mogelijke gevolgen voor bijvoorbeeld zeespiegelstijging, temperatuur en weer. Die scenario's zijn stevig wetenschappelijk onderbouwd maar bevatten binnen een zekere bandbreedte altijd aannames. Immers weet niemand precies hoe de wereld er over 100 jaar uitziet. Dat betekent tegelijk dat factoren die bepalend zijn voor het klimaat van de toekomst soms onzeker zijn en eerder een rol kunnen gaan spelen dan verwacht. Hieronder volgen twee voorbeelden.

Klimaat en golfstroom

Kantelpunten in het klimaatsysteem kunnen leiden tot snelle, onomkeerbare en ingrijpende veranderingen voor het leefklimaat en het landschap. Een concreet voorbeeld van een dergelijk klimaatsysteem is de Golfstroom, ook bekend als de AMOC (Atlantic Meridional Overturning Circulation). Dit systeem transporteert als een soort lopende band warmte over de aarde (Nieuwsuur, 2025). Als dit systeem stilvalt, daalt de temperatuur in Noordwest-Europa. Met als gevolg koudere winters, minder regenval en meer zware winterstormen.
Aanvankelijk werd gedacht dat deze effecten pas na 2100 zouden plaatsvinden. Nieuwe studies wijzen echter uit dat dit mogelijk al rond 2060 het geval is als

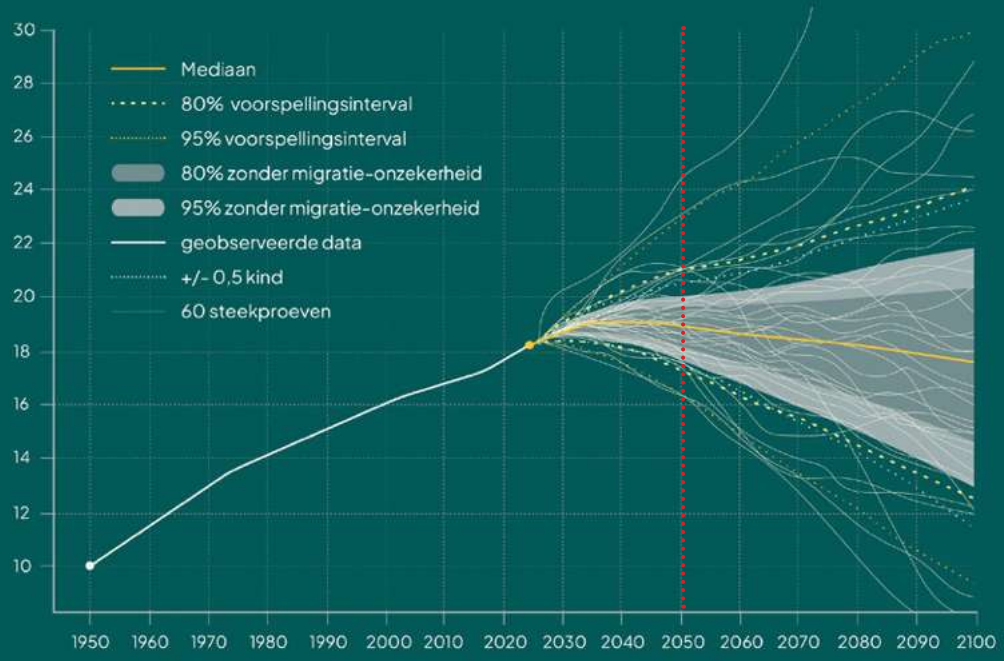
gevolg van hogere CO_2 uitstoot. Tegelijk kunnen er meerdere kantelpunten zijn, zoals het ontdooien van de toendra's of het volledig smelten van de ijskappen, die op hun beurt juist leiden tot weer andere klimaateffecten. Hoe dan ook betekenen deze kantelpunten dat het klimaat sneller kan veranderen dan gedacht, wat weer iets betekent voor hoe we in de delta kunnen wonen, werken en produceren.

Demografie

De Verenigde Naties maakt doorlopend officiële bevolkingsramingen en -prognoses, onderbouwd door analyses van historische demografische trends. De studie uit 2024 presenteert bevolkingsprognoses tot het jaar 2100, waarin verschillende factoren en scenario's met elkaar zijn gecombineerd.
De grafiek met de prognoses voor Nederland (rechts) laat het verschil zien tussen verschillende scenario's (grijze lijntjes) als een bandbreedte van ontwikkelrichtingen, variërend van krimp tot groei. Tot het jaar 2060 is de bandbreedte (tussen de gele stippellijnen) van prognoses nog redelijk compact, daarna ontstaat een kantelpunt. Waarbij de meeste scenario's duiden op krimp en een aantal doorgaat of omslaat naar bevolkingsgroei.

Dit omslagpunt (rechts van de rode stippellijn), en dan vooral de uitkomst na 2060, gaat heel bepalend zijn voor de Nederlandse demografie en economie en dus ook de vervoers- en mobiliteitsbehoefte die daaruit ontstaat. Omdat dus zowel groei als krimp een uitkomst kan zijn, zou het toekomstdenken over de Lelylijn van beide opties de consequenties moeten beschouwen.





Atlantic Meridional Overturning Circulation, Golfstroom, bron: Nieuwsuur (boven)
Prognoses bevolkingsontwikkeling Nederland richting 2100, bron: United Nations (onder)

Deze voorbeelden laten zien dat veranderingen sneller kunnen gaan dan gedacht en dat de uitkomst soms onzeker is. Dat maakt het fundamenteel dat er verstandige en spijtvrije keuzes en investeringen worden gedaan in onze leefomgeving en projecten als de Lelylijn. Zodat we om kunnen gaan met deze onzekerheden en snelle(re) veranderingen.

Toekomstdenken als fundament voor slimme keuzes in het heden

Die verstandige en spijtvrije keuzes worden helder door ver vooruit te denken. Toekomstdenken is de afgelopen jaren hoog op de agenda gezet door het College van Rijksadviseurs. Niet zozeer met de bedoeling om wervende vergezichten te maken, meer met het idee om vanuit lange termijnontwikkelingen, trends en grote opgaven (bv. klimaat, wonen, landbouw, mobiliteit, demografie) tot slimme oplossingen te komen die ons land ook in de toekomst leefbaar, rechtvaardig en duurzaam maken. Dat toekomstdenken gaat verder dan de gemiddelde tijdshorizon van beleidskeuzes. Niet 4, 10 of 20 jaar, maar 50 en 100 jaar vooruit denken.

Door vanuit trends en opgaven mogelijke toekomsten in beeld te brengen wordt duidelijk welke keuzes, investeringen en ontwikkelingen nodig zijn in het heden om wenselijke toekomsten te bereiken en onwenselijke ontwikkelingen te vermijden. Dat betekent tegelijk ruimte maken voor een kritische reflectie op ons handelen nu.

Van delta, naar klimaat, naar economie, naar samenleving, naar mobiliteit

Dat Nederland één van de meest welvarende landen ter wereld is, dankt het voor een groot deel aan zijn natuurlijke condities (College van Rijksadviseurs, 2024). *"Door de ligging in een delta beschikt Nederland over een vruchtbare bodem, over energie die eerst uit turf, later uit gas en tegenwoordig steeds meer uit wind komt, over toegang tot zee én het Europese achterland en over een open, internationaal gerichte cultuur, waarin diversiteit, kennis en handel gedijen."*

Dit betekent dat de delta van de toekomst bepalend gaat zijn voor de economie en samenleving die daarin ontstaat. De delta verandert als gevolg van klimaatverandering. De manier waarop we omgaan met zeespiegelstijging, wateroverlast, droogte en watertekort, is het absolute fundament voor hoe we in de toekomst in de delta in Nederland kunnen overleven.

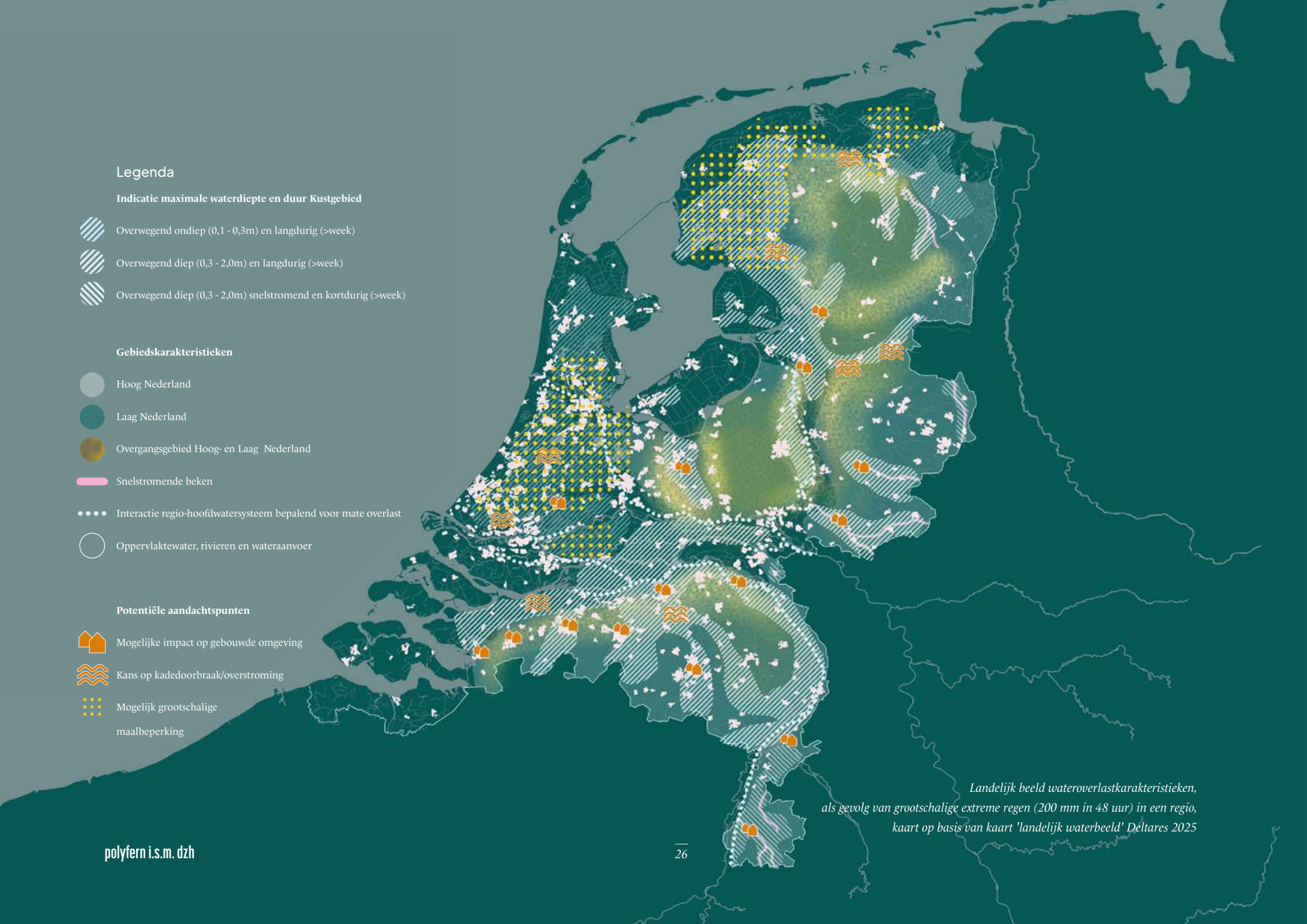
De bovenregionale stresstesten (Deltares, 2025) bevestigen ook dat veel gebieden in Nederland kwetsbaar zijn voor wateroverlast, wat de noodzaak van klimaatrobuuste keuzes onderstreept. Weers- en klimaatextremen gaan alles bepalend zijn voor de bruikbaarheid van ons land. Of we dit nou met technische maatregelen doen of zonder.

Dat betekent dat een toekomstverkenning naar de Lelylijn in 2125 in eerste instantie niet gaat over welk type (futuristische) trein over het spoor rijdt.

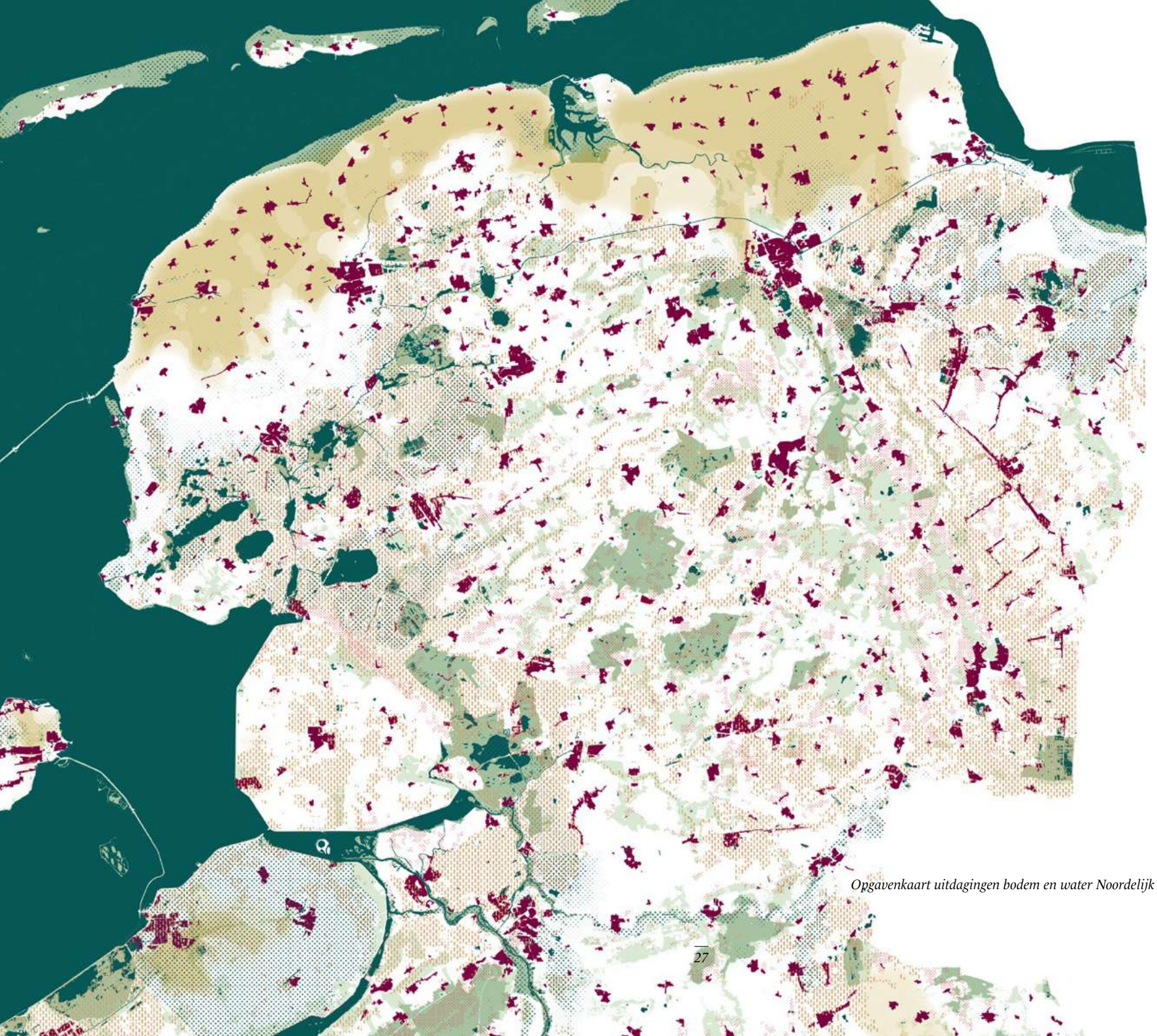
In essentie gaat het over de betekenis van de lijn in dienst van een samenleving en economie in 2125, die ontstaat vanuit de kansen die de delta biedt, en die zich duurzaam moet verhouden tot het klimaat in de Noordwest-Europese delta in 2125.

Vanuit de delta (klimaat, bodem en water) zijn de volgende opgaven van belang voor de toekomst:

- zeespiegelstijging en waterveiligheid;
- wateroverlast;
- bodemdaling veenbodems;
- bodemdaling door delfstofwinning (bv. aardgas en zout);
- verzilting;
- verdamping door temperatuurstijging;
- verdroging (bv. hoge zandgronden en beekdalen);
- zoetwatervoorziening.



Landelijk beeld wateroverlastkarakteristieken, als gevolg van grootschalige extreme regen (200 mm in 48 uur) in een regio, kaart op basis van kaart 'landelijk waterbeeld' Deltares 2025



Opgavenkaart uitdagingen bodem en water Noordelijk Nederland, bron: Klimaateffectatlas

'Growth / post-growth'

De veranderende delta, klimaat en onzekerheid in demografische ontwikkeling op lange termijn geven nog geen vastomlijnd beeld van de samenleving en economie in 2125, waar de Lelylijn zich toe moet verhouden. De impact van klimaatverandering op de geschiktheid van ons land voor bepaalde vormen van landbouw kan er bijvoorbeeld voor zorgen dat de landbouwsector onrendabel of niet langer mogelijk is. Dit betekent dat in dat geval andere diensten bepalend zijn voor onze economie.

Bij het denken over de wereld van 2125 zijn ook scenario's met een krimpende bevolking niet uit te sluiten. De opgave is daarbij om ervoor te zorgen dat die krimp niet leidt tot het onder druk staan van de leefbaarheid, welzijn en brede welvaart. Maar dat het juist een appèl doet op het ontwikkelen van een nieuwe, veerkrachtige economie die perspectief biedt.

Dit betekent dat groei dus niet het enige denkbare scenario is én dat we ervoor moeten zorgen dat ook krimpscenario's een kwalitatieve kracht hebben. Dit vraagt van ons als samenleving een andere manier van denken waarbij economische groei een mogelijke, maar niet de enige uitkomst voor 2125 en verder is.

Post-groei (post-growth) is een verzamelterm voor economische en maatschappelijke perspectieven die pleiten voor een overgang naar een economie die niet langer gebaseerd is op oneindige economische groei. Onder andere gezien de effecten op het klimaat of bijvoorbeeld ongelijkheid en brede welvaart. In plaats van de nadruk te leggen op een constante stijging van de productie, richt post-groei zich op het verbeteren van sociale welvaart en ecologische duurzaamheid (International Environment Forum). Het idee is dat een duurzame economie mogelijk is door de economische activiteit te verminderen, terwijl de basisbehoeften van mensen worden vervuld en de focus verschuift van winst naar welzijn.

Hoe dit concreet vorm zou kunnen krijgen wordt in de scenario's voor de Lelylijn in 2125 verdiept. Niet als dé uitkomst voor 2125, maar als één van de denkbare toekomsten.

Lelylijn als infrastructureel kunstwerk van de toekomst: niet alleen een spoorlijn maar een kansrijke gebiedsontwikkeling op mega-schaal

Het bepalende karakter van de delta voor de economie van de toekomst (CRa, 2024) betekent dat de aanleg van de Lelylijn niet alleen maar gaat over 120 kilometer aan nieuwe spoorstaven, basalt en dwarsliggers. Een infrastructureel werk op zo'n enorme schaal biedt zowel kansen als opgaven om zich te verhouden tot wat in de omgeving gebeurt. In andere woorden, we leggen niet alleen een lijn aan, maar moeten:

- enerzijds verstandige keuzes maken in waar de lijn ligt zodat deze robuust is t.o.v. bijvoorbeeld bodem- en watercondities en de stedelijke kernen.
- anderzijds de schaal van de ontwikkeling en sturende kracht van het infranetwerk benutten om de regio leefbaar, rechtvaardig en weerbaar te maken door grote ruimtelijke transities als klimaat, landbouw en verstedelijking met kwaliteit en op slimme plekken te ontwikkelen.

Hierin is het fundamenteel om de 'shift' te maken van een lijnopgave naar een gebiedsontwikkelingsopgave: de Lelylijn als grootste en meest impactvolle gebiedsontwikkeling van de komende 100 jaar in Noordelijk Nederland.

3

Vier scenario's voor 2125

Vier scenario's voor 2125

Het ontwikkelen van integrale toekomstscenario's waarbij 100 jaar vooruit wordt gekeken vergt een diepe doorgronding van ruimtelijke, sociaal-maatschappelijke, technische en klimaat-gerelateerde ontwikkelingen. Om hiertoe te komen gebruiken we de Toekomstverkenning WLO van het PBL uit 2025 als basis. Deze toekomstverkenning raakt aan een groot aantal onderwerpen die van belang zijn om te begrijpen welke trends we zien, hoe het landschap kan veranderen en welke mogelijke toekomsten voor Nederland voorstelbaar zijn.

De Toekomstverkenning WLO is (op het moment van schrijven) de meest recente studie waarin scenario's voor Nederland uiteen worden gezet. Dat wordt gedaan aan de hand van een vijftal hoofdonderwerpen:

- demografie,
- economie,
- klimaat en energie,
- regionale ontwikkeling
- ruimtegebruik en mobiliteit.

In de WLO scenario's wordt tot 2060 vooruit gekeken met enkele uitzonderingen tot verder in de toekomst. De WLO scenario's zijn ontwikkeld op basis van een assenkruis met op de ene as de mate van economische groei en op de andere as de snelheid van de klimaattransitie.

Voor economische groei wordt onderscheid gemaakt tussen hoge- en lage groei. Hoge of lage groei wordt veroorzaakt door de hoeveelheid technische ontwikkelingen, bevolkingsgroei of krimp, migratie en geopolitieke verhoudingen. Waarbij veel technische doorbraken leiden tot hoge groei en vice versa. Voor klimaattransitie wordt onderscheid gemaakt tussen een snelle en vertraagde (internationale) klimaattransitie. Hiervoor is het al dan niet behalen van bestaande klimaatdoelen doorslaggevend. Het behalen van de Parijs-doelen wordt gezien als een snelle klimaattransitie, het niet behalen hiervan als een vertraagde klimaattransitie. Dit kan worden opgevat als in hoeverre de klimaatverandering extreme/minder extreme impact heeft en in hoeverre klimaatadaptatie succesvol is in het mitigeren van de opgaven.

Zo komt het PBL tot vier scenario's:

- hoog-snel,
- hoog-vertraagd,
- laag-snel,
- laag-vertraagd.

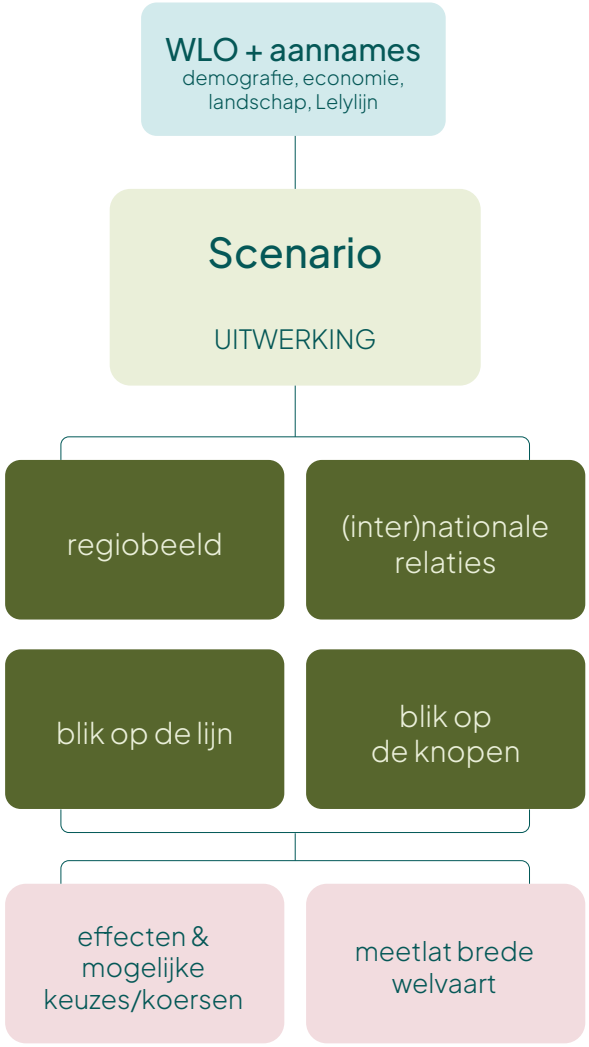
Vertalen van WLO naar Lelylijn

De eerder genoemde hoofdonderwerpen en de tijdshorizon van de toekomstverkenning WLO zijn niet scherp genoeg voor de Toekomstverkenning Lelylijn. Zo hebben we in dit onderzoek een tijdshorizon tot 2125, ligt de focus meer op Noordelijk Nederland en hebben we een spoorlijn als integrale drager binnen deze studie. Hierop is verdieping nodig.

Verdiepen in tijd wordt in dit onderzoek gedaan door achtergrondrapporten en onderzoeken van de toekomstverkenning WLO te gebruiken. Een aantal hiervan kijken verder dan 2060. Ook worden bronnen



Kruisdiagram van de vier scenario's vanuit de WLO, doorvertaald naar de Lelylijn



Structuur van de uitwerking van de scenario's

buiten de WLO scenario's gebruikt, zoals de Deltascenario's uit 2024 en VN prognoses voor bevolkingsgroei tot 2100.

Verdiepen in Noordelijk Nederland doen we door het scherper definiëren hoe de vijf hoofdonderwerpen van de WLO scenario's hier doorwerken. Er wordt specifieker gekeken naar het economisch profiel, de demografische ontwikkeling en ruimtelijke spreiding in Noordelijk Nederland. Binnen het kader van dit onderzoek omvat Noordelijk Nederland Fryslân, Groningen, Drenthe en de Noordoostpolder. Almere en Lelystad worden gerekend tot de Metropoolregio Amsterdam en maken geen onderdeel uit van Noordelijk Nederland in deze analyse. Voor Lelystad en Emmeloord geldt dat zij ook een sterke relatie hebben met Zwolle. De Noordoostpolder is ruraler van karakter en relateert daarom sterker aan Fryslân, Groningen en Drenthe.

Tot slot wordt een verdieping gemaakt op het hoofdonderwerp mobiliteit door in te zoomen op welke betekenis de spoorlijn kan hebben in 2125. Denk hierbij aan het type vervoer (personen, goederen, stoffen, stromen) en combinaties daartussen.

Om de verdieping compleet te maken worden er voor dit onderzoek vier onderwerpen toegevoegd aan de vijf hoofdonderwerpen van het WLO:

- bodem en water,
- ontwikkeling dorpen en steden,
- betekenis van spoor en stations,
- landschap en ecologie,
- landbouw.

Benadering en gebruik van scenario's

In het overzicht op de volgende pagina is ter illustratie van de aanpak in één oogopslag te zien op welke deelonderwerpen de verschillende scenario's zich van elkaar onderscheiden. Deze deelonderwerpen komen voort uit de negen hoofdonderwerpen (vijf uit het WLO en 4 verdiepende) zoals hiervoor genoemd. Voor een fijnmazigere analyse zijn sommige hoofdonderwerpen opgesplitst. In de bijlage is de ruwe data te vinden. Deze data ligt aan de basis van het kaart- en beeld materiaal voor alle scenario's voor Noordelijk Nederland. Daarnaast verwijzen we voor nadere onderbouwing en inkleuring van de aannames (bv. t.a.v. het type economie in elk scenario) naar de WLO en onderliggende onderzoeken, die hier te vinden zijn.

Voor alle scenario's voor Noordelijk Nederland worden dezelfde stappen doorlopen. Dit begint met een analyse van de ruwe data. Op basis hiervan volgt een uitwerking in woord en beeld. Voor elk scenario is een regiobeeld ontwikkeld, is ingegaan op de (inter)nationale relaties, is een blik gegeven op de lijn zelf, de lijn in het landschap en is gekeken naar hoe knooppunten en stationsgebieden zich ontwikkelen.

Tegelijk is Noordelijk Nederland niet geïsoleerd van de rest van het land. Om deze reden wordt in dit onderzoek op een drietal onderwerpen een beeld geschetst van hoe Noordelijk Nederland zich verhoudt tot de rest van Nederland t.a.v. daily urban systems, economisch regioprofiel en spreiding van verstedelijking. Zo ontstaan vier integrale toekomstbeelden voor de Lelylijn in Noordelijk Nederland op verschillende schaalniveaus: van (inter)nationaal tot lokaal.

Vervolgens wordt bij elk scenario de volgende vraag gesteld: *welke keuzes moeten we nu maken om er voor te zorgen dat de Lelylijn over 100 jaar in dit scenario zo goed mogelijk functioneert?*

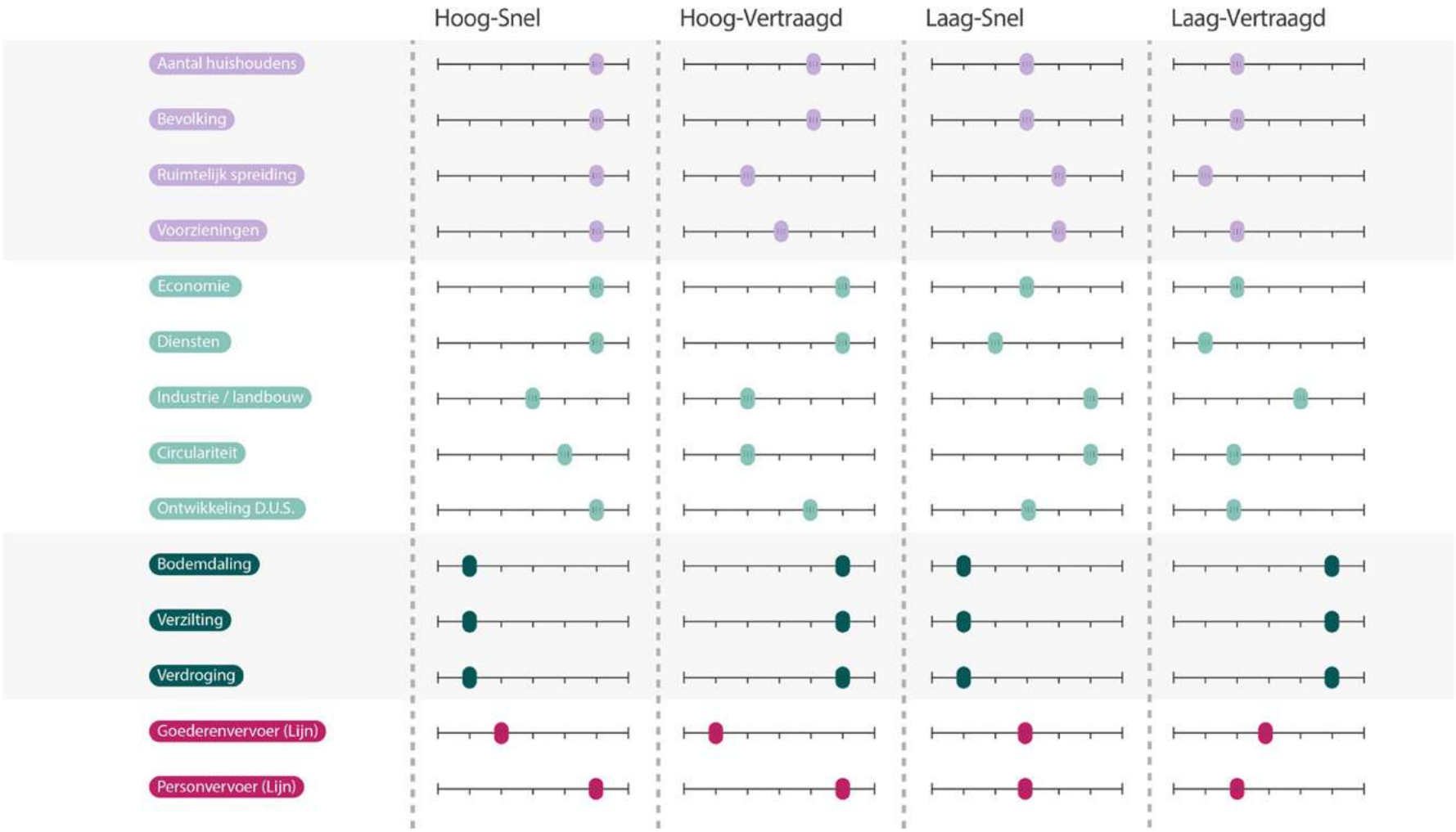
De antwoorden op deze vraag worden aan het eind van elk scenario neergezet als *lessons learned*. Tot slot wordt in hoofdstuk 4 elk scenario langs de "meetlat brede welvaart" gelegd om zo een beeld te krijgen van het effect van de Lelylijn op de brede welvaart binnen elk scenario.

Belangrijk om te vermelden is dat, hoewel uitgebreid onderzoek is gedaan, op sommige onderwerpen aannames moeten worden gedaan. Dit is evident aan het onderzoeken en uitwerken van scenario's met een tijdshorizon van 100 jaar (of meer). Dit doet echter niets af aan de waarde van dit onderzoek.

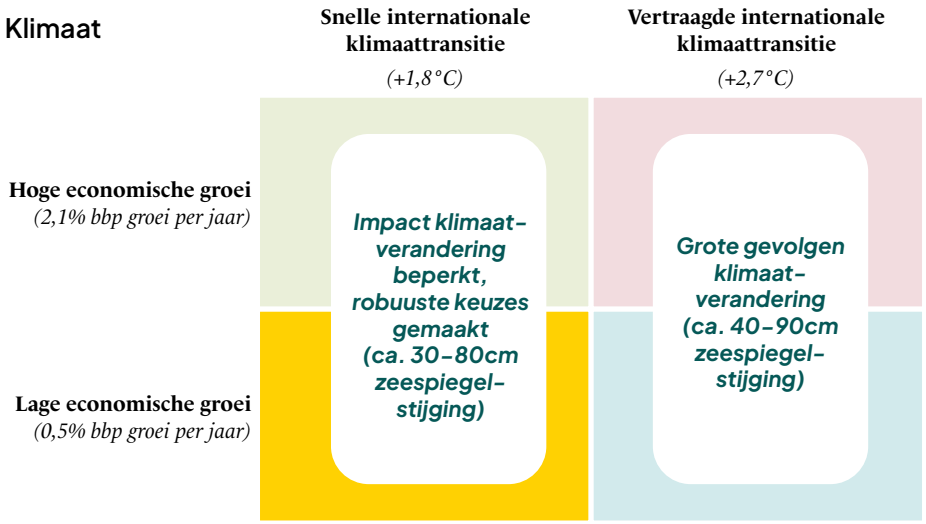
Geen keuze tussen scenario's

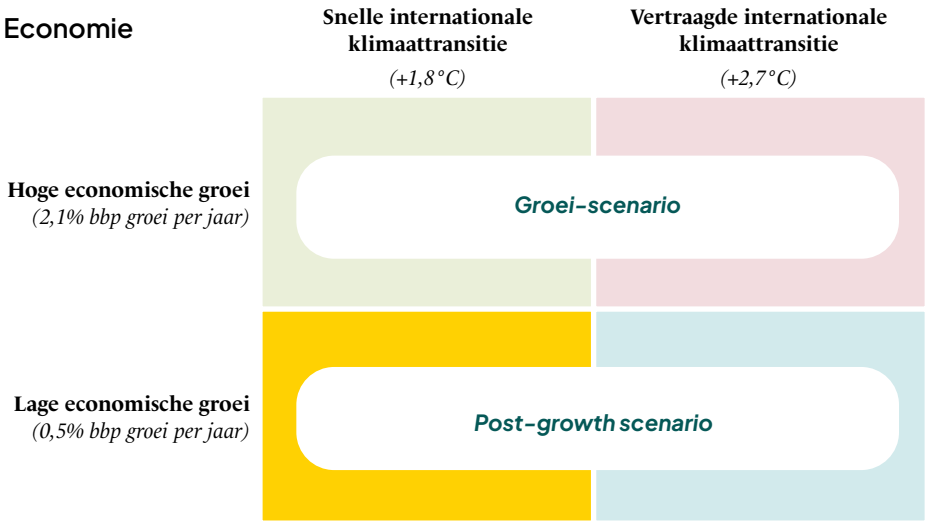
De uitwerking van de scenario's heeft niet als doel om te komen tot een voorkeursscenario. De ontwikkelde scenario's zijn op te vatten als ontwerpend onderzoek. Waarbij de inzichten en lessen worden benut om robuuste en slimme (ruimtelijke) keuzes in het heden te maken en wenselijkheden te bepalen. Deze inzichten en keuzes worden zowel per scenario als in hoofdstuk 5 uiteengezet.

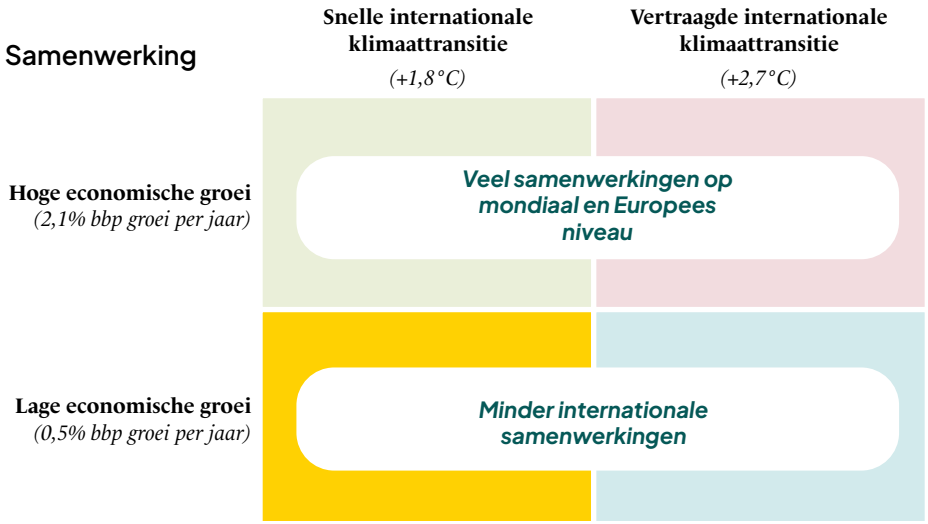
De scenario's ten opzichte van elkaar en hun verschillen

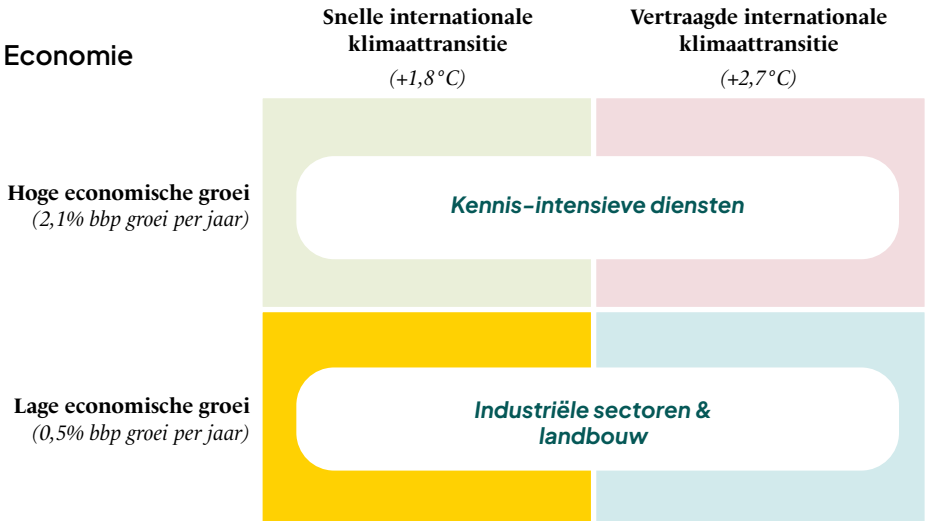


Duiding van de werking van de scenario's vanuit de WLO









Bevolking

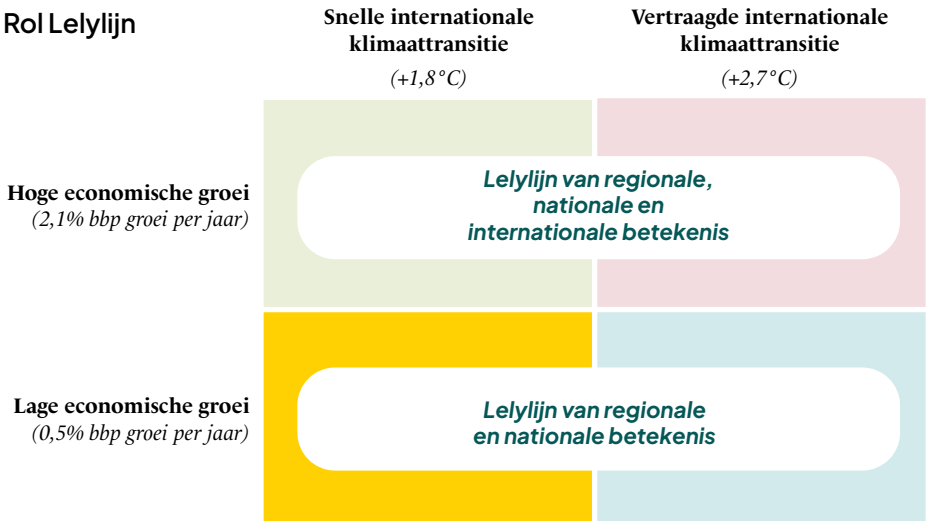


Woningbouw

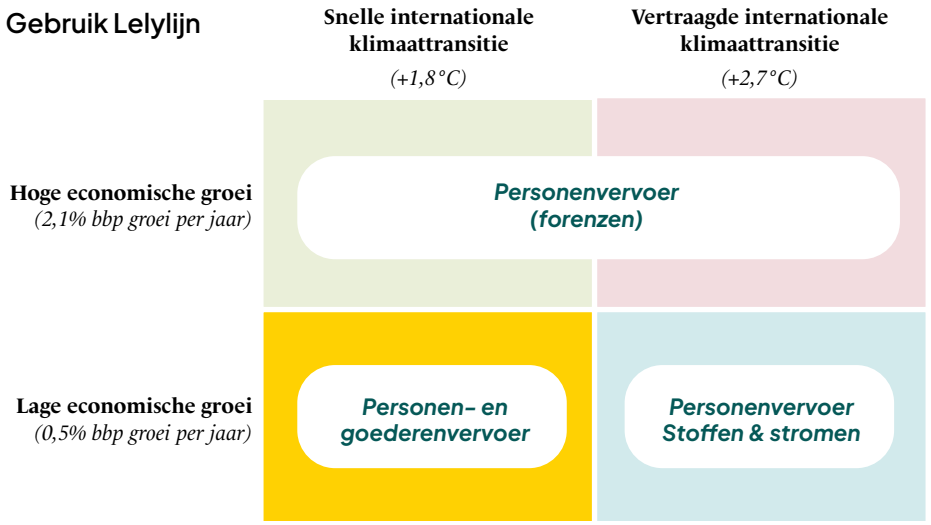
(aannames noordelijk NL)



Rol Lelylijn



Gebruik Lelylijn



Positionering van gebieden in de scenario's

Om de scenariostudie voldoende specifiek en voorstelbaar te maken is de verbinding met de karakteristieken van het gebied cruciaal. Zo verschillen de opgaven en condities vanuit water en bodem enorm per plek. Dit wordt duidelijk uit de landelijke waterkaart van Deltares en de regionale opgavenkaart van bodem en water zoals op p. 27–28 toegelicht.

Dit betekent dat het toekomstbeeld van Noordelijk Nederland geschakeerd zal zijn, volgend op de karakteristieken van deelgebieden binnen Noordelijk Nederland. In het ene deelgebied liggen bijvoorbeeld veel kansen voor klimaatrobuuste en economisch krachtige ontwikkelingen, terwijl andere deelgebieden kwetsbaarder zijn. Wanneer we de ontwikkeling van de Lelylijn verbinden aan de economie en het klimaat van de toekomst, is een scherpe duiding van deelgebieden en hun kansen, opgaven en positie in de regio een belangrijk vertrekpunt. Hieronder volgt in het kort een duiding die als basis voor de scenario's is gebruikt.

1. Kustgebied
Dit zijn de ingepolderde zeekleigebieden langs de Waddenkust. Op lange termijn wordt hier verziltingsproblematiek verwacht als gevolg van zeespiegelstijging, zoute kwel en ontwatering. Ook speelt hier evident de opgave van kustverdediging. Geografisch gezien kenmerkt het gebied zich door verspreid gelegen kernen, vaak op afstand van grote infrastructuur.

2. Veenontginningen (voornamelijk veenweide)
Het kenmerkende veenweidelandschap heeft te maken met bodemdaling en CO_2 uitstoot. Vernatting, waterkwaliteit en waterveiligheid zijn grote opgaven. Geografisch gezien kenmerkt het gebied zich door verspreid gelegen kernen en enkele grotere kernen zoals Heerenveen. Heerenveen neemt een interessante positie in op een kruispunt van noord-zuid-verbindingen (bestaand spoor, A32) en oost-west-verbindingen (A7 en Lelylijn). In de scenario's is het interessant om te verkennen welk ruimtelijk-economisch profiel Heerenveen krijgt, als kern in de veenweide.

3. Hoge zandgronden
Dit is het hoger gelegen gebied met bossen en landbouwgebieden op het Drents Plateau en de Hondsrug. Hier speelt vooral verdrogingsproblematiek. Geografisch gezien kenmerkt het gebied zich door verspreid gelegen kernen en enkele grotere kernen zoals Assen en daarnaast Groningen en Drachten op de overgang naar laaggelegen gebieden. Groningen is de grootste stedelijke kern en een centrum van de kenniseconomie. In de scenario's is het interessant om te verkennen welk ruimtelijk-economisch profiel Drachten krijgt met de komst van een halte aan de Lelylijn.

4. Flevopolders
Deze jonge droogmakerijen worden beschermd door robuuste dijken en kennen een efficiënt ontwateringssysteem. Ook hier speelt bodemdaling en vernatting, al was dit bij de aanleg van de polders al grotendeels voorzien. De polders zijn daarmee naar verwachting relatief al behoorlijk *'safe'* richting de toekomst, al blijft bijvoorbeeld waterveiligheid en kwaliteit altijd een opgave. Kenmerkend is het agrarische gebruik en het grootschalige energielandschap in de polders.

De Noordoostpolder is landelijk van karakter, terwijl meer naar het zuiden grotere stedelijke kernen als Lelystad en Almere te vinden zijn. Deze steden nemen een positie in als onderdeel van de Metropool Regio Amsterdam (MRA) en in relatie tot het Daily Urban System van Zwolle en Noord-Holland.

5. Tussengebieden
Verweven tussen de hiervoor genoemde gebieden liggen tussengebieden. Ze zijn vooral in gebruik voor landbouw en hebben diverse uitdagingen vanuit bodem en water zoals bodemdaling, vernatting en verdroging. Geografisch gezien kenmerkt het gebied zich door verspreid gelegen kernen, en enkele grotere kernen. Zoals Leeuwarden dat op de overgang naar kust en veenweide ligt.

6. IJsselmeer - Markermeer
Als 'blauwe hart van Nederland' vervult het IJsselmeer-Markermeer in de toekomst een belangrijke rol voor de zoetwatervoorziening van ons land. Vanwege de directe nabijheid bij Noordelijk Nederland en Flevoland is dit een belangrijke landschappelijke eenheid om mee te nemen in de scenario's.



Legenda

- *Kustgebied*
- *Hoge zandgronden*
- *Veenweidegebied*
- *Tussengebieden*
- *Flevopolders*
- *IJsselmeer - Markermeer*

Gebiedstypen en hun positionering in Noordelijk Nederland

polyfern i.s.m. dzh

Positionering van knooppunten in de scenario's

Het functioneren van een station in een stad hangt samen met hoe een stad in zijn geheel is opgebouwd, welke functies waar zijn en op welke manier mensen zich naar een station toe bewegen. Om deze reden zijn de uitwerkingen van de knooppunten opgebouwd uit drie elementen om de stad van de toekomst schematisch weer te geven:

- Stedelijk station en bestemmingen
  - Tot 700m vanaf station
- Centrum en woongebieden
  - 2km – 4km tot station
- Rand van de stad/buitengebied
  - Tot 10km tot station

Stedelijke station en bestemmingen

Eerder in dit stuk werd al genoemd dat stations zich van mobiliteitspaleizen met grandeur en gedecoreerde wachtruimten transformeerden naar haltes, hypermoderne OV-terminals en wereldstations. Veel stations(gebieden) kregen daarmee ook een rauw randje. Het zijn plekken die zorgen voor veel barrière-werking, die in de avond vaak verlaten zijn en daardoor anoniem en sociaal onveilig kunnen voelen. In de huidige ruimtelijke ontwikkelingspraktijk is de laatste jaren een trend te zien waarin de potentie van stations(gebieden) wordt herontdekt. Vanuit het perspectief van duurzame verstedelijking en duurzame mobiliteit zijn stationsgebieden strategisch interessante plekken voor binnenstedelijke ontwikkelingen. Deze studie neemt aan dat deze trend zich doorzet in de toekomst, met per scenario een andere uitwerking.

Met de aanleg van de Lelylijn worden er nieuwe stations ontwikkeld en worden bestaande stations opgewaardeerd en getransformeerd. In beide gevallen zal dit invloed hebben op de ruimtelijke ontwikkeling van een plek. Een station kan een sterke *'pull-factor'* voor een breed palet aan voorzieningen worden. Deze voorzieningen vestigen zich op het station zelf of op loopafstand van het station (de bestemmingen). Ook ontwikkelen stations zich in verschillende scenario's anders op het gebied van mobiliteit. Denk hierbij aan de verhouding tussen (inter)nationaal vervoer, regionaal vervoer of goederenvervoer. Daarnaast ontstaat er tussen de scenario's ook differentiatie op gebied van dichtheden van verstedelijking.

Per scenario zien we dat deze gebieden zich na de aanleg van de Lelylijn zich op verschillende manieren doorontwikkelen. Het gehele stedelijke station plus haar bestemmingen beschouwen we in deze doorsnedes als één gebied. Ze ontwikkelen zich onlosmakelijk van elkaar.

Centrum en woongebieden

Het centrum en de woongebieden geven een idee van de algemene stedelijke context waarin een station wordt ontwikkeld. Zonder een station komen de bijbehorende bestemmingen niet tot ontwikkeling. De woongebieden zullen echter wel (autonoom) doorontwikkelen. Het belang van het benoemen van centrum- en woongebieden in deze doorsnedes zit in de strategische afweging van de plaatsing van een station ten opzichte van deze gebieden.

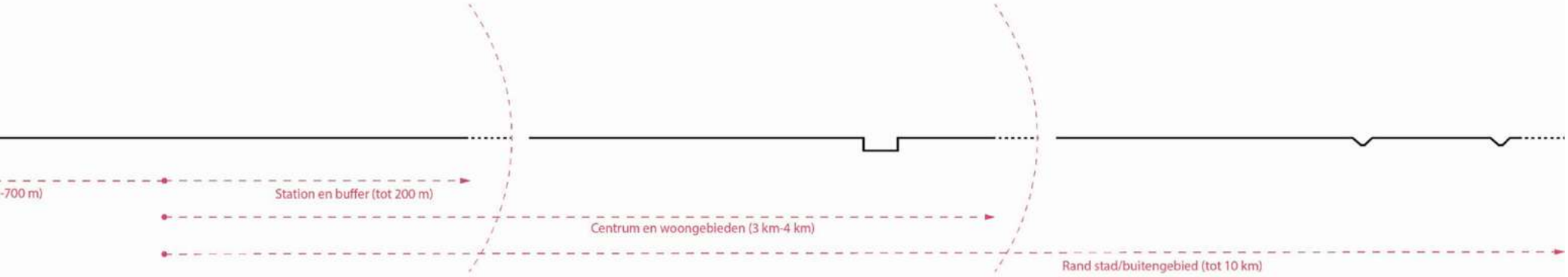
Eén van de risico's die is geconstateerd tijdens deze studie is namelijk dat er concurrentie kan ontstaan tussen een stationsgebied en het bestaande centrum van een kern. Ook zou een stationsgebied een barrière kunnen vormen in het stedelijk weefsel. Om dit te voorkomen moet de locatiekeuze van het (nog te ontwikkelen) station altijd worden bekeken vanuit de (bestaande) stedelijke context.



Basisopzet uitwerking knooppunten

Rand van de stad / buitengebied

In de twee scenario's met lage economische groei wordt verwacht dat goederenvervoer een relatief grote rol kan gaan spelen. De reden hiervoor heeft te maken met het veranderende economisch profiel van de regio bij lage (economische) groei. Het benoemen van het 'stedelijke station' versus de 'halte' of een meer ruraal station, is een bewuste keuze om aan te geven dat er in verschillende scenario's ook stations kunnen worden ontwikkeld aan de rand van de stad.



Hoog - Snel

"Inno-Parkstad-Noord"

Samenvatting:

“In 2125 bruist Noordelijk Nederland met 3,7 miljoen inwoners, verbonden door een netwerk van levendige steden en groene landschappen. Na een snelle klimaattransitie is een robuust, klimaatbestendig landschap ontstaan, waarin landbouw niet verdween maar transformeerde. Zilte teelten, agroforestry en andere innovatieve vormen van landbouw zorgen voor voedselproductie én biodiversiteit. De stedelijke ketting Lelystad–Emmeloord–Leeuwarden–Groningen–Drachten–Assen, herbergt zowel historische kernen als moderne uitbreidingen in robuust gebied. Rondom strekt zich een mozaïek uit van natuur, waterberging en duurzame energie. De Lelylijn vormt de ruggengraat (klimaat-as/landschapspark) van dit geheel, verweven met de ondergrond en geflankeerd door stations die functioneren als bruisende stadscentra, kennispoorten en knooppunten voor internationale en regionale verbindingen.”

Essentie van het scenario Hoog-Snel

Klimaat en landschap

De mondiale opwarming blijft beperkt tot ongeveer 1,8 graden. Noordelijk Nederland heeft tijdig maatregelen genomen om zich aan te passen aan de stijgende zeespiegel en veranderende neerslagpatronen. Het veenweidegebied is vernat om bodemdaling en veenoxidatie te beperken. Op de hogere zandgronden zijn naaldbossen vervangen door loofbossen die meer water vasthouden.

De zeespiegel is tot 2125 met circa 30 tot 80 centimeter gestegen. Als reactie hierop is gekozen voor een combinatie van 'meebewegen' en technische maatregelen. Op geselecteerde locaties zijn dijken verhoogd of is een systeem van dubbele dijken aangelegd. De zones tussen en achter de dijken zijn vernat om de grondwaterstand te verhogen en zo een stabiele zoetwaterlens te vormen die verzilting tegengaat. Hierdoor blijft verzilting beperkt en is in overgangsgebieden zilte landbouw mogelijk. Langs de kust zijn vooroevers aangelegd die natuurlijke sedimentaanwas stimuleren en de kracht van golven verminderen. Het IJsselmeer vormt samen met de loofbossen een goed gebalanceerde zoetwatervoorraad.

Zo is een robuust en klimaatbestendig landschap ontstaan waarin waterveiligheid, zoetwaterbeheer en ecologie met elkaar in balans zijn.

Economie

De economie groeit sterk en is gebaseerd op kennis, innovatie en circulaire productie. De techsector ontwikkelt zich krachtig mee. Het Innovatiecluster Drachten in Fryslân, Groningen en Drenthe groeit uit tot een van de vier nationale techregio's en profiteert van de betere internationale aansluiting via de Lelylijn met de Randstad en prominente steden als Brussel, Parijs, Hamburg en Kopenhagen. De steden in Noordelijk Nederland functioneren als centra voor kennisintensieve diensten, onderwijs en onderzoek. Universiteiten en bedrijven werken samen aan vernieuwende oplossingen voor waterbeheer, energie en natte landbouw. Het landelijk gebied fungeert als proeftuin voor klimaatbestendige landbouw en circulaire voedselproductie.

Binnen deze proeftuin ontstaan verschillende typen proeflabs voor adaptieve landbouw: in de veengebieden ligt de nadruk op natte teelten, aquacultuur, ecologie en energie. Dichter bij de steden krijgen deze gebieden daarnaast een recreatieve functie als uitloopgebied van de stad. In de kustgebieden ontstaan combinaties van landbouw, energieopwekking en natuurbeheer, met proeflabs voor zilte landbouw die inspelen op zoute kwel vanuit zee. De Flevopolders zijn als 'voorbeeldpolders' in dit scenario het toonbeeld van innovatie op het gebied van de landbouwtransitie. Bestaande en nieuwe proefboerderijen worden slimme agrarische kennishubs waar geëxperimenteerd wordt met nieuwe teelten en technieken. In de Flevopolders richten proeflabs zich op zilte teelten die voortkomen uit ondergrondse zoutwaterbellen, of natte teelten in de gebieden met bodemdaling. De polders van Flevoland blijven daarnaast belangrijk voor voedselproductie op locaties waar geen bodemdaling of verzilting optreedt. De kust en het IJsselmeergebied ontwikkelen zich verder tot laboratoria voor deltatechnologie en zoetwaterbeheer. Deze verweving van hightech, landbouw, energie, ecologie en kennis versterkt de regionale economie en levert tegelijk ecologische winst op.

Mens en vestiging

In 2125 telt Noordelijk Nederland 3,7 miljoen inwoners, verdeeld over ongeveer 1,8 miljoen huishoudens. De groei komt voort uit een aantrekkelijk klimaatrobuust vestigingsklimaat waarin veiligheid, ruimte en goede bereikbaarheid samenkomen. Bedrijven kiezen voor deze regio omdat zij hier veilig kunnen opereren en goed verbonden zijn met de Randstad en Duitsland via de Lelylijn en andere hoogwaardige verbindingen.

De stedelijke corridor Lelystad-Emmeloord–Leeuwarden–Groningen–Drachten–Assen vormt het zwaartepunt van de verstedelijking. Hier liggen compacte, duurzame steden met een mix van historische centra en nieuwe woon-werkgebieden. Nieuwe stedelijke ontwikkeling vindt plaats op klimaatrobuuste hooggelegen plekken. Doordat de Lelylijn hier al is aangelegd stuurt de lijn de verstedelijking naar klimaatrobuust gebied. Groei op de as Groningen-Assen zorgt voor een geleidelijke verschuiving van het stedelijk zwaartepunt naar het Drents Plateau.

Een mogelijk doorgroeimodel van deze lijn is het creëren van een “Lelylijn-loop”, waarbij na 2125 een extra lus wordt gerealiseerd tussen Assen en Wolvega. Daarbij is ook de verbinding met de Nedersaksenlijn van wezenlijk belang.
Buiten deze as blijft het netwerk van dorpen en middelgrote plaatsen vitaal dankzij goede voorzieningen en een aantrekkelijk en veilig woon- en leefklimaat. Lelystad ontwikkelt zich als stedelijk- en spoorknooppunt en onderdeel van de Metropool Regio Amsterdam en legt verbindingen met Zwolle en Noord-Holland.

Functie lijn en omliggend landschap

Klimaatrobuuste gebieden vormen de ruggengraat voor het tracé van de Lelylijn. In een regio waar het landschap op specifieke plekken onder druk komt te staan is het belangrijk kwetsbare gebieden zoveel mogelijk te vermijden. Hoge zandgronden, flanken en overgangszones richting lage veengebieden zijn de meest geschikte plekken voor een robuuste Lelylijn. De lijn meandert door een landschap met sterke variatie: door de vlakke droogmakerijen en langs natte veenweides, door traditionele robuuste landbouwgronden en hooggelegen natuurgebieden, richting de grote steden.
De Lelylijn presenteert zich hier als een landschapspark: een klimaatrobuust lint van groenblauwe structuren dat door de stad adert. Ze verbindt bestaande en nieuwe natuur, en verweeft deze met het stedelijk landschap. In het landschapspark langs de lijn is er plek voor inwoners en bezoekers om te recreëren en te ontspannen in de natuur.

Daily Urban System

Noordelijk Nederland beschikt over een volwaardig Daily Urban System (DUS) waarin wonen, werken en mobiliteit nauw met elkaar zijn verbonden. De Lelylijn vormt de ruggengraat van dit netwerk en verbindt de stedelijke corridor met de Randstad, Noord Duitsland en Scandinavië en sluit naadloos aan op de Nedersaksenlijn. De Nedersaksenlijn versterkt het oostelijke deel van het DUS door Emmen, Groningen en Twente te verbinden. De bestaande Flevolijn en Hanzelijn zijn de schakels in het DUS van Lelystad in de MRA en als verbinding naar Zwolle.

De Lelylijn wordt intensief gebruikt door zowel regionale forensen als nationale en internationale reizigers en versterkt de samenhang tussen de steden. Rond de stations liggen verdichte stadscentra met een mix van wonen, werken, onderwijs en voorzieningen. Binnen de regio zorgen snelle openbaarvervoerverbindingen voor goede verbindingen tussen steden en dorpen. De nadruk ligt op collectieve vervoerssystemen die efficiënt en duurzaam functioneren, gebaseerd op deelgebruik.

Ligging en functie van stations

Doordat treingebruik in dit scenario de voornaamste manier is van internationaal reizen, worden stations langs de Lelylijn prominente stedelijke knooppunten. Treinstations in grote bestaande kernen als Groningen krijgen een upgrade, waarbij ze ontwikkelen tot hoogwaardige 'megastations'* met een hoog voorzieningenniveau. Andere groeiende steden zoals Lelystad, Assen en Drachten krijgen ook uitgebreide megastations. In woonkernen die eerder nog niet over een stationsgebied beschikten, komen toekomstige Lelylijn-stations buiten de bestaande bebouwing te liggen op robuuste gebieden. Deze stations sturen stedelijke uitbreiding richting klimaat-bestendige gronden, waar nieuwe bruisende stadscentra ontstaan die op lange termijn veilig zijn tegen overstroming, verdroging en bodemdaling. Rondom deze (nieuwe) grote stations clusteren diverse functies, voorzieningen en woon- en werkgelegenheid. Kleinere woonkernen langs de Lelylijn, waarbij ook stedelijke groei plaatsvindt, beschikken over kleinere haltes.

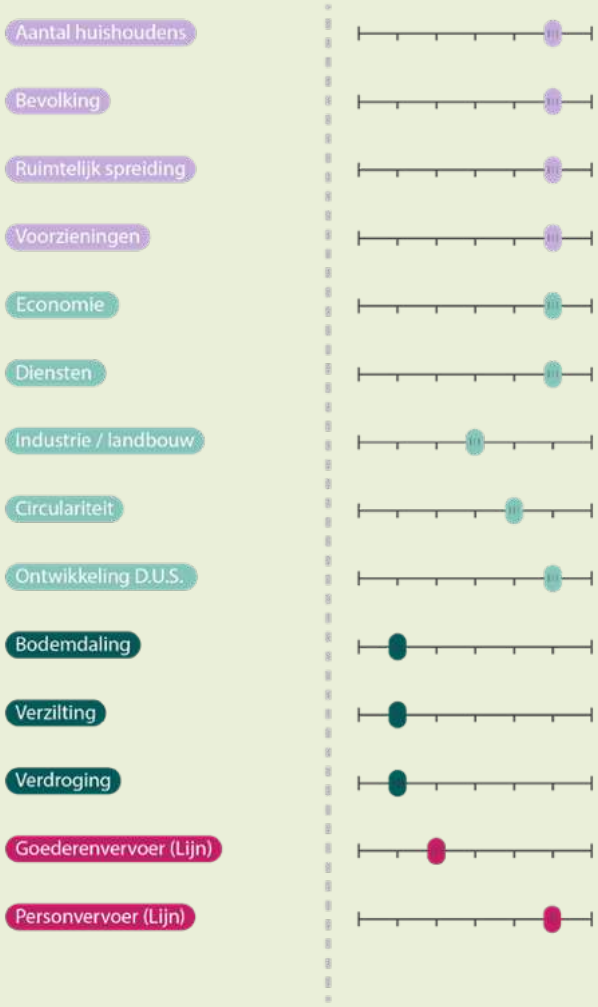
Verhouding tot de Randstad

In dit scenario verschuift de groei van Nederland richting het noorden en oosten. Het klimaatrobuuste en veilige vestigingsklimaat en de beschikbare ruimte maken Noordelijk Nederland aantrekkelijker dan de kwetsbare regio’s en de Randstad. Waar de Randstad kampt met een toenemende druk op de ruimte, biedt het noorden ruimte voor duurzame verstedelijking, innovatieve landbouw en kennisintensieve economie. De regio ontwikkelt zich als klimaatrobuuste en groene metropool tot een volwaardige tegenhanger van de Randstad, met sterke onderlinge verbindingen via de Lelylijn en een complementaire economische structuur.

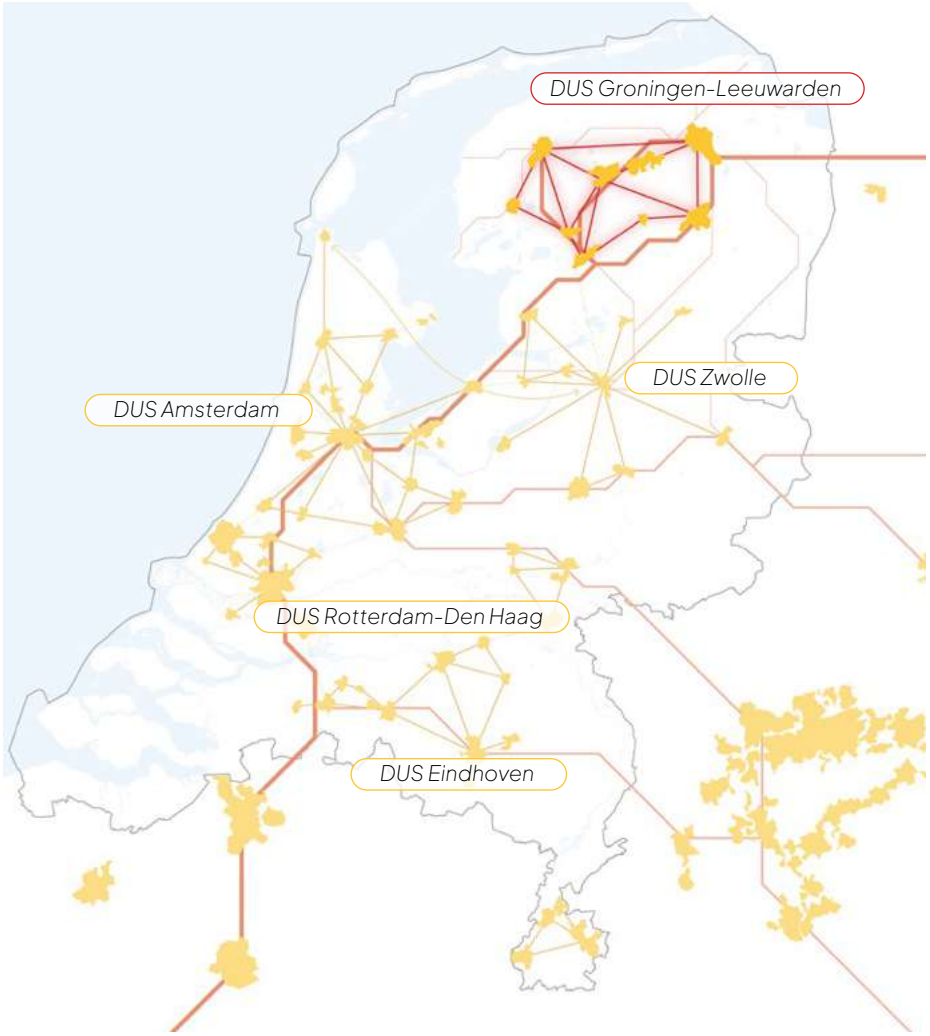
De kaarten op de volgende pagina's illustreren de verhouding tussen Noordelijk Nederland en de overige regio's van Nederland.

**zie bijlage II voor definities 'Stationsklassen / typologieën'*

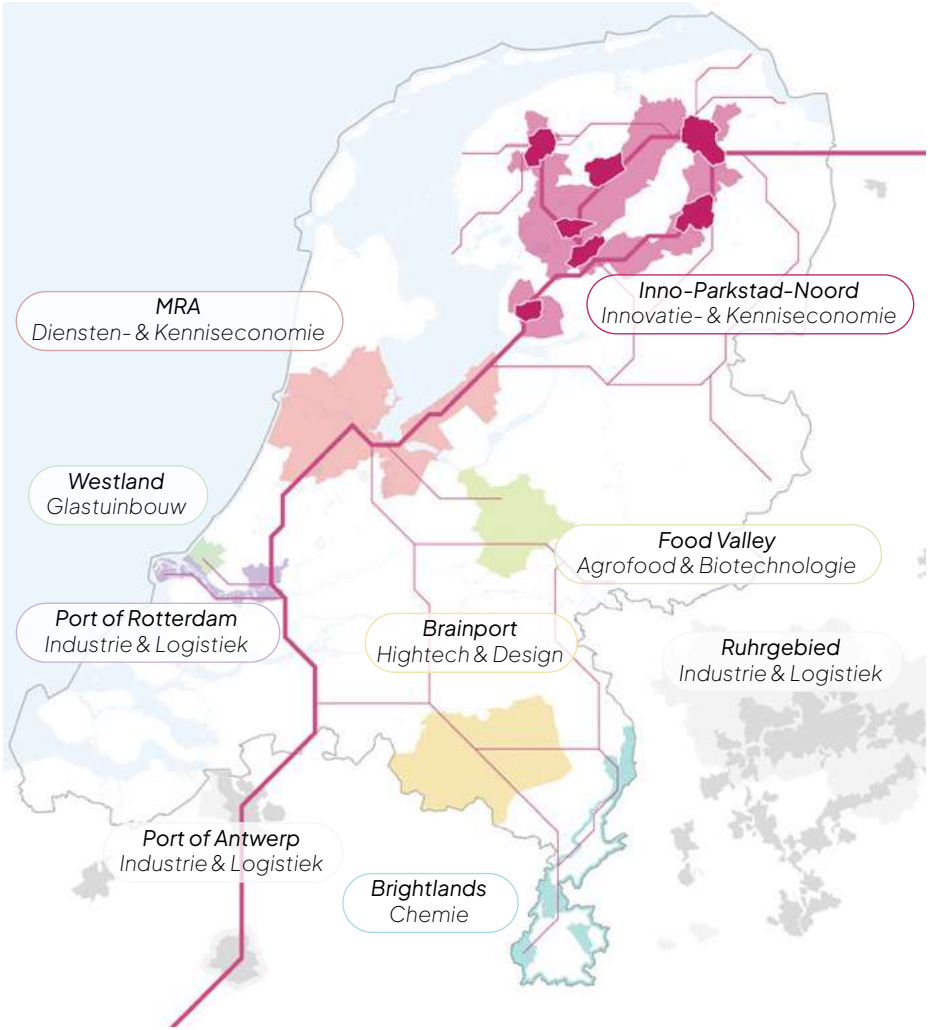
Hoog-Snel "Inno-Parkstad-Noord"



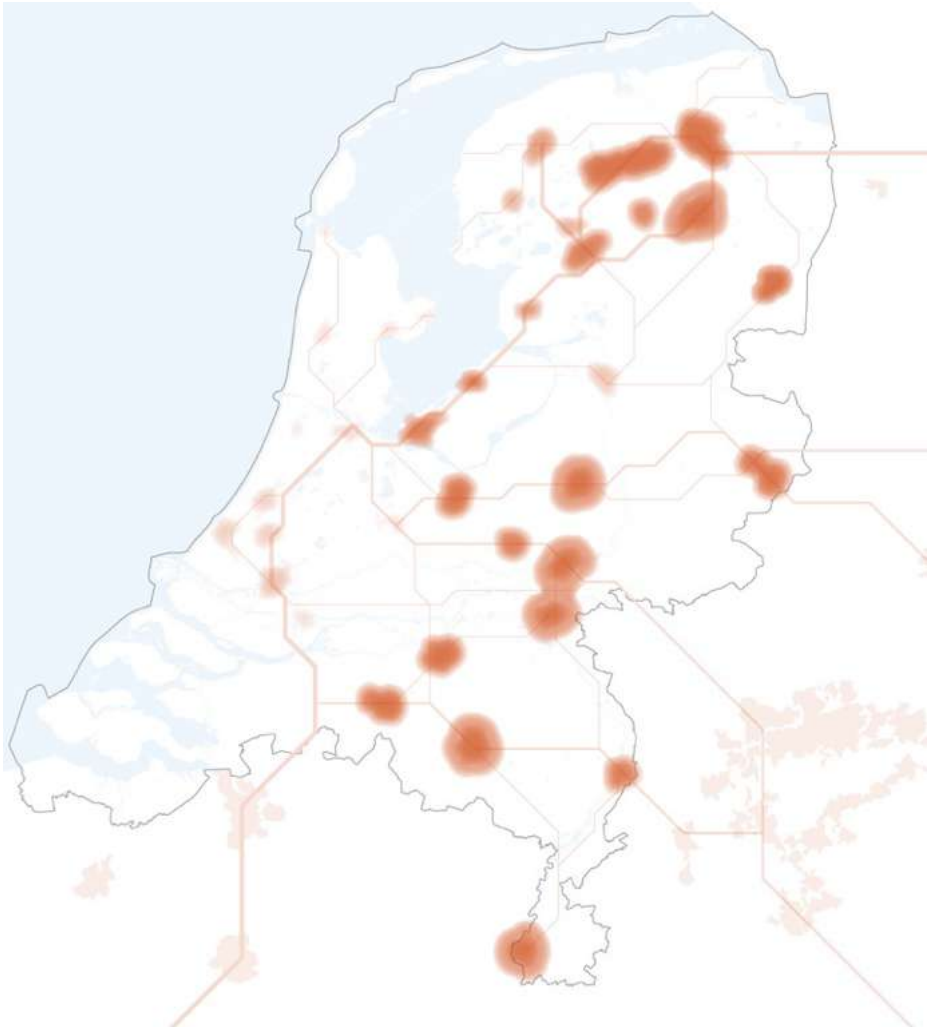
Duiding verhouding Lelylijn en nationaal niveau



Netwerkinfrastructuurkaart: in Noordelijk Nederland ontwikkelt zich een volwaardig Daily Urban System met een sterke (inter)nationale bereikbaarheid door de Lelylijn

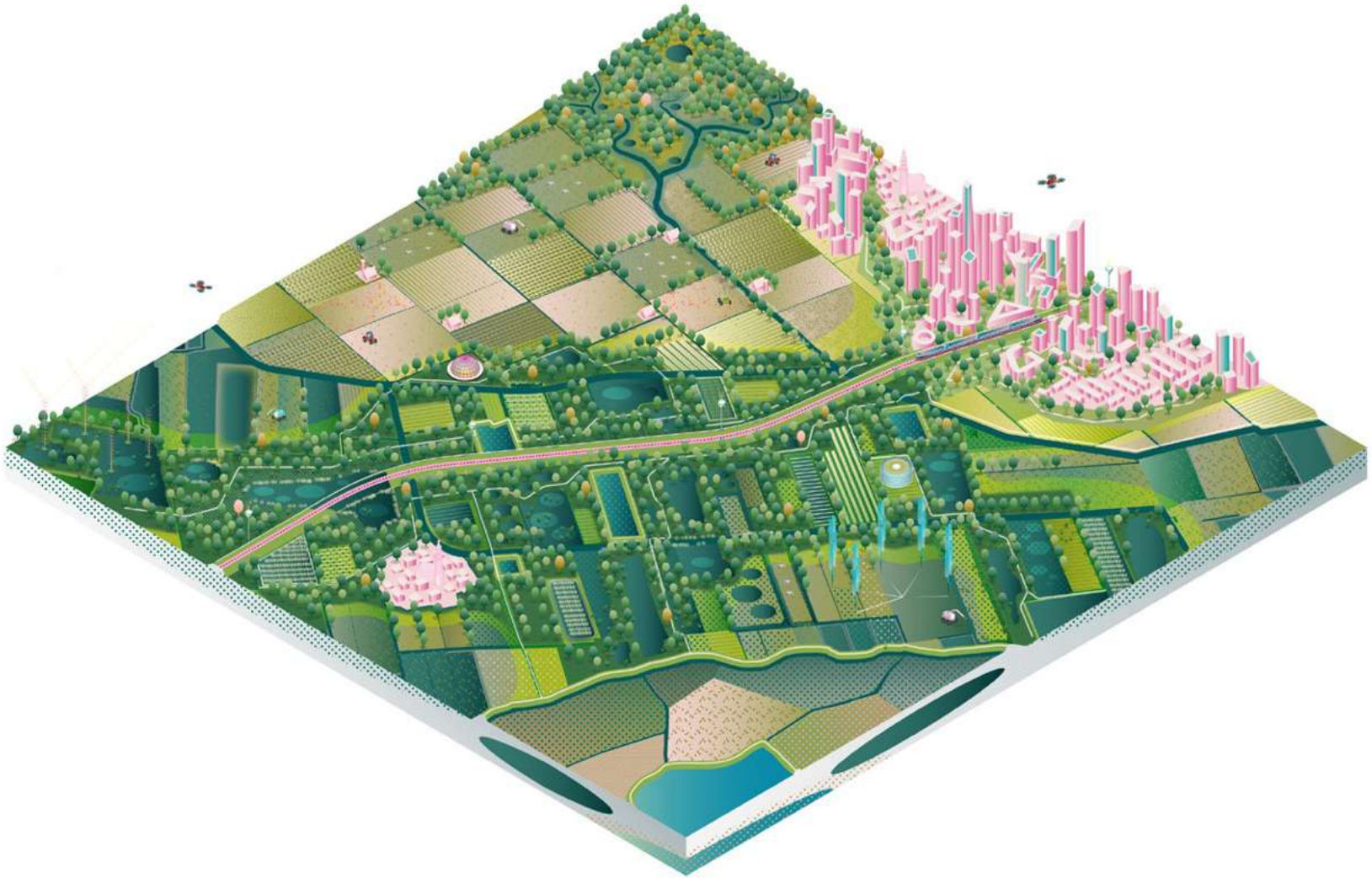


Overzicht van economische regio's in Nederland: Inno-Parkstad-Noord heeft een belangrijke (inter)nationale positie op het gebied van kennisuitwisseling en innovatie



Heat map van verstedelijking: bewoning en stedelijke groei verschuift naar klimaatrobuust gelegen gebieden en kernen

Hoog-Snel "Inno-Parkstad-Noord"



Visualisatie van de Lelylijn als klimaat-as en landschapspark die het landschap verweeft met het stedelijk gebied

Legenda

- *Bestaande woonkern*
- *Nieuw stedelijk gebied*
- *Stedelijk adres langs spoor*
- *Lelylijn als robuust lint*
- *Doorgroeimodel "Lelylijn-Loop"*
- *Station personenvervoer*
- *Bestaande spoorlijn*
- *Daily Urban System*
- *Zoet water*
- *Dijk met aanwas*
- *Zoetwaterlens*
- *Reguliere landbouwgebied*
- *Nat landbouwgebied*
- *Zilt landbouwgebied*
- *Loofbos op zandgrond*
- *Productiebos op zandgrond*
- *Nat natuurgebied*
- *Natura 2000*
- *Vernat beekdal*
- *Innovatiecentra*



Toekomstverkenning Lelylijn 2125

Schematische visualisatie

van het ruimtelijke regiobeeld in het scenario.Geen exact en precies kaartbeeld.

polyfern i.s.m. dzh

Stedelijke station en bestemmingen

Het station plus de bestemmingen hebben zich ontwikkeld tot een hoogstedelijke centrum in de steden. Wonen, werken, natuur en mobiliteit komen hier samen. In het hoog-snel scenario zijn de stations en omliggende bestemmingen fijne leefomgevingen geworden. Veel groen en extreem goed bereikbaar.

Het station zelf is een echte overstapmachine waar lokaal, regionaal, nationaal én internationaal vervoer samenkomt. Reizigers komen en gaan in publieke of collectieve vervoersmiddelen. Private mobiliteit is hier zo goed als verdwenen (op de fiets na).

Rond het station is een gemixte wijk ontstaan met veel voorzieningen, een sterke dienstensector en ook wonen. De dichtheid is relatief hoog en tegelijk is er voldoende ruimte gebleven om de bufferzone rond het station in te zetten om het landschap 'de stad in te trekken'. In het kader van circulariteit en flexibiliteit is er slechts in beperkte mate voor gekozen om complexe bouwwerken bovenop het station en de sporen te ontwikkelen. Deze 'technocratische' manier van stad maken ligt grotendeels achter ons in dit scenario.

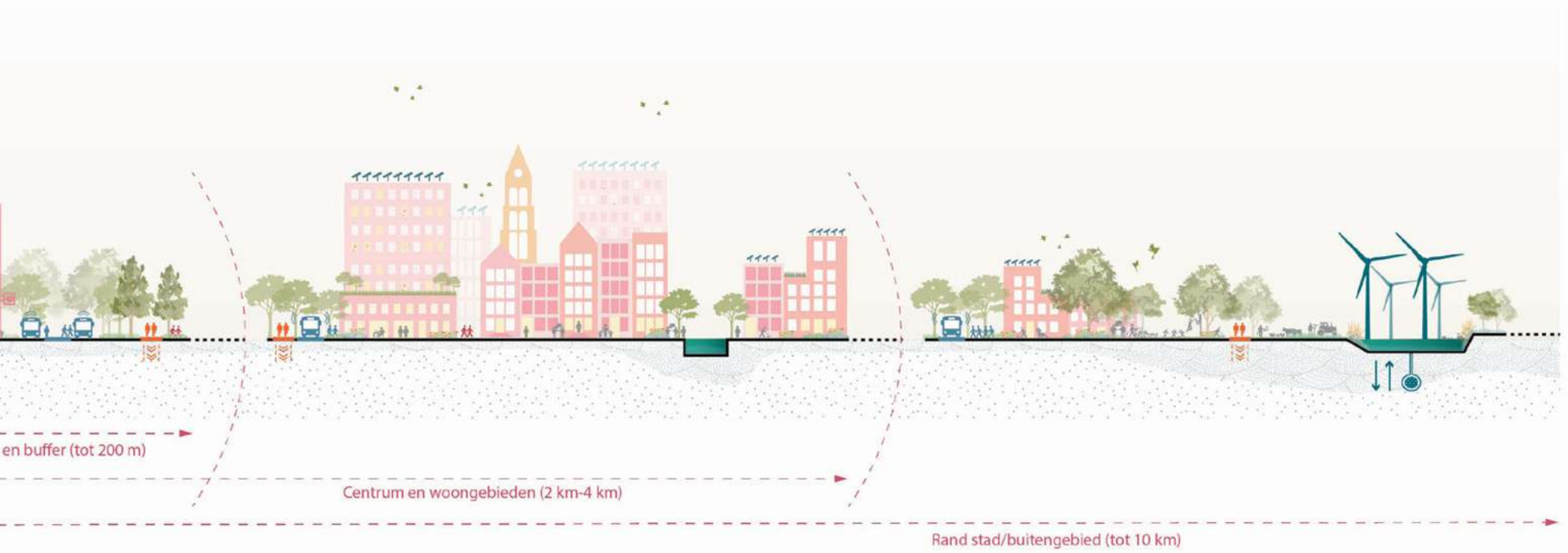
Centrum en woongebieden

Door de sterke autonome bevolkingsgroei in dit scenario hebben veel plekken in Noordelijk-Nederland een verstedelijkingsslag gemaakt. De komst van de Lelylijn is hier een extra katalysator in gebleken. In zowel het centrum als de woongebieden is stevig verdicht.

Rand van de stad/buitengebied

De overgang tussen stad en land is zacht. Op veel plekken wordt de natuur en het groen van het buitengebied de stad in getrokken. De perifere industrie heeft hier op veel plekken plaats gemaakt voor wonen en hightech / circulaire industrie. In het buitengebied zelf is een duurzame balans ontstaan tussen natuur, landbouw en recreatie.




en buffer (tot 200 m)
Centrum en woongebieden (2 km-4 km)
Rand stad/buitengebied (tot 10 km)



Lessons learned

- Zie de Lelylijn niet als alleen een smalle spoorverbinding, maar als landschappelijke zone. Reserveer ruimte (fysiek en in het denken) in zowel de steden als het landelijk gebied om flexibiliteit te behouden voor koppelkansen. Zoek en benut kansen binnen deze zone voor natuurontwikkeling, stadsontwikkeling, en voor een klimaatrobuuste zone tussen de lijn en het (stedelijk) landschap. Benut hierbij groen-blauwe elementen die aanwezig zijn in het landschap voor een klimaatmitigerende werking die kan overvloeien in stedelijk weefsel.

- Zorg met strategische plaatsing van nieuwe stations (mogelijk buiten bestaande kernen) voor een klimaat robuuste sturing van stedelijke ontwikkeling in Noordelijk Nederland. Er zijn al bestaande kernen die klimaatrobuust liggen én daarmee groeipotentie hebben.

- Zet in op een volledig klimaatrobuuste lijn en vermijd kwetsbare gebieden (volledig water en bodem sturend). Robuust-gelegen kernen kunnen ontsloten worden door het uitbreiden van het traject. Durf hierbij af te wijken van de tracé-alternatieven die er nu liggen.

- Zet in op het intensiveren van stationslocaties, met diverse voorzieningen in het omgevingsdomein. Zorg voor sterke verbinding met andere collectieve vervoersmiddelen. Benadruk en verken de rol van deze stations in het toekomstige spoornetwerk.

- Beschouw de Lelylijn als een hoogwaardige internationale verbinding tussen de Randstad, de steden Almere en Lelystad, de grote kernen in Noordelijk Nederland, en de grote steden Brussel, Parijs, Hamburg en Kopenhagen. Denk verder dan alleen de lijn als onderdeel van het Nederlandse spoornetwerk.

- Kijk naar mogelijkheden die zich ontvouwen na 2125. Nieuwe stedelijke ontwikkeling richting het Drents Plateau (Groningen-Assen) onderstreept het belang van de koppeling met de Nedersaksenlijn en biedt kansen om na 2125 het netwerk nog verder te versterken met een schakel tussen Assen - Wolvega ('Lelylijn-loop'). Neem dit in overweging bij ruimtereservering in het landelijk gebied.

Sfeerimpressie van de Lelylijn als klimaatrobuuste zone voor natuurontwikkeling, stadsontwikkeling en technologische innovatie

Hoog - Vertraagd
"Lint-Stad"

Samenvatting:

“In 2125 telt Noordelijk Nederland 2,2 miljoen inwoners, met groei geconcentreerd in bestaande grote stedelijke kernen langs de Lelylijn. De regio kampt met klimaatuitdagingen: veengebieden zijn door bodemdaling en het stopzetten van bemaling veranderd in diepe waterkommen voor aquacultuur, natte natuur en energieopwekking. Hoge zandgronden zijn verdroogd tot stuifzandvlaktes, langs de kust overheerst verzilte natuur. Economisch blijft de regio krachtig dankzij kennisintensieve diensten in de stedelijke corridor Lelystad-Emmeloord–Leeuwarden–Heerenveen–Drachten–Groningen. De Lelylijn is hier een vitale slagader voor nationaal en internationaal personenvervoer, met stations als poorten in verdichte stadscentra waar wonen, werken en reizen naadloos samenkomen.”

Essentie van het scenario Hoog-Vertraagd

Klimaat en landschap

De mondiale temperatuur is met ongeveer 2,7 graden gestegen. Door de vertraagde internationale klimaattransitie zijn de effecten van klimaatverandering in Noordelijk Nederland groot. De zeespiegel is met circa 40 tot 90 centimeter gestegen. Om het groeiende aantal inwoners en economische functies te beschermen, zijn grootschalige technische maatregelen genomen. Langs de kust zijn superdijken aangelegd en de Afsluitdijk is versterkt en uitgebreid met extra pompcapaciteit. Ook de dijken rondom het IJsselmeer en de Flevopolders zijn verhoogd om waterveiligheid en zoetwatervoorziening te waarborgen.

In de veengebieden is jarenlang intensief bemalen om het land bruikbaar te houden voor landbouw. Dat leidde tot versnelde bodemdaling, waardoor steeds meer moest worden gepompt om de gebieden droog te houden. Uiteindelijk werd het systeem technisch en financieel onhoudbaar. De bemaling is stopgezet, waarna de diep gelegen veengebieden volliepen met water. Deze nieuwe waterrijke landschappen worden benut voor aquacultuur, natte natuur, recreatie en energieopwekking. Langs de kust overheerst verzilte natuur, met beperkte mogelijkheden voor zilte landbouw in overgangszones.

De hoge zandgronden kampen met toenemende verdroging door veranderde neerslagpatronen en het beperkte waterbergend vermogen van naaldbossen. Er kan minder water worden vastgehouden, waardoor delen van de bossen verdwijnen en open stuifzandvlaktes ontstaan. Dit legt tegelijk meer druk op het IJsselmeer als nationale zoetwatervoorziening.

In de Flevopolders blijft landbouw grotendeels mogelijk op locaties waar geen bodemdaling of verzilting optreedt. In delen die wel kwetsbaar zijn ontstaan natte natuurgebieden en waterbuffers.

Economie

De economie van Noordelijk Nederland groeit verder en richt zich steeds sterker op kennisintensieve diensten, onderwijs en onderzoek. De techsector van Innovatiecluster Drachten blijft een belangrijk onderdeel van de regionale economie. De groei concentreert zich in en rondom de bestaande stedelijke kernen van de corridor Lelystad, Emmeloord, Leeuwarden, Heerenveen, Drachten, Groningen, Assen.

Bedrijven in deze steden ontwikkelen zich tot internationale spelers in technologie, digitalisering en watergerelateerde innovatie. De Lelylijn verbindt de regio direct met Parijs, Brussel en Amsterdam in het zuiden en met Duitsland en Scandinavië in het noorden. De steden langs deze lijn functioneren als recreatieve bestemmingen met internationale allure. Binnen en rondom de steden speelt recreatie een steeds grotere rol, zowel in de stedelijke leefkwaliteit als in toeristische voorzieningen voor bezoekers. De steden ontwikkelen zich tot iconische bestemmingen met toonaangevende kennisinstituten, musea en vrijetijdseconomie.

In het landelijk gebied is de economische structuur sterk veranderd. Alleen in delen die niet zijn verdroogd, verzilt of ondergelopen blijft traditionele landbouw kansrijk. De nadruk ligt daarnaast vooral op een aantrekkelijk landschap en een hoogwaardige leefomgeving voor recreatie. Zo ontstaat een regio waarin stedelijke kennis en leisure-landschappen elkaar versterken en samen de economische basis vormen van Noordelijk Nederland.

Mens en vestiging

In 2125 telt Noordelijk Nederland 2,2 miljoen inwoners. De groei wordt vooral veroorzaakt door migratie van kenniswerkers en studenten, aangetrokken door de economische kansen in de stedelijke corridor. De bevolkingsgroei concentreert zich in de bestaande kernen van Lelystad, Emmeloord, Leeuwarden, Groningen, Drachten, Assen en Heerenveen, waar de woningbouwopgave van circa 205.000 woningen wordt gerealiseerd.

De uitbreiding van deze steden vindt plaats door verdichting binnen de bestaande structuur en groei aan de randen (Groningen, Drachten, Heerenveen, Leeuwarden, Emmeloord), of naar het water zoals bij Lelystad. Buiten deze kernen blijft de verstedelijking gering. Rondom steden worden de nieuwe waterrijke zones benut voor recreatie, waterberging en innovatieve woonvormen zoals drijvende dorpen.

Functie lijn en omliggend landschap

Water en bodem sturend zijn beperkt leidraad gebleken voor de ligging van de Lelylijn. Door de vertraagde klimaattransitie zijn veel gebieden kwetsbaar geworden en zijn de gevolgen dusdanig groot dat ruimtelijke ingrepen nodig zijn om de Lelylijn en steden te beschermen. Hier is de lijn voornamelijk een autonoom infrastructureel element. Technische ingepast met dijken, dammen of op palen. De Lelylijn fungeert voornamelijk als zone waarlangs stedelijke uitbreiding plaatsvindt ('lint-stad'). De ecologische en landschappelijke interactie tussen lijn en omgeving is beperkt.

Daily Urban System

Noordelijk Nederland beschikt over een volwaardig DUS waarin wonen, werken en mobiliteit nauw met elkaar zijn verbonden. De Lelylijn vormt de centrale verbinding binnen dit netwerk en is essentieel voor regionaal, nationaal en internationaal personenvervoer. De lijn wordt intensief gebruikt door forensen, studenten, reizigers en toeristen en versterkt de samenhang tussen de steden in de corridor. Daarnaast verbindt zij Noordelijk Nederland rechtstreeks met de Randstad, Duitsland, Scandinavië en de Nedersaksenlijn.

De Nedersaksenlijn versterkt het oostelijke deel van het DUS door Emmen, Groningen en Twente te verbinden. De bestaande Flevolijn en Hanzelijn zijn de schakels in het DUS van Lelystad in de MRA en als verbinding naar Zwolle.

Het vervoerssysteem bestaat uit een combinatie van autonome, collectieve en individuele mobiliteit. Trein en hoogwaardig openbaar vervoer vormt de basis van de dagelijkse verbindingen tussen steden en grotere kernen, terwijl individueel vervoer een belangrijke rol blijft spelen. Veel mensen beschikken over eigen autonome voertuigen en het gebruik van deelmobiliteit blijft beperkt. Daardoor is het systeem complex en minder efficiënt en duurzaam dan in het Hoog Snel scenario.

Ligging en functie van stations

De Lelylijn vormt een sterk verbindingslint met enkele internationale steden rondom Nederland. Bestaande stedelijke gebieden met stations aan de Lelylijn zoals Groningen ontwikkelen zich tot cruciale knooppunten voor nationaal en internationaal treinverkeer. Als verdichte stadscentra met een mix van wonen, werken, onderwijs en voorzieningen. Stations in deze knooppunten groeien uit tot plus- en megastations met een zeer hoog voorzieningenniveau. Ook Drachten breidt fors uit met een nieuw megastation.

Lelystad is met een megastation een belangrijk overstappunt tussen de DUS-en van Metropool Regio Amsterdam, Regio Zwolle en Regio Groningen-Leeuwarden. Emmeloord krijgt een plusstation aan de Lelylijn, wat de verbinding tussen de Lelylijn en DUS Zwolle verder versterkt.
De steden ervaren een sterke economische groei en ontwikkelen zich tot trekpleisters met levendige stadscentra voor recreatie, verblijf en toerisme. Er ontstaat een groter ruimtegebruik voor privaat-vervoer en functiemenging in het omgevingsdomein van de plus- en megastations.

Doordat er minder aandacht is voor klimaatrobuust ontwikkelen, moeten deze kernen en stations met technische ingrepen worden beschermd tegen verdroging en overstroming.

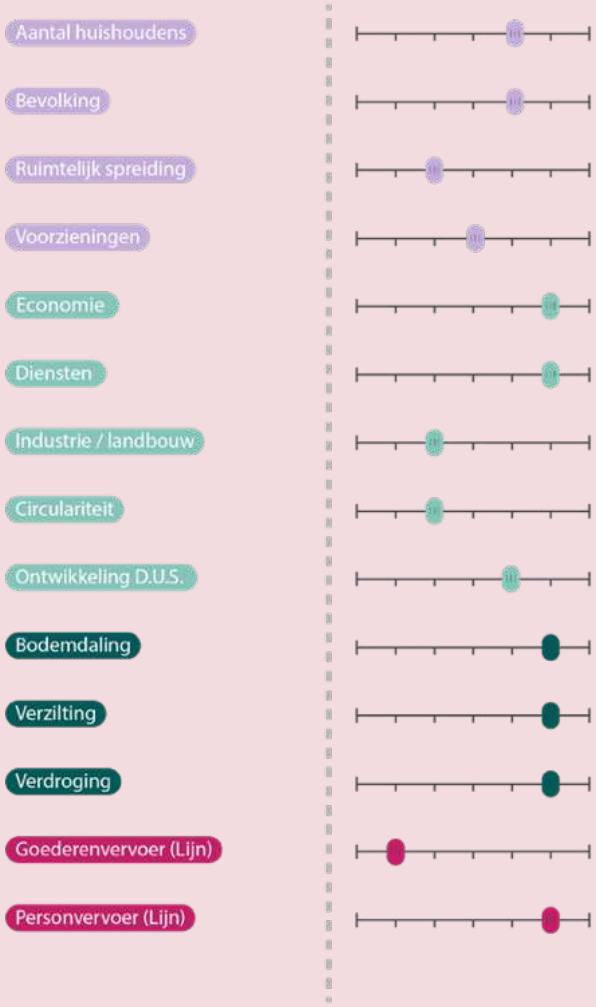
Verhouding tot de Randstad

In dit scenario blijft de economische en demografische groei in Nederland geconcentreerd in de Randstad, maar Noordelijk Nederland groeit mee in vergelijkbaar tempo. De regio profiteert van de sterke internationale oriëntatie en de hoogwaardige bereikbaarheid via de Lelylijn. De verhouding tussen beide regio's is complementair: de Randstad blijft leidend in omvang en invloed, terwijl Noordelijk Nederland zich ontwikkelt tot een volwaardige kennis- en leefregio binnen het nationale stedelijke netwerk. Met een focus op kennisintensieve diensten in technologie, digitalisering, infrastructuur en energie.

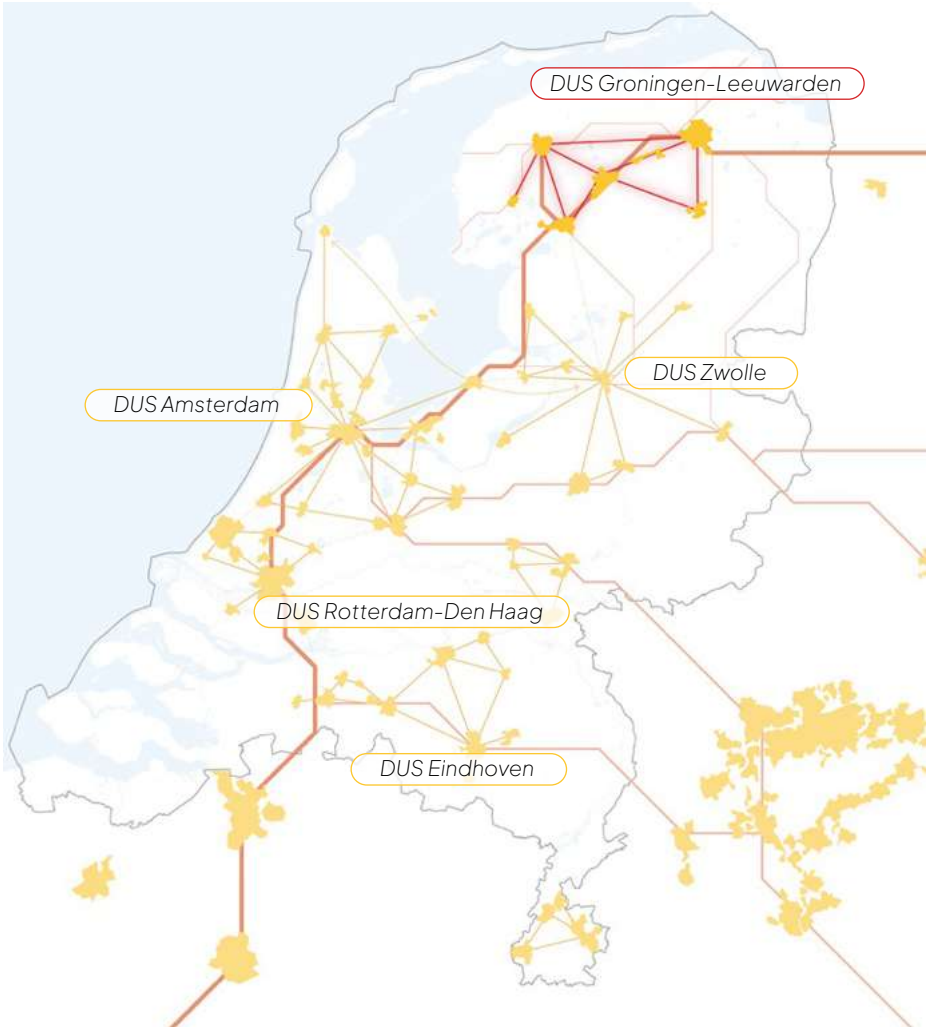
De Lelylijn maakt het mogelijk dat mensen in het noorden wonen en in de Randstad werken, terwijl de steden langs de lijn zich ontwikkelen tot aantrekkelijke woon- en kennislocaties. Daarnaast vormt het noorden een belangrijke toeristische bestemming voor bewoners van de Randstad en internationale bezoekers, waardoor de toeristische druk op de Randstad deels wordt verlicht.

De kaarten op de volgende pagina illustreren de verhouding tussen Noordelijk Nederland en de overige regio's van Nederland.

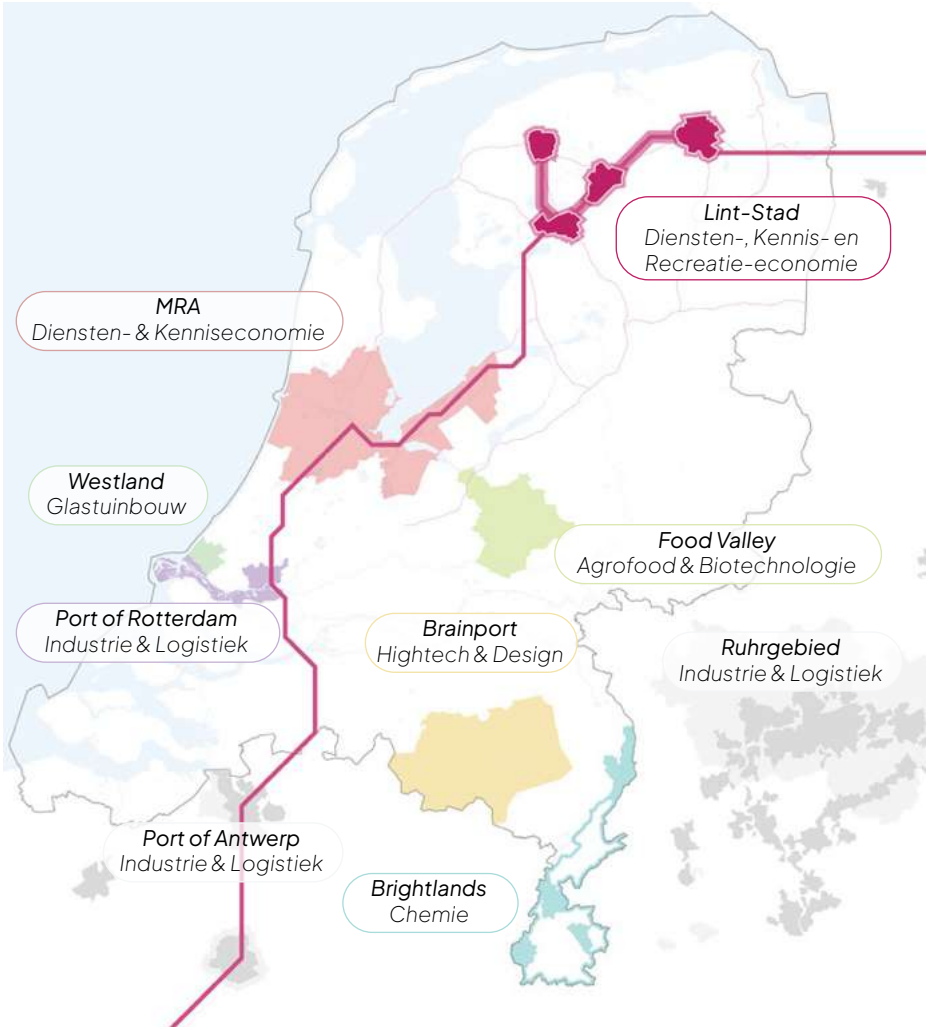
Hoog-Vertraagd "Lint-Stad"



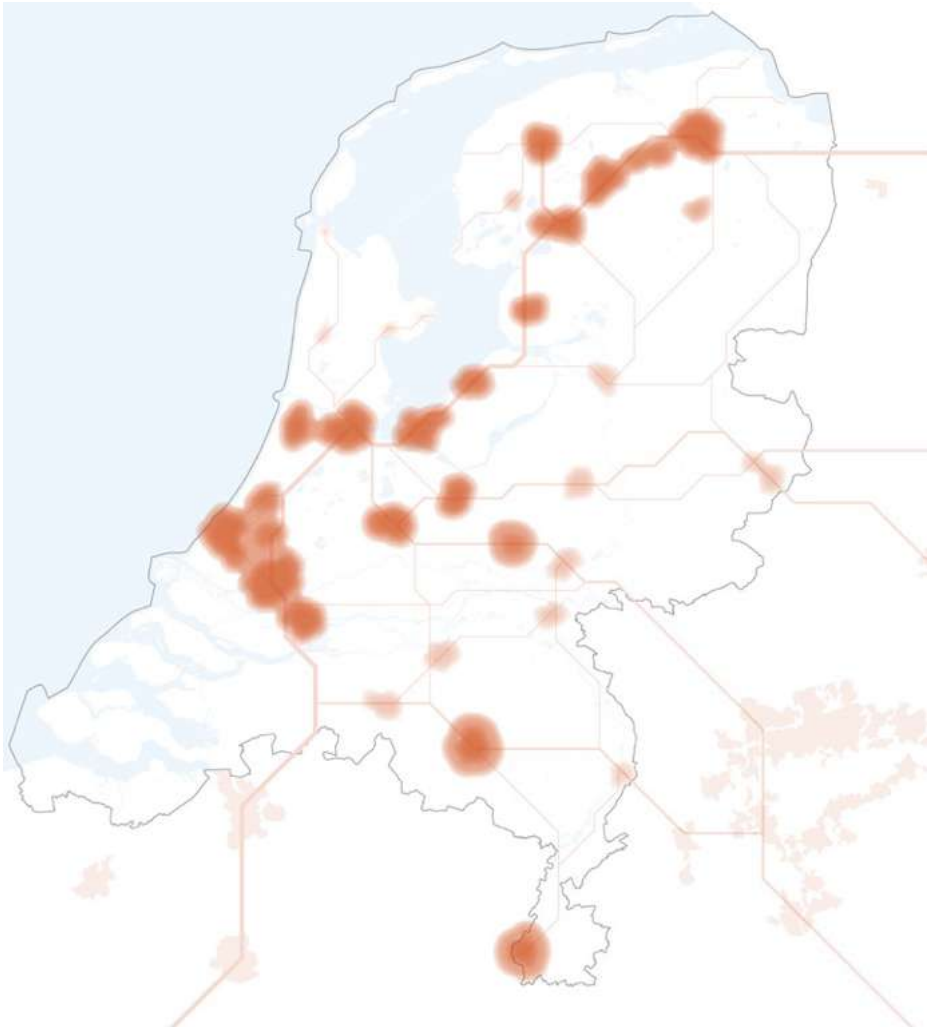
Duiding verhouding Lelylijn en nationaal niveau



Netwerkinfrastructuurkaart: in Noordelijk Nederland ontwikkelt zich een sterk Daily Urban System met een sterke (inter)nationale bereikbaarheid door de Lelylijn

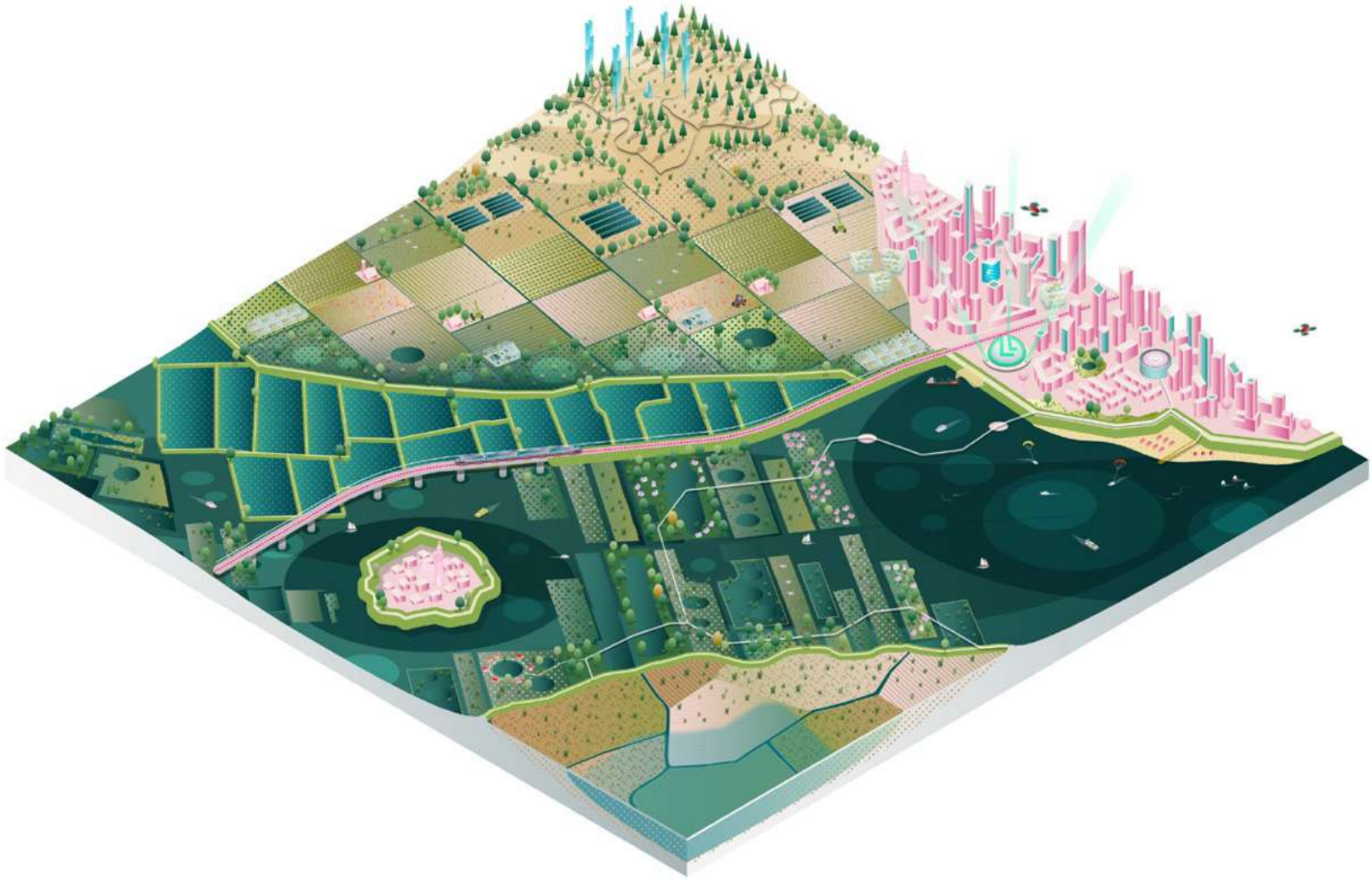


Overzicht van economische regio's in Nederland: Lint-Stad heeft een belangrijke (inter)nationale positie op het gebied van kennisuitwisseling en recreatie



Heat map van verstedelijking: bewoning en stedelijke groei centreert zich in en rondom grote kernen langs de Lelylijn of met andere hoogwaardige infrastructuur

Hoog-Vertraagd "Lint-stad"



Visualisatie van een technisch ingepaste Lelylijn die grote kernen binnen Noordelijk-Nederland en internationaal verbindt

Legenda

- *Bestaande woonkern*
- *Nieuw stedelijk gebied*
- *Stedelijk adres langs spoor*
- *Lelylijn voor stedelijke groei*
- *Station personenvervoer*
- *Bestaande spoorlijn*
- *Daily Urban System*
- *Zoet water*
- *Dijkversterking*
- *Regulier landbouwgebied*
- *Zilt landbouwgebied*
- *Extensieve veeteelt*
- *Naaldbos op zandgrond*
- *Nat natuurgebied*
- *Zilt natuurgebied*
- *Natura 2000*
- *Stuifzandvlaktes*
- *Verdroogd beekdal*



Stedelijke station en bestemmingen

In dit scenario hebben stations en omliggende gebieden zich ontwikkeld tot (extreem) hoogstedelijke gebieden. Het zwaartepunt ligt op het sterk houden van de economische slagkracht van de regio. Daarom is er focus op het verbinden van grote en economisch sterke regio's en is er relatief weinig lokaal en regionaal georiënteerd publiek vervoer. Inwoners stappen over van private vervoersmiddelen over op de trein.

De bevolking in Noordelijk-Nederland is sterk gegroeid en de leefbaarheid van het buitengebied staat door klimaatverandering onder druk. Daardoor is de druk op de ruimte in de stad hoog. Mede als gevolg hiervan zijn de stations en haar omliggende bestemmingen gebieden met hoge dichtheid geworden. De bufferzone rond het station is ingezet als ventiel tegen die druk, ook hier is veel gebouwd. De druk op de ruimte heeft ook geresulteerd in het benutten van ruimte bovenop het station en boven de sporen. Technisch vernuftige bouwwerken zorgen voor complexe en ruimtelijk uiterst efficiënte stations(gebieden).

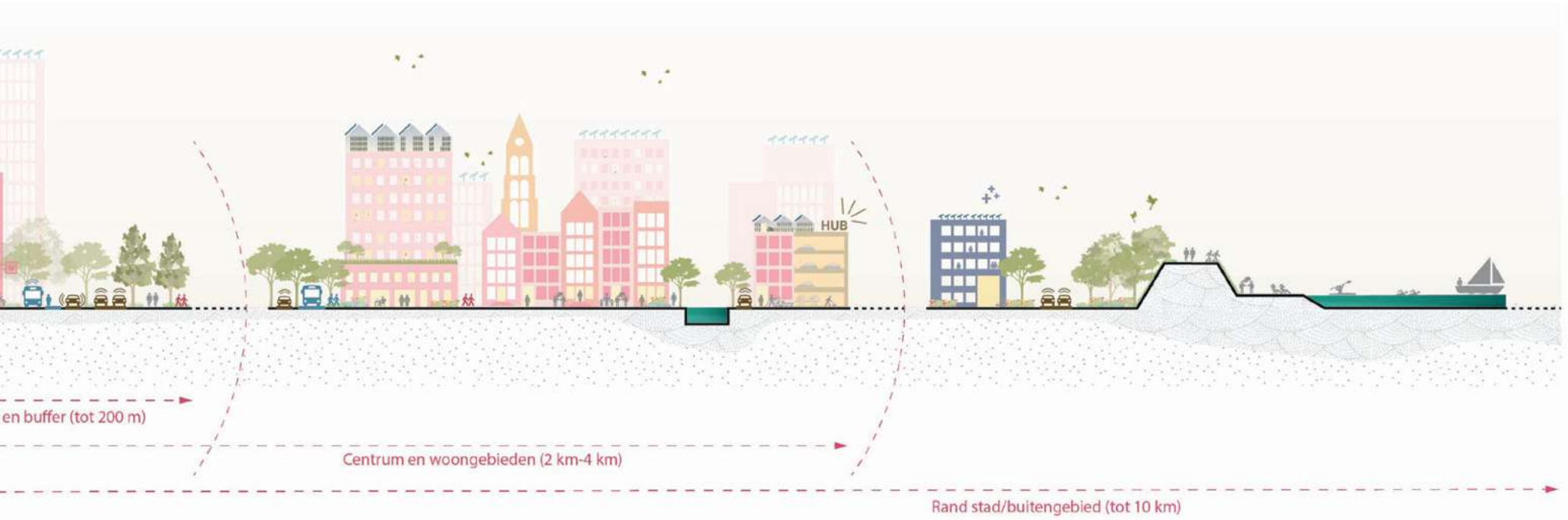
Centrum en woongebieden

Ook in de woongebieden en centra is de druk op de ruimte groot en wordt verdicht met veel hoogbouw. Er is extra ruimte nodig om parkeerhubs te ontwikkelen om individueel vervoer te faciliteren. Tegelijk ontstaan binnen het stedelijk gebied gebouwen met verticale landbouw, ter compensatie van het oorspronkelijke landbouwlandschap wat te maken kreeg met sterke vernatting en verzilting in dit scenario.

Rand van de stad/buitengebied

Aan de randen van de stad ligt de focus op innovatie en campusontwikkeling. Zo behoud en versterkt Noordelijk-Nederland haar sterke onderwijssector en concurrentiekracht. In het buitengebied heeft landbouw op veel plekken plaats gemaakt voor ruige natuur- en recreatiegebieden. Waarbij de recreatie een groeiende economische motor vormt.




HUB
en buffer (tot 200 m)
Centrum en woongebieden (2 km-4 km)
Rand stad/buitengebied (tot 10 km)



Lessons learned

- Ontwikkel een sterk vestigingsklimaat voor elke grote kern met aantrekkelijke bestemmingen, iconen en voorzieningen van internationale allure. Waarbij elke stad z'n eigen *Unique Selling Points* heeft. Gezien in dit scenario de nadruk op het stedelijk weefsel ligt, is het ontwikkelen van een aantrekkelijke leefomgeving in verdichtend gebied een grote opgave.

- Richt het landschap direct rond de stad in voor recreatie en stedelijk uitloopgebied. Hier liggen grote kansen voor een nieuwe vrijetijdseconomie, gericht op recreatie en toerisme.

- Zet in op het intensiveren van stationslocaties, met diverse functies in het omgevingsdomein. Zorg aanvullend voor voldoende overstapmogelijkheden naar zowel collectieve en (autonome) individuele vervoersmiddelen via hubs.

- Focus op robuuste en toekomstbestendige inpassing van de lijn in een kwetsbaar landschap, met dijken en civiele constructies. Verken hoe de Lelylijn niet alleen landschappelijk goed ingepast kan worden maar ook een aanvullende functie kan krijgen als deltawerk binnen de waterveiligheid van de regio.

- Focus op het optimaal verbinden en ontsluiten van de bestaande stedelijke centra. Bescherm woonkernen net als de lijn met technische ingrepen. Onderzoek hoe de Lelylijn een klimaatbestendige functie op zich kan nemen voor de stadscentra.

- Ontwikkel de lijn als optimale en snelle verbinding tussen de Randstad, de bestaande economische kernen van Noordelijk Nederland, en grotere internationale kernen. Onderzoek hoe een Daily Urban System op de Lelylijn kan aansluiten en hoe deze efficiënt kan worden vormgegeven met zowel bestaande als nieuwe verbindingen.

- Bereid voor op forse ingrepen die infrastructuur en bereikbaarheid weerbaar moeten houden tegen klimaateffecten. Dit geldt voor zowel de Lelylijn als overige verbindingen zoals (bestaande) wegen en spoorlijnen. Waar mogelijk dienen robuuste gronden en hoogtes zoveel mogelijk te worden benut.

Sfeerimpressie van de Lelylijn als hoogstedelijk lint door een recreatief landschap

Laag - Snel
"Circular Valley"

Samenvatting:

“In 2125 telt Noordelijk Nederland 1,85 miljoen inwoners. Na een lichte groei richting 2060 is dit terug op het niveau van 2025, maar met een landschap dat robuust en toekomstbestendig is heringericht. Dorpen en steden langs de Lelylijn-corridor floreren, terwijl buiten deze robuuste gebieden dorpen zich transformeren in groene, multifunctionele landschappen. Veengebieden zijn omgevormd tot natte teeltgebieden, met biobased bouwmaterialen en kleinschalige energieproductie. Hoge zandgronden herbergen uitgestrekte loofbossen die water vasthouden, biodiversiteit bevorderen en ruimte bieden voor recreatie. De regionale economie draait op innovatieve agro-industrie en lokale voedselketens. De Lelylijn verbindt het geheel als een groen-blauwe corridor die water buffert, bio-based productiemilieus verbindt en tegelijk personen- en goederenstromen faciliteert. Stations functioneren als agriports en OV-hubs, centrale schakels die de verspreid gelegen gemeenschappen verbinden en het dunbevolkte landschap vitaal houden.”

Essentie van het scenario Laag-Snel

Klimaat en landschap

De mondiale opwarming bedraagt circa 1,8 graden. De gevolgen van klimaatverandering zijn merkbaar, maar dankzij tijdige aanpassing is Noordelijk Nederland goed bestand tegen extreme weersomstandigheden. De zeespiegel is gestegen met ongeveer 30 tot 70 centimeter, maar door het aanleggen van vooroevers langs de Waddenkust en Flevolandse kust, in combinatie met zorgvuldig waterbeheer, is de veiligheid geborgd.

In veengebieden is de ontwatering sterk beperkt, waardoor bodemdaling en veenoxidatie zijn afgeremd. Het waterpeil is verhoogd en de gebieden zijn vernat. De traditionele landbouw heeft plaatsgemaakt voor natte teelten, aquacultuur en biobased bouwmaterialen. De combinatie van natte natuur en circulaire landbouw heeft geleid tot een stabiel en veerkrachtig watersysteem.

Op de hoge zandgronden zijn naaldbossen omgevormd tot loofbossen die meer water vasthouden. Beekdalen zijn hersteld en het waterpeil in lage polders is verhoogd om wegzijging te beperken. Door deze maatregelen is verdroging afgenomen en is ruimte ontstaan voor natuur, agroforestry en houtproductie. Het zoetwater dat hier wordt vastgehouden levert een wezenlijke bijdrage aan de regionale watervoorraad en vermindert de druk op het IJsselmeer als nationale watervoorraad.

In kustgebieden is verzilting beperkt gebleven door het vernatten van zones langs dijken, waardoor zoetwaterlenzen zijn ontstaan die zoute kwel tegengaan. Waar verzilting optreedt wordt zilte landbouw toegepast. De Flevopolders zijn als ‘voorbeeldpolders’ in dit scenario het toonbeeld van innovatie op het gebied van de landbouwtransitie. Bestaande en nieuwe proefboerderijen worden slimme agrarische kennishubs waar geëxperimenteerd wordt met nieuwe teelten en technieken. De Flevopolders blijven belangrijk voor landbouw, met robuuste teelten op stabiele delen en natte of zilte teelten waar bodemdaling of verzilting merkbaar is.

Economie

Economisch is dit een *'post-growth'* scenario. De economie van Noordelijk Nederland is gebaseerd op een sterke agro industrie, circulariteit en een innovatief regionaal productiesysteem. De nadruk ligt op voedselproductie, biobased bouwmaterialen, circulaire grondstoffen en lokale energieopwekking. De regio is minder gericht op internationale handel en meer op zelfvoorzienendheid en korte ketens. Bedrijven zijn kleinschaliger en sterk verbonden met hun omgeving.

Bestaande industrieclusters vinden zichzelf opnieuw uit als circulaire iconen, bijvoorbeeld met de slib-economie rond de Eemshaven. Het cluster van groene chemie in Delfzijl, Emmen en Heerenveen ontwikkelt zich mee als producent van biobased stoffen en verwerker van regionale reststromen. Distributieclusters in Flevoland (bv. Lelystad) werken in verbinding met de landbouwproductie in de polders en worden circulaire distributiehubs. Ze sluiten aan op de circulaire ketens van landbouw, biomassa en energie.

De techsector binnen Innovatiecluster Drachten blijft actief met toepassingen die circulariteit en regionale productie ondersteunen, zoals sensoren, recyclingtechniek en digitale systemen voor efficiënt gebruik van grondstoffen. De regionale economie is stabiel, kleinschalig en sterk verweven met het landschap.

Mens en vestiging

In 2125 telt Noordelijk Nederland 1,85 miljoen inwoners. Na een lichte groei tot 2060 is het bevolkingsaantal weer terug op het niveau van 2025. Demografische ontwikkelingen en anticiperen op klimaatverandering hebben ertoe geleid dat inwoners van kwetsbare naar robuuste gebieden verplaatsen. Bewoning concentreert zich hierdoor voornamelijk in en rond de steden en dorpen langs de Lelylijn. Hier stabiliseert het aantal inwoners of vindt lichte groei plaats. In dorpen buiten deze robuuste zones, met name in laaggelegen of verdrogende gebieden, ontstaat een transitie-opgave naar zelfvoorzienende en autarkische gemeenschappen.

Er is geen grootschalige woningbouwopgave; de nadruk ligt op het hergebruiken, vernieuwen en verduurzamen van de bestaande voorraad. Deze vernieuwing is circulair en maakt gebruik van herbruikbare materialen.

De leefomgeving is aantrekkelijk en groen, met ruimte

voor water, natuur en lokale productie. Rondom steden fungeren de waterrijke gebieden als recreatie en uitloopzones met tegelijk ruimte voor natte teelten, moerassen en waterberging.

Functie lijn en omliggend landschap

Klimaatrobuuste gebieden bepalen de ligging van de Lelylijn. Een traject over hoge en droge gebieden maakt de lijn bestendig tegen overstroming, bodemdaling en verzakking. De Lelylijn trekt hierdoor als een klimaatrobuust lint door droge en natte gronden met uiteenlopende circulaire productiemilieus.

Doordat het aantal inwoners per saldo niet stijgt, wordt de functie van de lijn verbreed. De lijn heeft naast de functie voor personenvervoer, ook betekenis als transportas voor goederen. Langs de lijn liggen haltes en agri-railports waar agrarische producten en biobased bouwmaterialen worden verzameld, verwerkt en vervoerd. De productiemilieus liggen in de beboste gebieden in Drenthe, de zilte en natte landbouwgronden in het noorden van Fryslân en Groningen en in de robuuste percelen van de Flevopolders. De lijn is naast logistieke drager ook een groenblauwe corridor die water buffert en zoetwater levert in droge periodes.

~~Daily Urban System~~ Daily Rural System

Noordelijk Nederland kent in dit scenario geen volledig ontwikkeld stedelijk systeem, maar een netwerk van lokaal georiënteerde kernen met een sterke rurale component. Dat komt voornamelijk door de beperkte bevolkingsgroei. De Lelylijn vormt de hoofdverbinding voor goederen- en personenvervoer en verbindt de regio met de Randstad en de rest van het land. Rond de Lelylijn ontstaan een aantal kleinere systemen van vervoer en verbinding (zowel lokaal als bv. de Nedersaksenlijn) die als losse netwerken en satellieten aangetakt zijn op de Lelylijn (Daily Rural System).

In de stedelijke gebieden is het vervoer een mix van autonome collectieve en individuele mobiliteit, terwijl buiten de steden vooral individueel autonoom vervoer de norm is. Eigenaarschap van vervoermiddelen is grotendeels gebaseerd op gedeeld gebruik, waardoor het systeem efficiënt blijft ondanks de lagere bevolkingsdichtheid. Deze netwerken vormen samen een Daily Rural System waarin mensen wonen, werken en recreëren binnen een kleinschalig, zelfvoorzienend landschap. Door bevolkingskrimp in kwetsbare gebieden neemt de nabijheid van voorzieningen af, waardoor bewoners vaker zijn aangewezen op de grotere kernen en knooppunten langs de Lelylijn.

Ligging en functie van stations

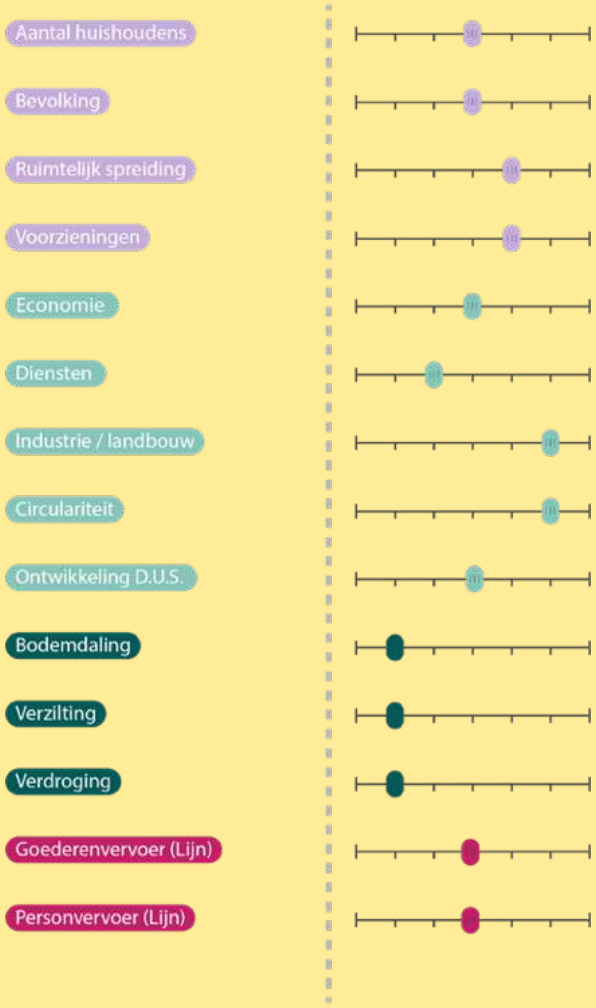
Doordat de regio een circulaire productie-economie heeft, ontstaat in dit scenario een tweepoligheid van stations rond de grote kernen in Noordelijk Nederland. Aan de rand van steden als Groningen, Emmeloord, Lelystad en Drachten ontstaan nieuwe agri-railports die goederen en stoffen verzamelen uit de productiemilieus en transporteren naar steden en bv. de Randstad. Door deze stations te plaatsen in klimaatrobuuste gebieden buiten de stad, worden de verschillende vervoersstromen van personen en goederen gescheiden. Rondom de agri-railports vindt gebiedsontwikkeling plaats ter behoeve van bedrijvigheid en verwerking van bio-based goederen en producten. De agri-railports zijn secundair ook overstappunten voor personenvervoer.
De binnenstedelijke stations veranderen in compactere haltes voor personenvervoer. Deze kleine stations worden voorzieningsclusters en overstappunten in de Daily Rural Systems voor inwoners in de omgeving. Andere steden die voorheen niet beschikten over een station, zoals Drachten en Emmeloord, worden ontsloten door agri-railports aan de rand van de stad, met kleinschaliger aaneengeschakeld personenvervoer richting het stadscentrum.

Verhouding tot de Randstad

De economische en demografische groei van Nederland blijft grotendeels in de Randstad geconcentreerd. Noordelijk Nederland groeit niet mee in tempo, maar behoudt eigenheid en betekenis als productieve en duurzame regio. De regio levert biobased grondstoffen en voedsel en speelt een belangrijke rol in het nationale watersysteem. Door de groen-blauwe corridor en de logistieke functie van de Lelylijn blijft het noorden goed verbonden met de Randstad en vormt het een essentieel onderdeel van de circulaire economie van heel Nederland. De verhouding tussen beide regio's is aanvullend: de Randstad blijft het economische centrum, terwijl Noordelijk Nederland voorziet in grondstoffen, voedsel en water.

De kaarten op de volgende pagina illustreren de verhouding tussen Noordelijk Nederland en de overige regio's van Nederland.

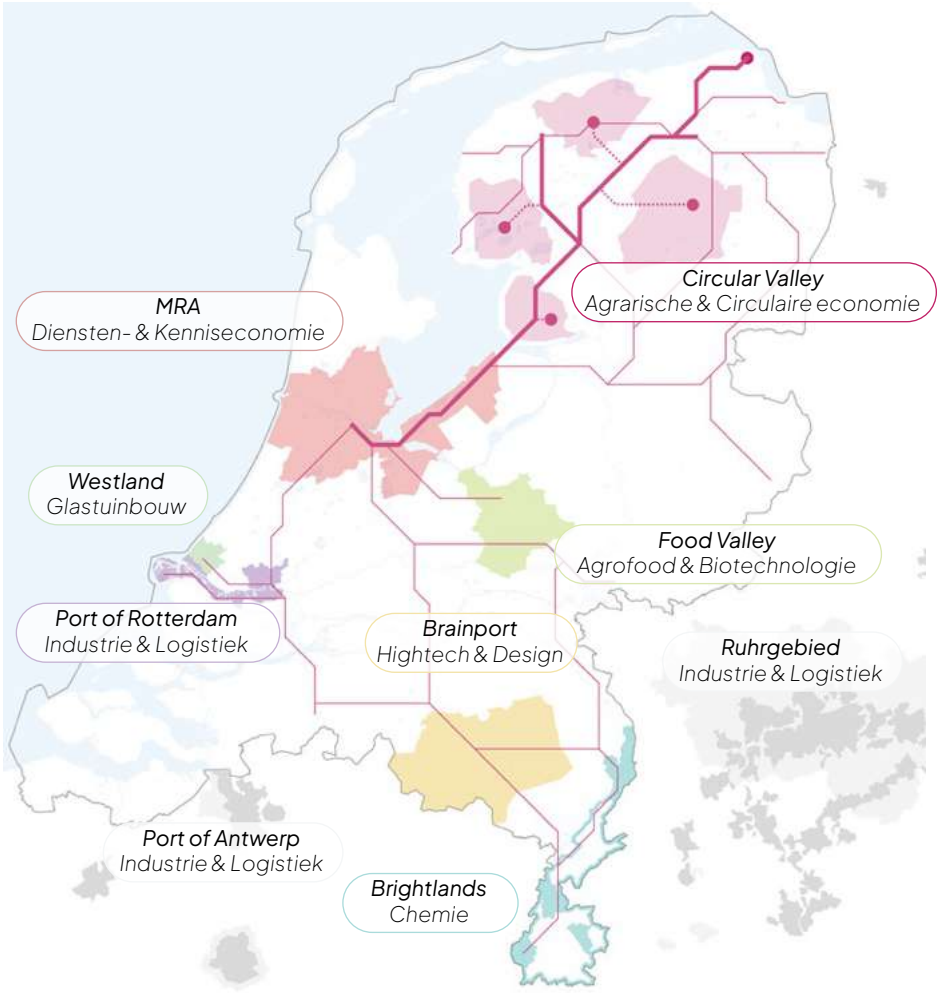
Laag-Snel "Circular Valley"



Duiding verhouding Lelylijn en nationaal niveau



Netwerkinfrastructuurkaart: in Noordelijk Nederland ontwikkelen zich diverse Daily Rural Systems met een goede nationale bereikbaarheid door de Lelylijn



Overzicht van economische regio's in Nederland: Circular Valley is dé productieregio voor biobased goederen en materialen die worden gebruikt in de Randstad en de rest van Nederland



Heat map van verstedelijking: bewoning verschuift naar klimaatrobuust gelegen gebieden, waarbij kleine kernen lichte krimp ervaren en grote kernen lichte groei

Laag-Snel "Circular Valley"



Visualisatie van de Lelylijn als stoffen en stromenlijn en onderdeel van het circulaire regionale productiesysteem met agri-railports en productiemilieus

Legenda

- *Bestaande woonkern*
- *Lelylijn als transportzone*
- *Station personenvervoer*
- *Agri-railport*
- *Agrihub voor goederen*
- *Hub infrastructuur*
- *Bestaande spoorlijn*
- *Daily Rural System*
- *Zoet water*
- *Dijk met aanwas*
- *Zoetwaterlens*
- *Reguliere landbouwgebied*
- *Nat landbouwgebied*
- *Zilt landbouwgebied*
- *Loofbos op zandgrond*
- *Productiebos op zandgrond*
- *Nat natuurgebied*
- *Natura 2000*
- *Vernat beekdal*



Stedelijke station en bestemmingen

Het stationsgebied en het station zelf zijn van essentieel belang voor het voorzieningenniveau in de regio. De komst van de Lelylijn is mede verantwoordelijk voor krimp van dorpen in het buitengebied die relatief ver van de lijn af liggen. Het is mede het gevolg van de aanzuigende kracht van een spoorlijn. Als oplossing hiervoor is het station, de best bereikbare plek van de stad, ontwikkeld tot voorzieningencluster die dient voor zowel de stad als het landelijk gebied.

Er is een grote groene en laagstedelijke ruimte ontstaan in de stad. Het station is in dit scenario geen grote overstapmachine. Het is ontwikkeld tot een kleine in- en uitstap plaats. Vanuit hier reist men eerst naar een groter station dat net buiten de stad ligt om vervolgens richting eindbestemming te gaan. Er is weinig privaat vervoer, wel zijn er autonome collectieve systemen.

Centrum en woongebieden

Na een periode van bevolkingsgroei tot ongeveer 2060 is de bevolking in Noordelijk-Nederland weer gekrompen. Hieruit volgende een grote transformatieopgave voor woon- en centrum gebieden van de stad. Na een periode van groei en verdichting is er ruimte ontstaan voor vergroening, klimaatadaptatie en wonen in lagere dichtheden.

Rand van de stad/buitengebied

De landbouwsector is voor een groot deel omgeschakeld naar de productie van circulaire bouwmaterialen. Het is de nieuwe economische drager van Noordelijk-Nederland. Bedrijventerreinen en overslagplaatsen zijn van groot strategisch belang voor het verwerken en vervoeren van deze materialen. Doordat in dit scenario goederenvervoer een grotere rol speelt heeft de grote stationsontwikkeling plaats gevonden aan de rand van de stad, in de vorm van nieuwe agri-railports. Het direct gevolg hiervan is dat het stationgbied in het stedelijk gebied relatief klein is gebleven en zich kenmerkt als halte.




en buffer (tot 200 m)
Centrum en woongebieden (2 km-4 km)
Rand stad/buitengebied (tot 10 km)



Lessons learned

- Ook in dit *post-growth* scenario ontstaat een regio die kwalitatief aantrekkelijk is, met een bloeiende circulaire economie en hoge kwaliteit van landschap en leven.

- Stimuleer biobased goederenproductie in Noordelijk Nederland. Het ontwikkelen tot circulaire productieregio vraagt om strategische economische keuzes op nationaal niveau. Vervoer van goederen vraagt bijvoorbeeld om ruimte op en langs het bestaande spoornetwerk voor het ontwikkelen van agri-railports en het aanwijzen van productiegebieden.

- Maak onderscheid tussen de functies van de stations aan de lijn. Ontwikkel personenstations (haltes) tot zorg- en voorzieningenclusters voor inwoners in de omgeving en plaats agri-railports nabij industrie- en productiegebieden. Bepaal ook de rol van deze agri-railports voor personenvervoer: voor kleine kernen is de agri-railport kansrijk als een simpele opstaphalte voor de Lelylijn.

- Door de concentratie van zorg en voorzieningen rond de grotere kernen, ontstaat het risico dat deze kernen meer inwoners, werknemers en bezoekers aantrekken, waardoor gebieden die niet nabij de Lelylijn liggen verder achterop raken. Hierdoor kan de krimp in deze kwetsbare gebieden verergeren en komt de leefbaarheid verder onder druk te staan. Stimuleer daarom het ontwikkelen van kleine kernen tot zelfvoorzienende en autarkische gemeenschappen.

- Zie de Lelylijn niet als alleen een smalle spoorverbinding, maar als landschappelijke zone. Reserveer ruimte (fysiek en in het denken) om flexibiliteit te behouden voor de aanleg van de lijn. Zoek en benut kansen binnen deze zone voor natuurontwikkeling, circulariteit en voor een klimaatrobuuste zone tussen de lijn en het (stedelijk) landschap. Benut hierbij groen-blauwe elementen aanwezig in het landschap voor een klimaatmitigerende werking.

- Plaats nieuwe agri-railports aan de stadsranden op klimaatrobuuste gronden om de nieuwe circulaire productiemilieus te ontsluiten. Stuur aan dat bedrijven zich vestigen rond deze agri-railports buiten de stad. Zet in op een aantrekkelijk vestigingsklimaat voor circulaire bedrijvigheid en ontwikkel nieuwe ketens.

- Verbreed de betekenis en functie van de lijn. Maak ruimte voor zowel goederentransport als personenvervoer op de Lelylijn, die goed verbonden is met de Randstad. Faciliteer een efficiënte verbinding tussen de agri-railports langs de lijn en de productiemilieus in het buitengebied.

- Ontwikkel een hoogwaardig en betekenisvol alternatief voor een Daily Urban System. Wanneer dit niet tot ontwikkeling komt, is een kwalitatief sterk 'Daily Rural System' de opgave. In deze studie vatten we dit op als een netwerk van lokaal georiënteerde kernen met een sterke rurale component. De Lelylijn vormt de hoofdverbinding voor goederen- en personenvervoer en verbindt de regio met de Randstad en de rest van het land. Rond de lijn ontstaan een aantal kleinere systemen van (collectief) autonoom vervoer die als losse satellieten aangetakt zijn op de Lelylijn.

- Zet in op een volledig klimaatrobuuste lijn en vermijd kwetsbare gebieden (volledig water en bodem sturend). Ontwikkel de Lelylijn in de basis langs de bestaande kernen maar zorg daarbinnen voor een tracé dat het meest water en bodem sturend is.

Sfeerimpressie van de Lelylijn in een landschappelijke zone met natuurontwikkeling, circulariteit, productie en klimaatrobuustheid

Laag - Vertraagd
"Energy-Valley 2.0"

Samenvatting:

“In 2125 leven 1,4 miljoen mensen in Noordelijk Nederland in een landschap dat zich volledig heeft heruitgevonden. Veenweiden transformeerden tot dynamische waterlandschappen voor aquacultuur en duurzame energieopwekking. Zandgronden ontvouwen zich als open vlaktes en de kust biedt ruimte aan zilte natuur die kust en land beschermt. Economische activiteit concentreert zich rond strategische hubs van industrie en energieproductie, terwijl de Lelylijn als ruggengraat van de regio energie en mobiliteit combineert. Verbonden met opweklocaties van energie en industriële clusters als de Eemshaven. Stations in stedelijke centra zijn veerkrachtige knooppunten die mensen, goederen en kennis verbinden, waardoor een krimpende regio toch levendig, verbonden en toekomstbestendig blijft.”

Essentie van het scenario Laag-Vertraagd

Klimaat

De mondiale temperatuur is met ongeveer 2,7 graden gestegen. Door de vertraagde internationale klimaattransitie zijn de gevolgen van klimaatverandering groot. De zeespiegel is in de afgelopen eeuw met circa 40 tot 90 centimeter gestegen. Door bevolkingskrimp en de afnemende economische kracht van de kustgebieden zijn grootschalige dijkversterkingen niet langer uitgevoerd. In plaats daarvan is gekozen voor natuurlijke kustverdediging met wisselpolders.

Hierbij is de huidige zeedijk op enkele plaatsen doorbroken, terwijl oude, landinwaarts gelegen dijken behouden blijven als primaire waterkering. In de zone tussen beide dijken heeft het getij de ruimte. Deze gebieden vangen golfenergie op, bevorderen sedimentaanwas en vormen een natuurlijke buffer tussen zee en land. Deze aanpak is minder kostbaar dan traditionele dijkversterkingen en past beter bij de veranderde ruimtelijke en economische omstandigheden van de regio in dit scenario.

In de veengebieden is de bemaling uiteindelijk stopgezet. Door de voortdurende bodemdaling en de hoge onderhoudskosten was het drooghouden van het land niet langer houdbaar. Grote delen zijn volgelopen met water en veranderd in uitgestrekte waterlandschappen die nu worden gebruikt voor natte natuur, energieopwekking en de productie van biobased materialen. Op de hoge zandgronden heeft verdroging geleid tot het verdwijnen van grote delen bos. Waar voorheen naaldbossen stonden, liggen nu open, droge vlaktes met heide en stuifzand. De druk op het IJsselmeer als nationale zoetwatervoorziening neemt hierdoor toe.

Traditionele landbouw is omgezet in meer industriële vormen (gebouwgebonden). Langs de kust overheerst verzilte natuur, met slechts beperkte mogelijkheden voor zilte teelten in overgangszones.

De Flevopolders blijven grotendeels bruikbaar voor landbouw op locaties waar de bodem stabiel is en verzilting beperkt blijft. In zones waar bodemdaling of verzilting toeneemt verschuift het landgebruik naar energieopwekking, zoals zon op water en drijvende installaties, en in aansluiting op bestaande energielandschappen. Langs de dijken aan het IJsselmeer worden extra gebieden ingezet voor energieproductie.

Het landschap van Noordelijk Nederland verandert hiermee ingrijpend, en functioneert als een mozaïek van water, natuur en energie en deels landbouw.

Economie

De economie van Noordelijk Nederland is ingrijpend veranderd en sterk geconcentreerd rond energie en industrie en agro-industrie. Energieproductie is de belangrijkste economische drager geworden. De Eemshaven en bestaande industriële zones functioneren als strategische energiehubs met veel economische activiteit. De techsector blijft aanwezig binnen Innovatiecluster Drachten, maar ontwikkelt zich vooral in dienst van de energiesector. De sector richt zich vooral op onderhoud, monitoring, levensduurverlenging en automatisering van bestaande systemen en installaties. Innovaties zijn functioneel en gericht op efficiëntie, niet op groei.

De regionale economie is compact, functioneel en grotendeels zelfvoorzienend. Kleine agrarische enclaves bestaan nog op hogere zandgronden die niet zijn verdroogd of verzilt.

Mens en vestiging

In 2125 telt Noordelijk Nederland circa 1,4 miljoen inwoners. De bevolking is sterk afgenomen, vooral in dorpen en steden buiten de robuuste zones langs de Lelylijn. In deze kwetsbare gebieden zijn voorzieningen verdwenen en is het aandeel leegstaand vastgoed toegenomen.

De stedelijke kernen langs de Lelylijn blijven bewoond en functioneren als concentratiegebieden voor wonen, werken en voorzieningen. Hier stabiliseert het aantal inwoners door de aanwezigheid van onderwijs, zorg en energiegerelateerde bedrijvigheid. Verder van de lijn af hebben kleinere dorpen te maken met krimp, vooral in gebieden die niet klimaat-robuust zijn.

Hoewel de totale woningvoorraad is teruggelopen, blijft vernieuwing en transformatie noodzakelijk door

veranderende huishoudens en de verduurzamingsopgave. Deze bouwopgave is circulair en gericht op hergebruik van materialen.

Landschap en functie lijn

Door de vertraagde klimaattransitie zijn water en bodem sturend niet bepalend gebleken voor de ligging van de Lelylijn. Om de lijn en het landschap te beschermen zijn technische ingrepen nodig, zoals dijken, dammen en verhoogd spoor op palen.

In dit scenario fungeert de Lelylijn als brede energiecorridor die mobiliteit combineert met nabijgelegen energie-infrastructuren zoals de waterstof-backbone en het 380kV-hoogspanningsnetwerk. Langs het tracé liggen aansluitingen op lokale opweklocaties voor zon, wind en waterstofproductie. In de tussenliggende landschappen zijn natte natuur en energieproductie verweven. Hiermee wordt het tracé een bundeling van diverse stof- en stroominfrastructuren.

~~Daily Urban System~~ Daily Rural System

Noordelijk Nederland kent in dit scenario geen volledig ontwikkeld stedelijk systeem, maar een netwerk van lokaal georiënteerde kernen met een sterke rurale component. Vooral door bevolkingskrimp en de afnemende economische kracht. Rond de Lelylijn ontstaan een aantal kleinere systemen van vervoer en verbinding (zowel lokaal als bv. de Nedersaksenlijn) die als losse netwerken en satellieten aangetakt zijn op de Lelylijn (Daily Rural System).

De Lelylijn blijft relevant als verbinding voor personen-, goederen- en stoffenvervoer en combineert mobiliteit met energie- en logistieke infrastructuur. De lijn verbindt de grotere kernen met de energieproductiemilieus, met havens als Eemshaven, Lelystad en Harlingen, en met de Randstad.

Rond de stations liggen compacte stadscentra met basisvoorzieningen voor zorg, onderwijs en dienstverlening. In de dorpen buiten de corridor zijn de vervoersmogelijkheden beperkt. Door de lage bevolkingsdichtheid en grotere afstanden zijn collectieve systemen nauwelijks rendabel. Het vervoer bestaat hier voornamelijk uit individueel verkeer, vaak met particulier eigendom en slechts beperkt deelgebruik. Alleen in de stedelijke kernen zijn nog collectieve vervoerssystemen aanwezig, vooral gericht op verbindingen langs de Lelylijn.

Ligging en functie van stations

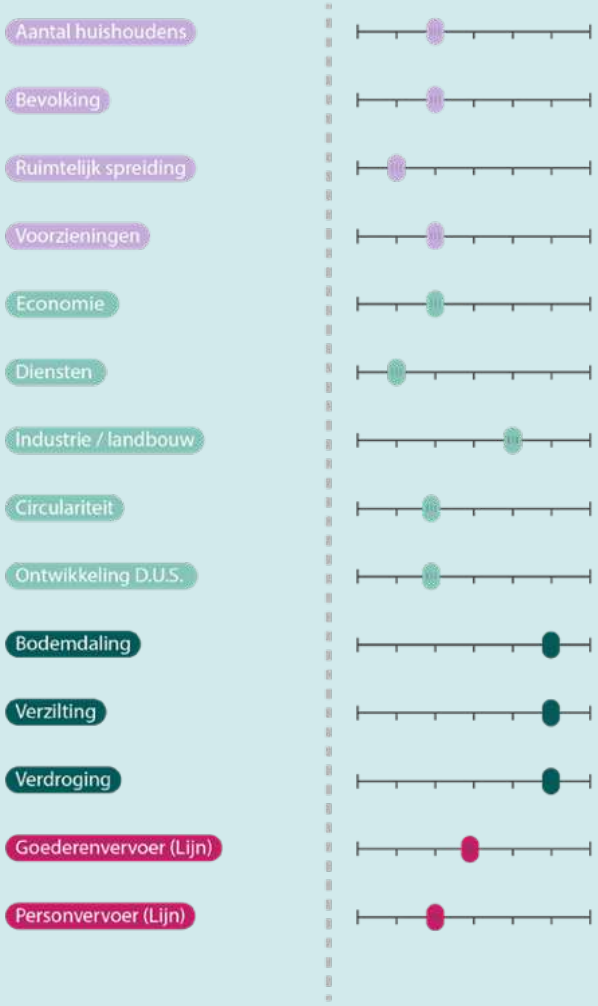
Noordelijk Nederland wordt steeds minder dichtbevolkt en de bereikbaarheid van plekken en voorzieningen wordt lastiger. Grote steden als Groningen, Leeuwarden en Lelystad behouden hun relatief grote station, terwijl de meeste overige kernen kleinere haltes of basisstations hebben. Stations fungeren niet alleen als overstappunten voor personenvervoer, maar ook als opvang voor voorzieningen die elders verdwijnen, zoals zorg en onderwijs.

Verhouding tot de Randstad

De economische en demografische groei van Nederland blijft geconcentreerd in de Randstad. Noordelijk Nederland krimpt, maar behoudt zijn strategische betekenis als energie- en productieregio. De regio levert duurzame energie, biomassa en water en draagt bij aan de nationale transitie richting circulaire productie. Via de Lelylijn, de waterstofbackbone en het 380 kV-netwerk blijft Noordelijk Nederland goed verbonden met de Randstad en vormt het een cruciale schakel in de nationale energie- en grondstoffenvoorziening. De verhouding ten opzichte van de Randstad is complementair: de Randstad blijft het economische zwaartepunt, terwijl Noordelijk Nederland voorziet in energie en grondstoffen.

De kaarten op de volgende pagina illustreren de verhouding tussen Noordelijk Nederland en de overige regio's van Nederland.

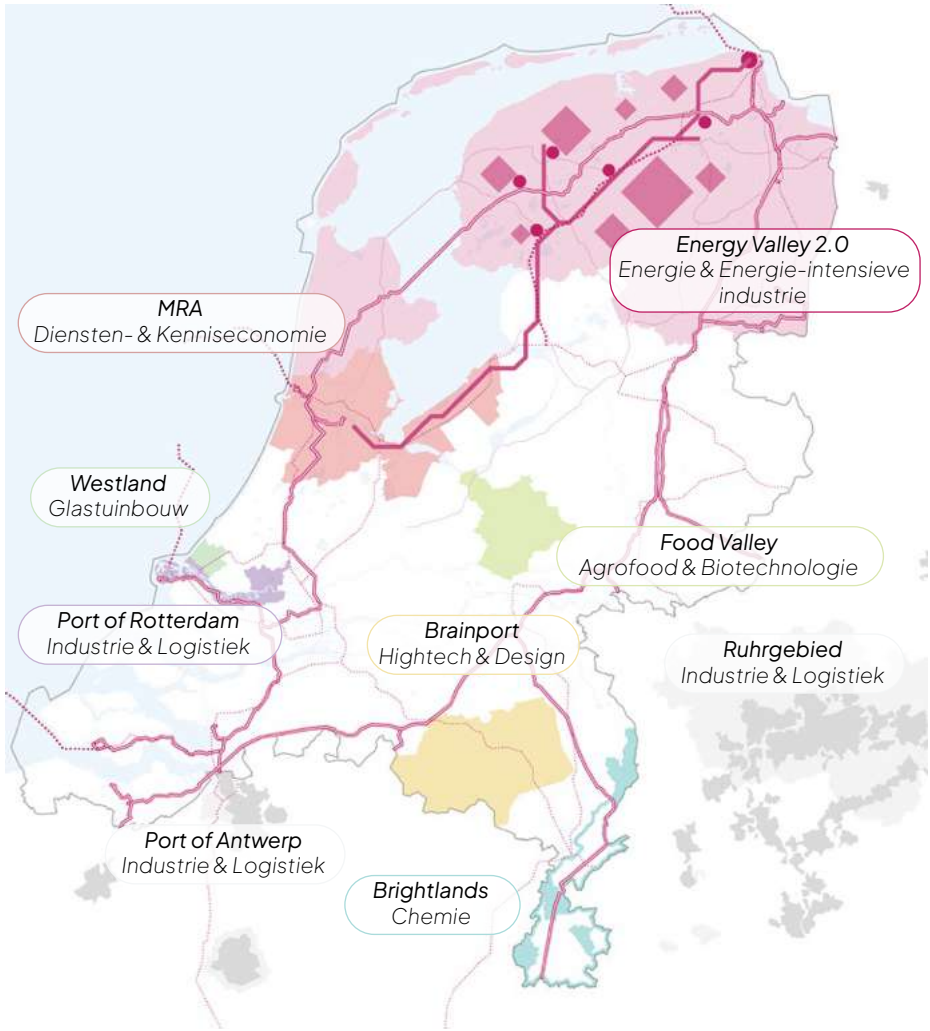
Laag-Vertraagd "Energy Valley 2.0"



Duiding verhouding Lelylijn en nationaal niveau



Netwerkinfrastructuurkaart: in Noordelijk Nederland ontwikkelen zich een paar Daily Rural Systems met een goede nationale bereikbaarheid door de Lelylijn

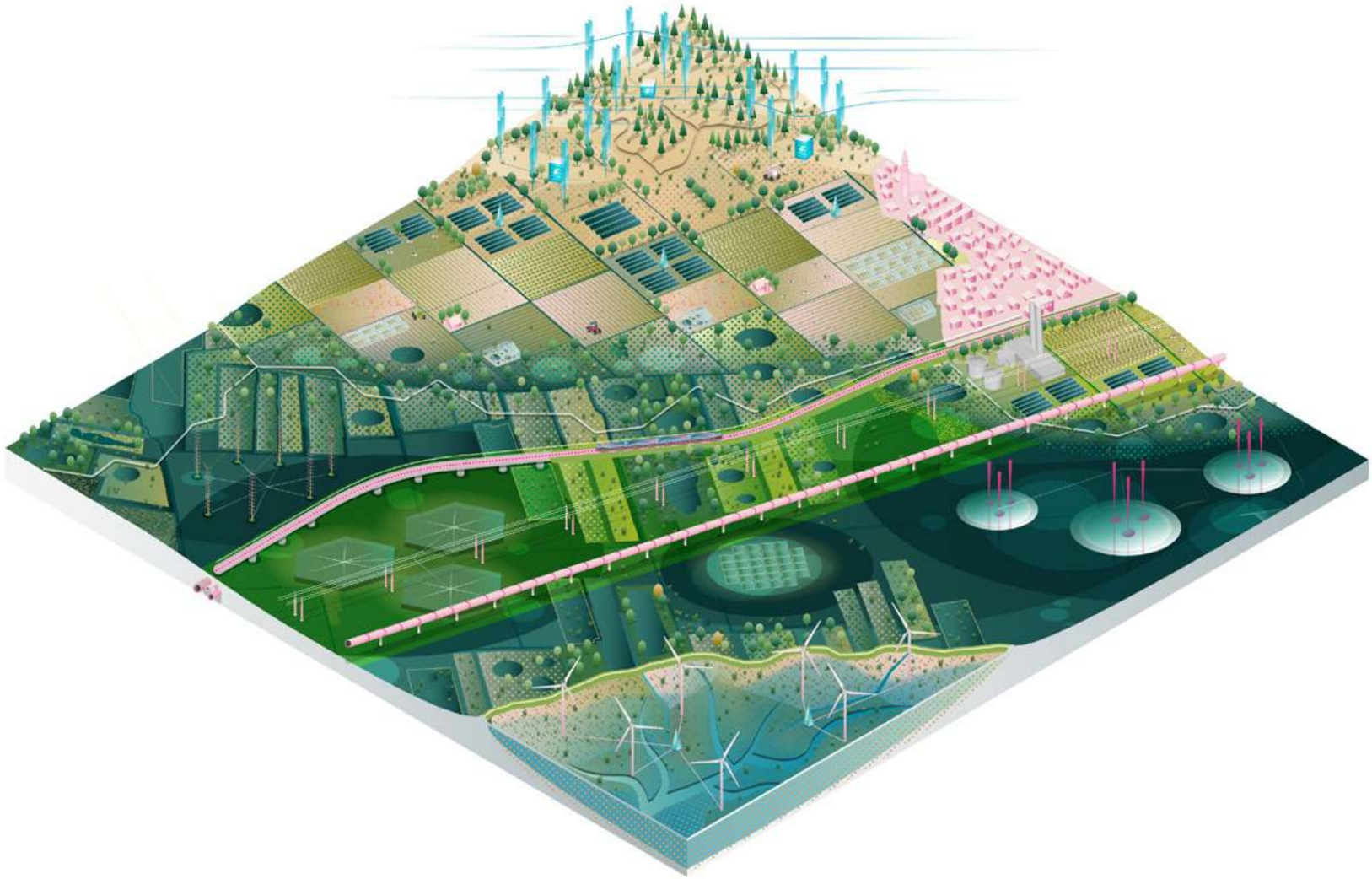


Overzicht van economische regio's in Nederland: Energy Valley 2.0 als energielandschap voor heel Nederland



Heat map van verstedelijking: bewoning centreert zich voornamelijk binnen de Randstad en in enkele grote kernen, terwijl woonkernen in kwetsbare gebieden krimp ervaren

Laag-Vertraagd "Energy-Valley 2.0"



Visualisatie van een technisch ingepaste Lelylijn gebundeld met stoffen- en energieinfrastructuren

Legenda

- *Bestaande woonkern*
- *Lelylijn als energiebundel*
- *Station personenvervoer*
- *Bestaande spoorlijn*
- *Daily Rural System*
- *Energieopwekking*
- *Energiehub*
- *380kV hoogspanning*
- *380kV hoogspanning (voorkeursvariant regio)*
- *Waterstofbackbone*
- *Zoet water*
- *Dijkversterking*
- *Regulier landbouwgebied*
- *Zilt landbouwgebied*
- *Extensieve veeteelt*
- *Naaldbos op zandgrond*
- *Nat natuurgebied*
- *Zilt natuurgebied*
- *Natura 2000*
- *Stuifzandvlaktes*
- *Verdroogd beekdal*



Stedelijke station en bestemmingen

Het voorzieningenniveau in het landelijk gebied staat onder druk. En met het wegvallen van een groot gedeelte van de landbouwsector en de effecten van klimaatverandering is er nog meer krinmp dan in het Laag-Snel scenario. Stations en omliggende bestemmingen zijn van groot belang voor het op peil houden van het totale voorzieningenniveau in Noordelijk-Nederland. Door de mix van individueel en publiek vervoer zijn deze gebieden goed bereikbaar voor iedereen.

Stations hebben geen internationale betekenis en zijn vooraal regionaal georiënteerd. Daarnaast is er veel ruimte voor individueel vervoer en zijn daarvoor ook parkeerfaciliteiten ontwikkeld.

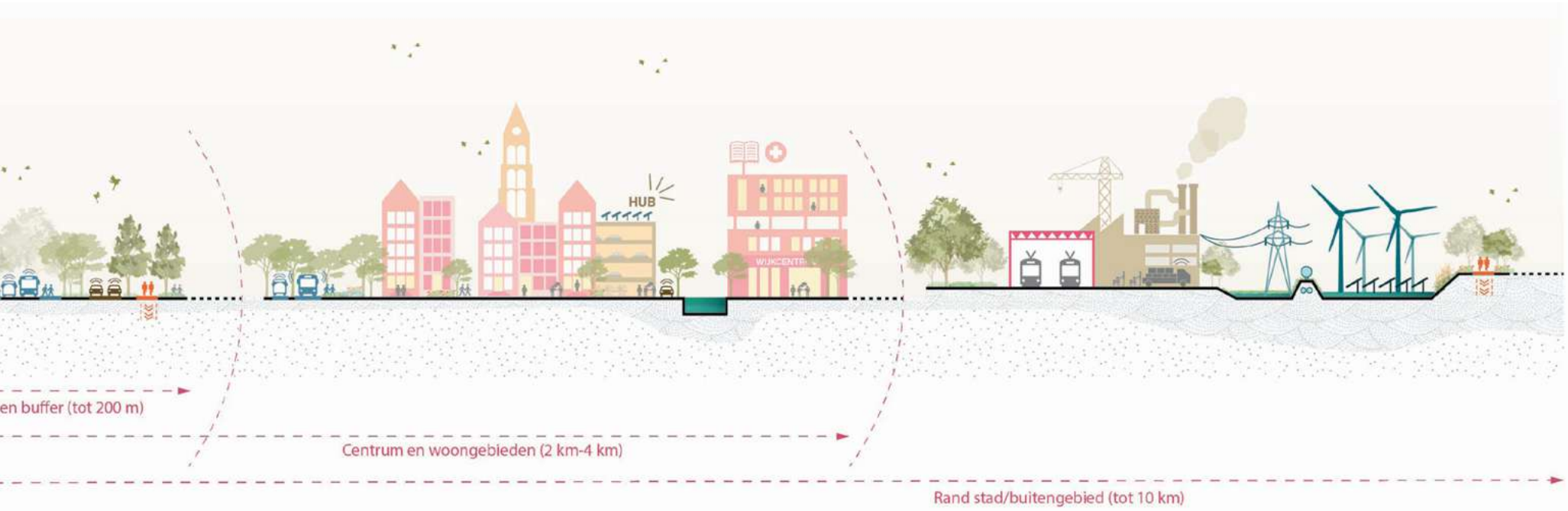
Centrum en woongebieden

Woongebieden en stads- en dorpscentra kennen een lage dichtheid. Krimp is in dit scenario snel gegaan waardoor de herstructureringsopgave in dit scenario nóg belangrijker is gebleken. Behoud van ruimtelijke kwaliteit en leefbaarheid van de stad is een grote opgave gebleken. Tegelijk is ook hier veel ruimte ontstaan voor groen en klimaatadaptatie.

Rand van de stad/buitengebied

Klimaatverandering heeft in dit scenario geresulteerd in het wegvallen van een groot gedeelte van de landbouwsector in Noordelijk-Nederland. Om de economische kracht in de regio op peil te houden zijn energieproductie en zware industrie hiervoor in de plaats gekomen. Er wordt veel groene energie in de regio opgewekt. Om hier zo efficiënt mogelijk gebruik van te maken is er veel energie-intensieve industrie naar het noorden getrokken. De komst van deze sector wordt extra gefaciliteerd door het aanleggen van spoorverbindingen richting industrieterreinen.




HUB
WIJKCENTR
en buffer (tot 200 m)
Centrum en woongebieden (2 km-4 km)
Rand stad/buitengebied (tot 10 km)


H2
H3

Lessons learned

- Focus op robuuste en toekomstbestendige inpassing van de lijn in een kwetsbaar landschap, met dijken en technische constructies. Verken hoe de Lelylijn niet alleen landschappelijk goed ingepast kan worden maar ook een aanvullende functie kan krijgen als deltawerk binnen de waterveiligheid van de regio.

- Reserveer voldoende ruimte langs het tracé om de lijn te koppelen met energie-infrastructuren en stoffentransport.

- Ontwikkel bereikbare stationsgebieden die geschikt zijn om als zorg- en voorzieningencluster te functioneren, als opvang van verdwijnende basisvoorzieningen en krimp binnen de regio.

- Ontwikkel een passende strategie in het omgaan met krimp. Door de concentratie van zorg en voorzieningen rond de grotere kernen langs de lijn, ontstaat het risico dat deze kernen meer inwoners, werknemers en bezoekers aantrekken. Hierdoor kunnen gebieden die niet nabij de Lelylijn liggen verder achterop raken. De krimp in deze kwetsbare gebieden kan verergeren en zet de leefbaarheid onder druk.

- Investeer in klimaatrobuustheid van de algehele infrastructuur. Bereid voor op forse ingrepen om de Lelylijn weerbaar te houden tegen klimaateffecten. Waar mogelijk dienen robuuste gronden en hoogtes zoveel mogelijk te worden benut. Houd er tegelijk rekening mee dat behoud en kwaliteit van zowel de lijn als het hele infrastructuurnetwerk niet volledig gegarandeerd is in de toekomst.

- Ontwikkel een hoogwaardig en betekenisvol alternatief voor een Daily Urban System. Wanneer dit niet tot ontwikkeling komt, is een kwalitatief sterk ‘Daily Rural System' de opgave. In deze studie vatten we dit op als een netwerk van lokaal georiënteerde kernen met een sterke rurale component. De Lelylijn vormt de hoofdverbinding voor stoffen- en personenvervoer en verbindt de regio met de Randstad en de rest van het land. Rond de lijn ontstaan een aantal kleinere systemen van vervoer en verbinding die als losse satellieten aangetakt zijn op de Lelylijn.

Sfeerimpressie van de Lelylijn in een bundel van energie-infrastructuur en stoffentransport

4

Brede welvaart in 2125

Brede welvaart in 2125

Het ontwikkelen van een spoorlijn met stations is een groot ruimtelijk vraagstuk. De scenariostudie met kaartbeelden helpt ons te begrijpen op welke mogelijke manieren we dit zouden kunnen doen. Echter moeten we altijd blijven onthouden voor wie en waarom we de spoorlijn willen aanleggen. Dat doen we voor de inwoners van Nederland, en in het bijzonder die van Noordelijk Nederland. Naast het ruimtelijk deel van het vraagstuk kijken we daarom in deze studie ook naar brede welvaart. Op welke manier draagt de ontwikkeling van de regio en de Lelylijn bij aan de brede welvaart van Noordelijk Nederland in de verschillende scenario's? In dit hoofdstuk leggen we elk scenario langs een meetlat om de effecten op brede welvaart inzichtelijk te maken.

Binnen deze studie is de Meetlat Brede Welvaart Lelylijn ontwikkeld. Om zo elk scenario op gelijke wijze beoordelen. De meetlat is opgebouwd uit zeven hoofdonderwerpen met elk drie tot vier indicatoren. Voor de hoofdonderwerpen is inspiratie opgedaan uit onder andere de Brede Welvaartsindicator van de Universiteit Utrecht en de Rabobank en de duurzame ontwikkelingsdoelstellingen van de VN. De indicatoren zijn vervolgens zo gespecificeerd dat ze aansluiten op de regio en op de opgave.

Om te beginnen is het belangrijk om op te merken dat de algemene brede welvaart in een scenario niet alleen afhankelijk is van de komst van de Lelylijn. Tegelijk heeft deze studie wel als doel om specifiek de impact van de Lelylijn op de brede welvaart te beoordelen. Om dat concreet te maken is bij het beoordelen van elke indicator de volgende vraag gesteld: *op welke manier beïnvloed de komst van de Lelylijn deze indicator in dit specifieke scenario?*

Gezien de aard van de studie is de beoordeling gedaan op basis van expert-judgement door Polyfern en De Zwarte Hond, met aanvullende input vanuit de projectgroep.

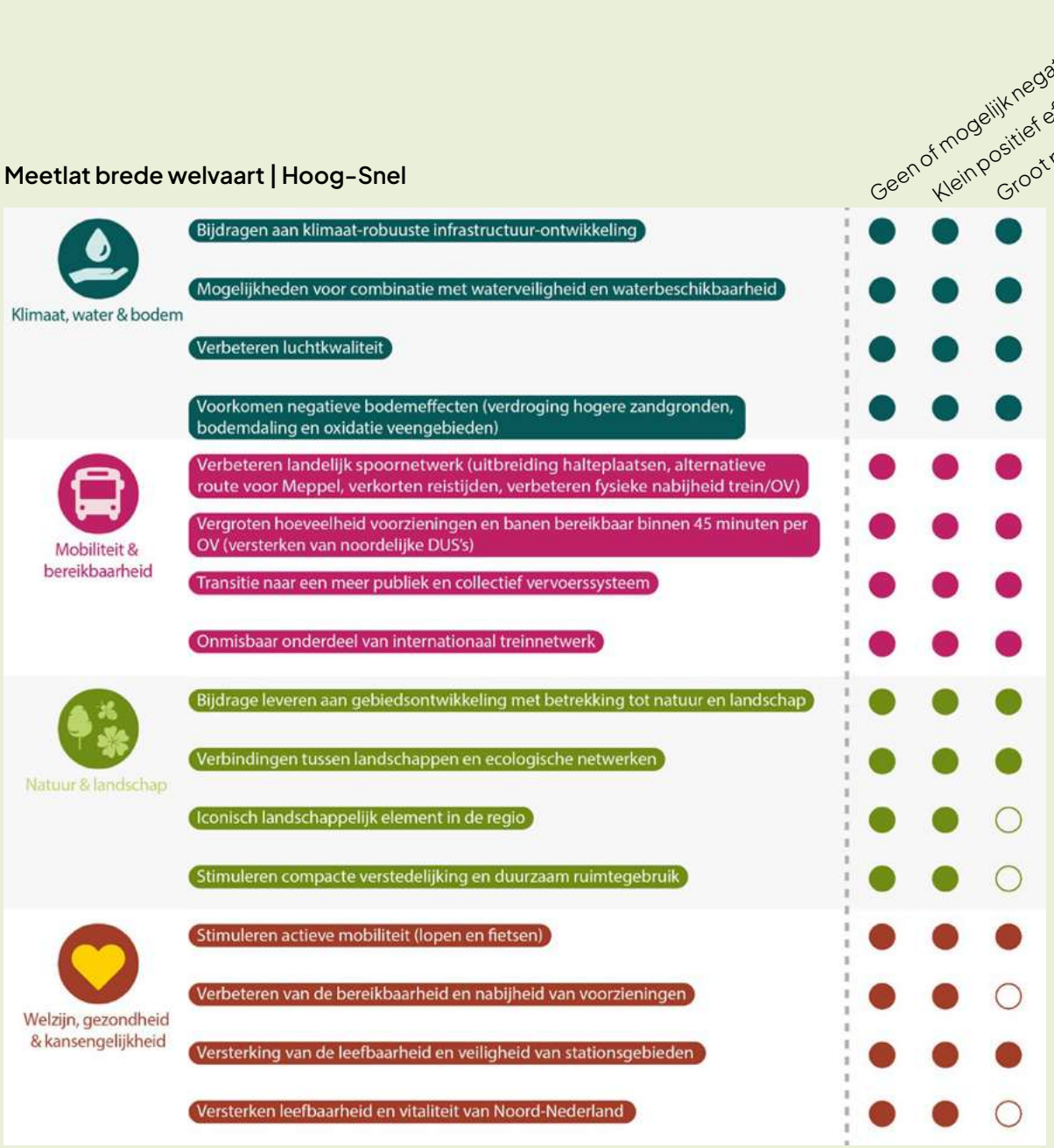
Elke indicator kan een score van één tot drie krijgen:
1. Geen of mogelijk negatief effect door de Lelylijn
2. Klein positief effect door de Lelylijn
3. Groot positief effect door de Lelylijn

De meetlat dient als geïnterpreteerd te worden als een inschatting van de impact van de Lelylijn op de brede welvaart in een bepaald scenario. Bedoeld om naast het ruimtelijk-economische spoor ook aandacht te hebben voor de impact van de Lelylijn op meer sociaal-maatschappelijke thema's.



Meetlat Brede Welvaart Lelylijn met de indicatoren

Meetlat brede welvaart | Hoog-Snel

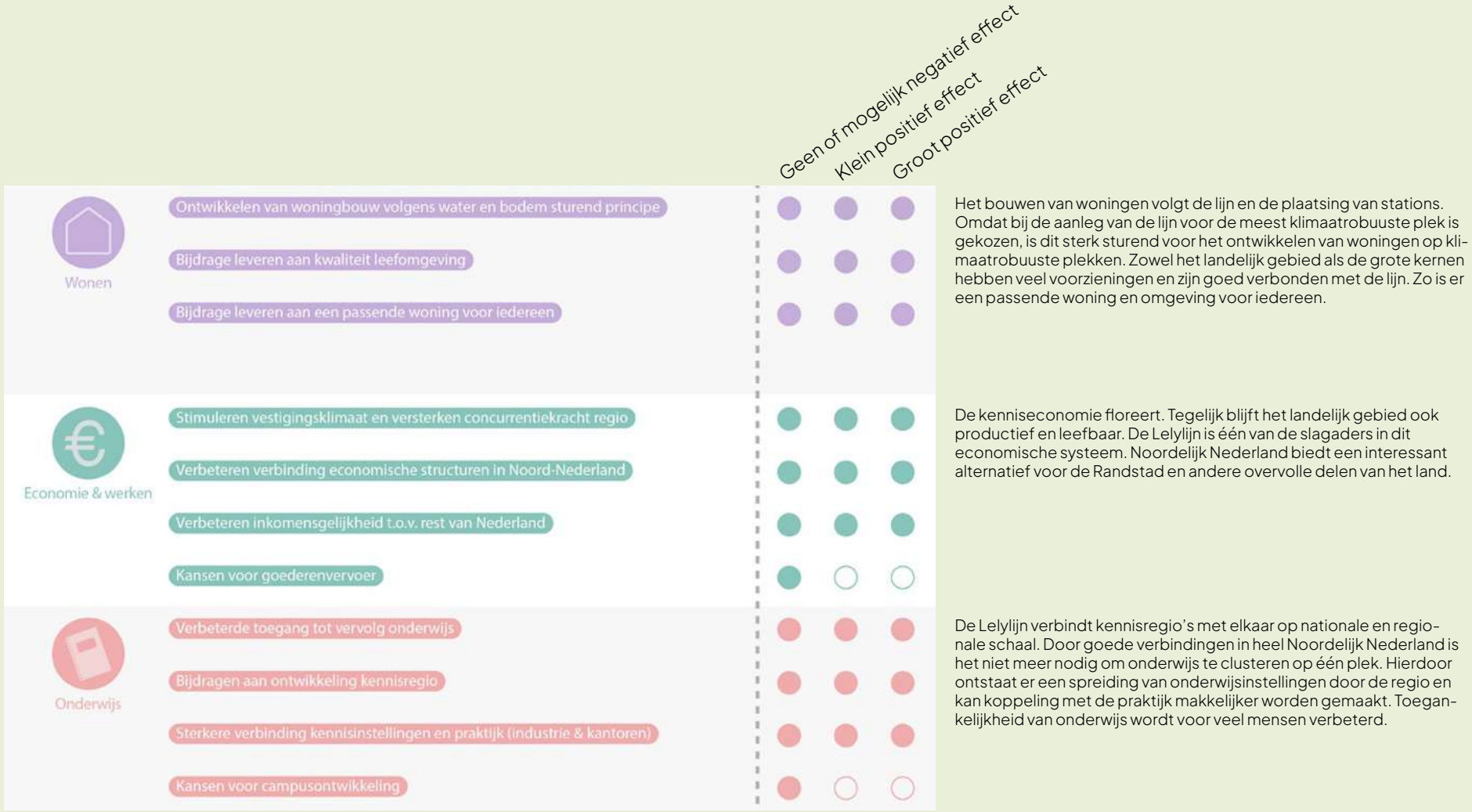


De Lelylijn is ontwikkeld op de meest klimaatrobuuste wijze mogelijk en heeft daarmee een positieve of zelfs zeer positieve invloed op alle indicatoren. Het is een voorbeeldproject geworden voor klimaatrobuuste infra-ontwikkeling en draagt daarmee (indirect) bij aan opgaven op het gebied van water en bodem. Bijvoorbeeld doordat de lijn volledig op robuuste gronden is ontwikkeld.

Noordelijk Nederland is sterk verbonden, zowel intern als extern. Steden en dorpen als Heerenveen, Groningen, Drachten, Leeuwarden en Assen vormen de kern van het DUS-NN. Emmeloord en Lelystad zijn de steppingstones naar de MRA en DUS-Zwolle. Aan de oostflank sluit de Lelylijn aan op de Wunderline en de Nedersaksenlijn. De Lelylijn functioneert goed in een systeem waar collectieve mobiliteit de norm is. De lijn heeft zowel een internationale als nationale betekenis.

Door het reserveren van brede (groene) bufferzones rond de lijn wordt het landschap de stad in getrokken en ontstaan er kansen voor gebiedsontwikkeling en natuur en landschap. Omdat de groei in Noordelijk Nederland zo sterk is, kan niet alles binnenstedelijk worden opgelost. Extra bouwruimte in het buitengebied is nodig om dit op te vangen. Negatieve en positieve effecten op duurzame verstedelijking heffen elkaar op, maar dit blijft wel een aandachtspunt in dit scenario.

Stations zijn goed bereikbaar voor mensen die te voet of op de fiets komen. Stationsgebieden zijn hoogstedelijk met een gezonde combinatie van wonen, werken en groen. De leefbaarheid van Noordelijk Nederland is over het algemeen sterk en de Lelylijn draagt daaraan bij door goede bereikbaarheid en landschappelijke betekenis.



Het bouwen van woningen volgt de lijn en de plaatsing van stations. Omdat bij de aanleg van de lijn voor de meest klimaatrobuuste plek is gekozen, is dit sterk sturend voor het ontwikkelen van woningen op klimaatrobuuste plekken. Zowel het landelijk gebied als de grote kernen hebben veel voorzieningen en zijn goed verbonden met de lijn. Zo is er een passende woning en omgeving voor iedereen.

De kenniseconomie floreert. Tegelijk blijft het landelijk gebied ook productief en leefbaar. De Lelylijn is één van de slagaders in dit economische systeem. Noordelijk Nederland biedt een interessant alternatief voor de Randstad en andere overvolle delen van het land.

De Lelylijn verbindt kennisregio's met elkaar op nationale en regionale schaal. Door goede verbindingen in heel Noordelijk Nederland is het niet meer nodig om onderwijs te clusteren op één plek. Hierdoor ontstaat er een spreiding van onderwijsinstellingen door de regio en kan koppeling met de praktijk makkelijker worden gemaakt. Toegankelijkheid van onderwijs wordt voor veel mensen verbeterd.

Meetlat brede welvaart | Hoog-Vertraagd

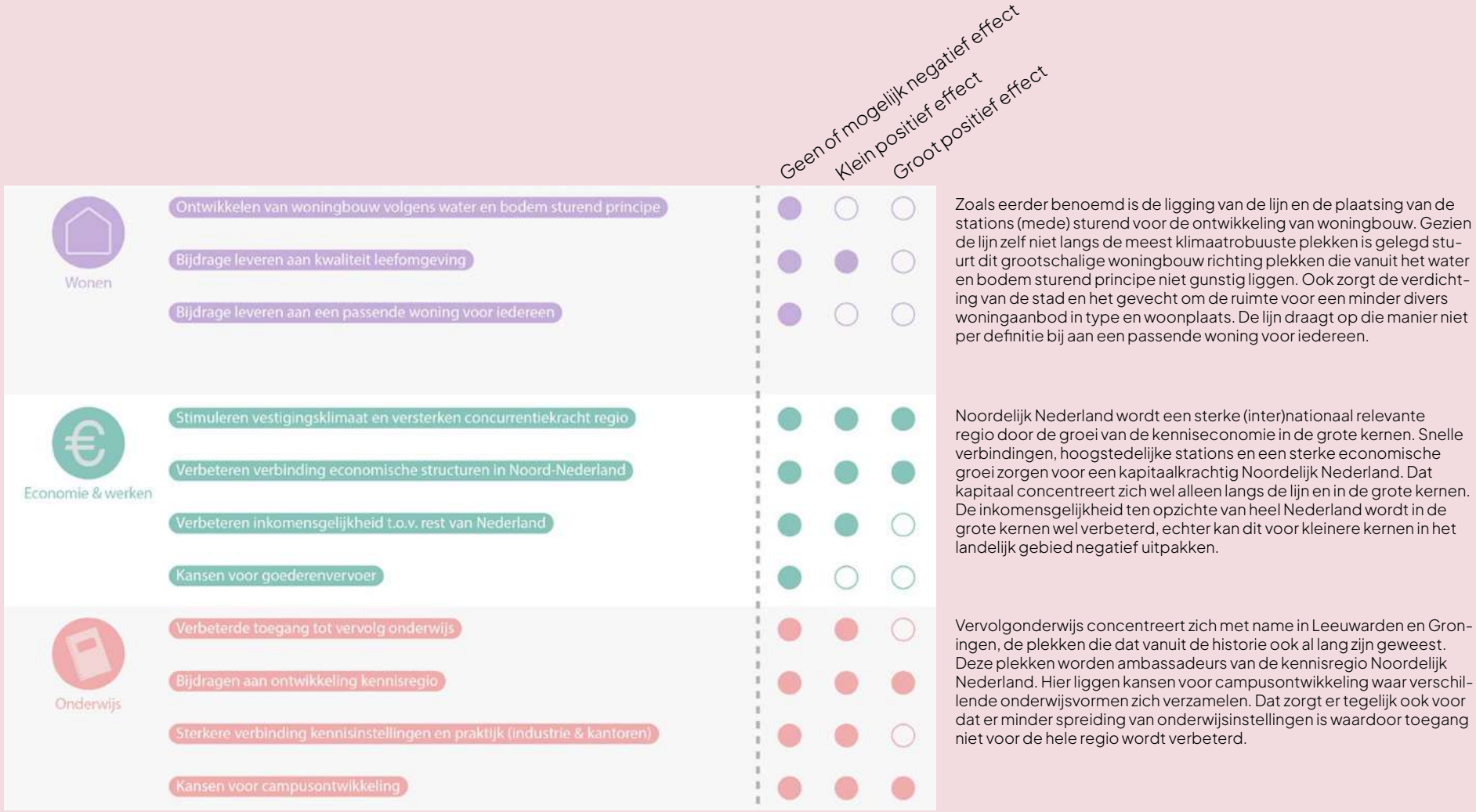


De Lelylijn is niet ontwikkeld langs de meest klimaatrobuuste corridor. Desalniettemin is er wél rekening gehouden met dalende veengronden, en is de Lelylijn al deels op palen ontwikkeld. Een voortzetting van een technocratische manier van het ontwikkelen van infrastructuur. Omdat de lijn voor grote gedeelten boven het maaiveld is ontwikkeld, ontstaan er minder koppelkansen ten aanzien van andere water en bodemgerelateerde thema's.

In dit scenario komt de internationale betekenis van de Lelylijn sterk naar voren. Het verbindt met name plekken die ten tijde van de aanleg al sterk waren (Groningen, Leeuwarden, Drachten, Heerenveen, Emmeloord en Lelystad). Deze plekken zijn alleen maar harder gegroeid. Bereikbaarheid tussen deze plekken is ook sterk verbeterd en het DUS-NN heeft een vlucht genomen. Door het meer individualistische karakter van dit scenario, ontstaat een negatief effect op algehele transitie naar een publiek en collectief vervoerssysteem.

Samenhangend met het onderwerp klimaat, water en bodem ontstaan er door de letterlijke loskoppeling van de lijn en haar ondergrond minder kansen op gebiedsontwikkelingen die direct met de lijn verbonden zijn.
Bevolkingsgroei concentreert zich met name in de grote kernen. Deze kernen worden compacter omdat de uitbreidingsmogelijkheden door onder andere klimaatgevolgen op het landschap steeds moeilijker worden.

De Lelylijn is met name gekoppeld aan de grotere kernen. Tegelijk is de leefbaarheid van het landelijk gebied onder druk komen te staan door het wegvallen van een groot gedeelte van de landbouweconomie. Hieruit kan de conclusie worden getrokken dat de Lelylijn vooral voor de grote kernen en kernen dichtbij de lijn leefbaarheid en vitaliteit brengt. Tegelijk is het onder druk komen te staan van de leefbaarheid in het landelijk gebied niet alleen toe te schrijven aan de ligging van de Lelylijn.
De uitdaging in dit scenario is de leefbaarheid in de verdichtende steden, waar minder ruimte lijkt voor groen en water.

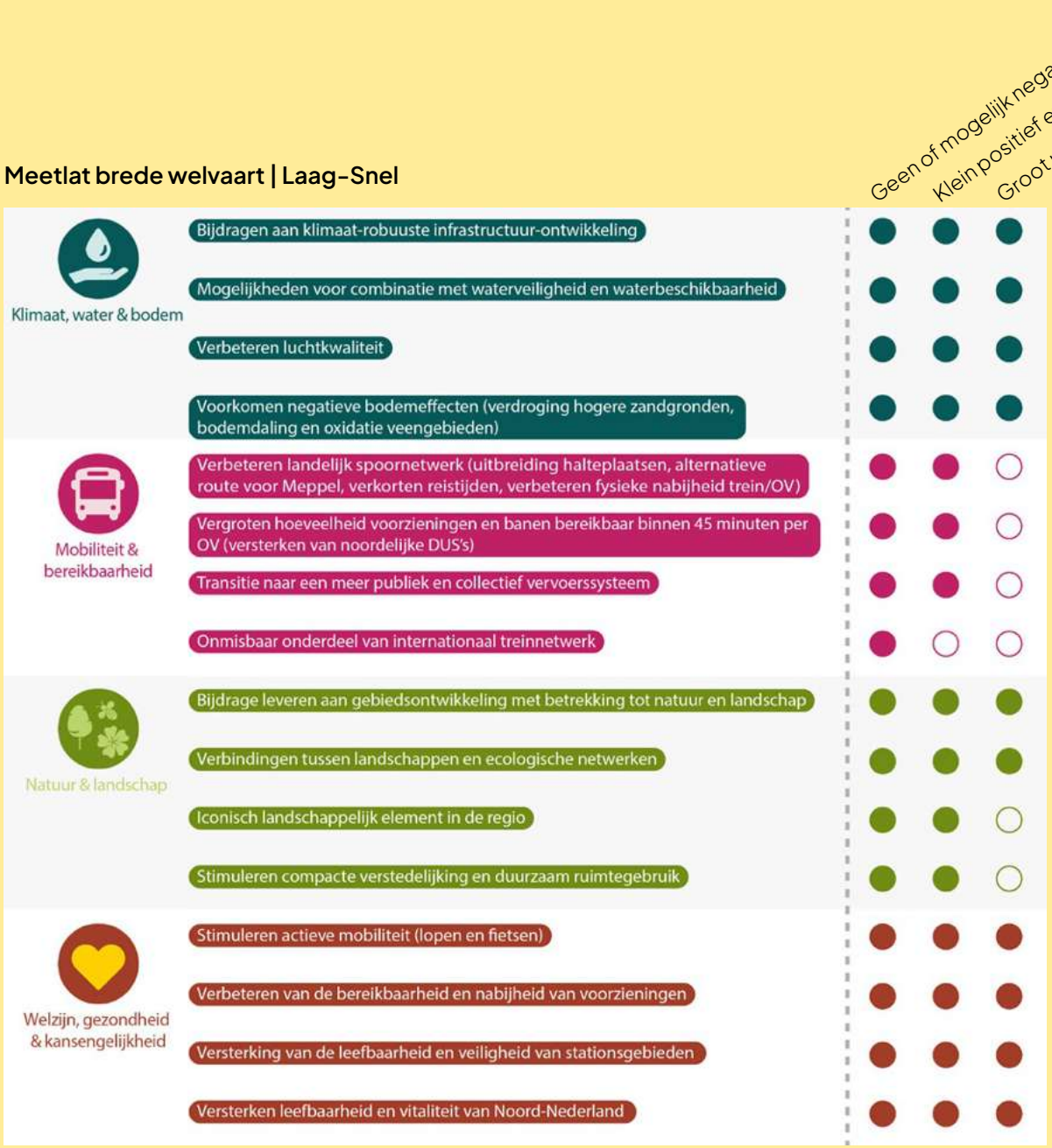


Zoals eerder benoemd is de ligging van de lijn en de plaatsing van de stations (mede) sturend voor de ontwikkeling van woningbouw. Gezien de lijn zelf niet langs de meest klimaatrobuuste plekken is gelegd stuurt dit grootschalige woningbouw richting plekken die vanuit het water en bodem sturend principe niet gunstig liggen. Ook zorgt de verdichting van de stad en het gevecht om de ruimte voor een minder divers woningaanbod in type en woonplaats. De lijn draagt op die manier niet per definitie bij aan een passende woning voor iedereen.

Noordelijk Nederland wordt een sterke (inter)nationaal relevante regio door de groei van de kenniseconomie in de grote kernen. Snelle verbindingen, hoogstedelijke stations en een sterke economische groei zorgen voor een kapitaalkrachtig Noordelijk Nederland. Dat kapitaal concentreert zich wel alleen langs de lijn en in de grote kernen. De inkomensgelijkheid ten opzichte van heel Nederland wordt in de grote kernen wel verbeterd, echter kan dit voor kleinere kernen in het landelijk gebied negatief uitpakken.

Vervolgonderwijs concentreert zich met name in Leeuwarden en Groningen, de plekken die dat vanuit de historie ook al lang zijn geweest. Deze plekken worden ambassadeurs van de kennisregio Noordelijk Nederland. Hier liggen kansen voor campusontwikkeling waar verschillende onderwijsvormen zich verzamelen. Dat zorgt er tegelijk ook voor dat er minder spreiding van onderwijsinstellingen is waardoor toegang niet voor de hele regio wordt verbeterd.

Meetlat brede welvaart | Laag-Snel



Net als het Hoog Snel scenario is de Lelylijn ontwikkeld op een, volgens het water en bodem sturend principe, klimaatrobuuste plek. De kernen hebben ten tijde van lage economische groei een belangrijke functie als verzorgingscentrum en moeten dus goed bereikbaar blijven. Er ontstaan veel mogelijkheden voor het klimaatadaptief inrichten van de dorpen en steden. Mede omdat er door lage bevolkingsgroei geen vraag is naar extra bouwruimte buiten de stad, waardoor die ruimte dus anders benut kan worden.

In de post-growth samenleving die dit scenario typeert, is verbinding met andere economische regio's minder belangrijk geworden. Het accent ligt op het ontwikkelen van een alternatief voor een Daily Urban System, met meer lokaal georiënteerde stedelijke systemen.

Er is veel ruimte om de ontwikkeling van de Lelylijn te gebruiken als aanjager van duurzame gebiedsontwikkeling. Met name voor klimaat en natuur. Naar woningen is beperkte vraag, die bovendien grotendeels kan worden opgelost binnen stedelijk gebied.

Het Laag Snel scenario staat volledig in het teken van duurzaamheid en circulaire kringlopen. De algehele leefbaarheid van Noordelijk Nederland is sterk verbeterd door het gezonde landschap en doordat de stationsgebieden dienen als verzorgingsclusters voor de regio. Fysieke nabijheid van voorzieningen is in het landelijk gebied misschien afgenomen, maar de Lelylijn biedt mogelijkheden om dit op te vangen door bij te dragen aan goed bereikbare plekken. Ook zijn de stationsgebieden fijne plekken waar veel ruimte is voor groen. De bufferzones rond de stations kunnen worden ingezet om grote groene longen in de stedelijke omgeving te creëren.



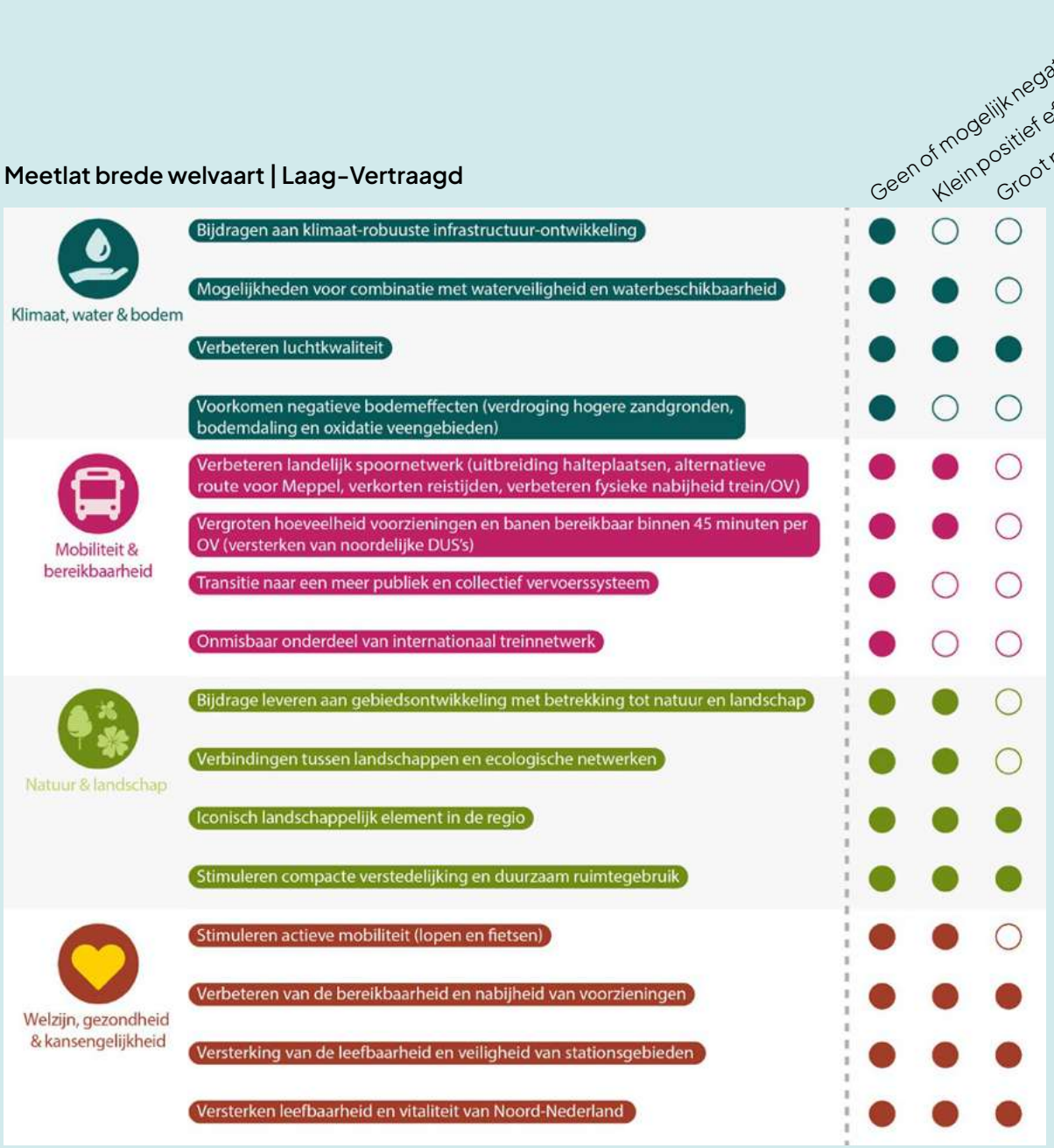
Het aantal woningen in Noordelijk Nederland is in dit scenario vrijwel gelijk aan het niveau 2025, voordat de Lelylijn er was. Het accent ligt vooral op verduurzaming van de vastgoedvoorraad met lokaal geproduceerde materialen. Dit betekent echter niet dat er geen nieuwbouw heeft plaatsgevonden. De Lelylijn heeft een sturende rol gespeeld bij de locatie voor nieuwbouw volgens het water en bodem sturend principe, terwijl woningen in kwetsbare gebieden zijn uitgefaseerd.

Concurrentiekracht en vestigingsklimaat zijn thema's waar in de *post-growth* scenario's minder waarde aan wordt gehecht. Desondanks brengt de lijn economische kansen met zich mee op het gebied van goederenvervoer. Een circulaire economie met kleine kringlopen vraagt om een fijnmazige goedereninfrastructuur. Bedrijventerreinen waar grondstoffen worden gerecycled moeten goed bereikbaar worden om de circulaire economie een boost te geven. Dit biedt ontwikkelkansen.

Noordelijk Nederland is in dit scenario een kennisregio op het gebied van circulaire economie. Koppelingen tussen kennisinstellingen en bedrijventerreinen vormen daarin een belangrijke schakel. Kennisinstellingen zijn kleinschalig en verspreid over de regio.

Kernen met een industriegebied dat is ontsloten met een treinverbinding, hebben een eigen profiel en expertise binnen de circulaire economie. Denk bijvoorbeeld aan specialisatie op het gebied van recyclen van producten of het verwerken van afval.

Meetlat brede welvaart | Laag-Vertraagd

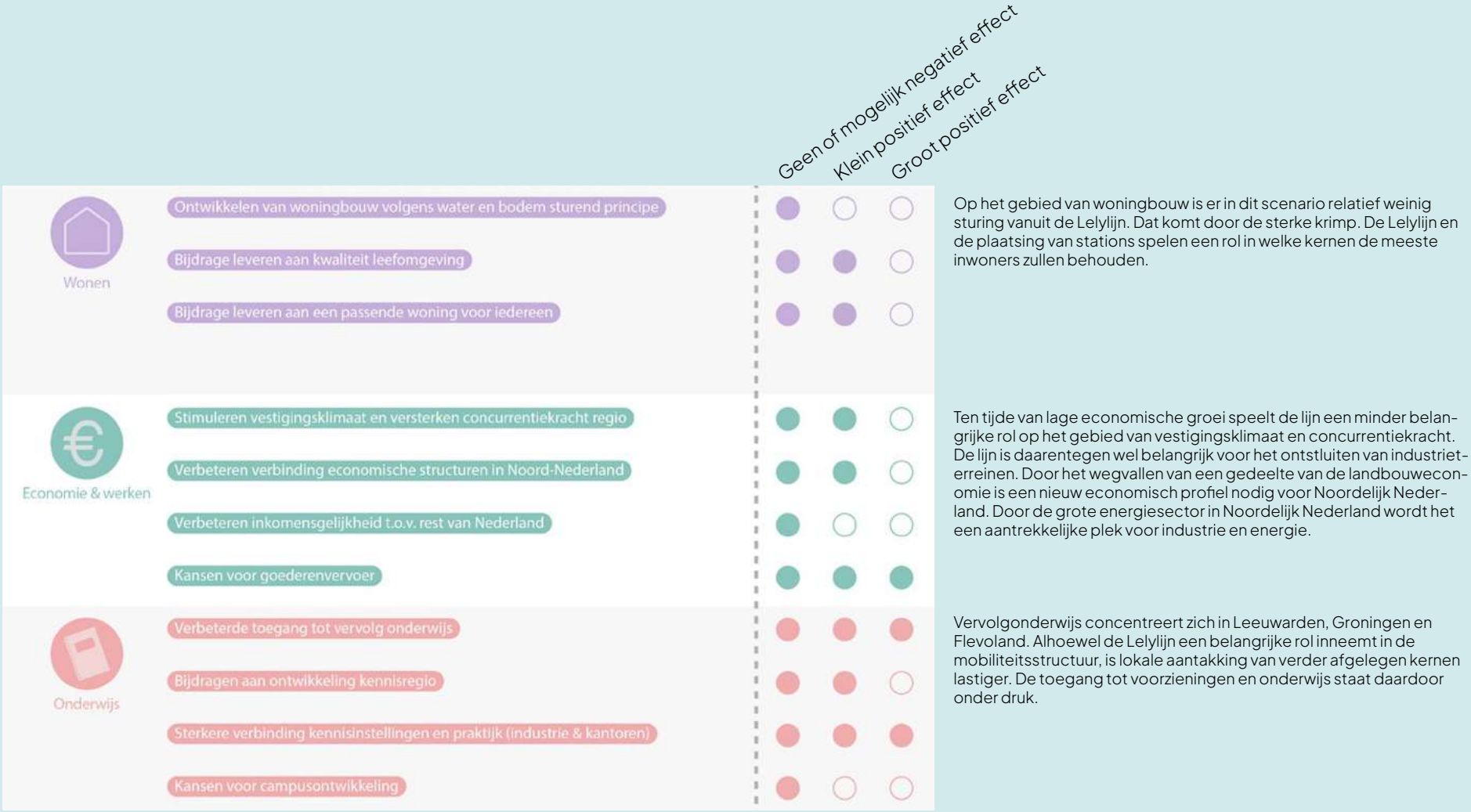


Doordat de lijn voor grote gedeelten op palen is ontwikkeld zijn er minder mogelijkheden om koppelingen te maken met andere water en bodem-thema's. De inpassing is technisch van aard en vraagt op lange termijn om vergaande beschermingsmaatregelen.

De verbinding van Noordelijk Nederland met de Randstad is belangrijk gebleken voor de leefbaarheid in de regio. Noordelijk Nederland heeft te maken met krimp, waardoor voorzieningen onder druk komen te staan. Denk hierbij aan bepaalde specialistische zorg. Een snelle en goede verbinding met de Randstad, waar deze voorzieningen nog wel zijn, draagt bij aan de leefbaarheid van Noordelijk Nederland. Internationaal heeft de Lelylijn in dit scenario geen betekenis.

De rol van het landschap als klimaatadaptieve en aantrekkelijke omgeving staat in dit scenario onder druk. Het accent ligt op het landschap als energieproductiemilieu. Daardoor worden kansen t.a.v natuur en landschap maar zeer beperkt verzilverd.

De Lelylijn en bijbehorende stationsontwikkelingen zijn essentieel gebleken voor het bereikbaar houden van basisvoorzieningen in Noordelijk Nederland. Stations zijn ontwikkeld tot zorg- en onderwijsclusters. Stationsgebieden zijn daardoor levendige en prettige omgevingen geworden waar veel ontmoeting plaatsvindt. In de steden ligt het accent minder op klimaatadaptiviteit waardoor groen en water een kleine rol hebben.



Op het gebied van woningbouw is er in dit scenario relatief weinig sturing vanuit de Lelylijn. Dat komt door de sterke krimp. De Lelylijn en de plaatsing van stations spelen een rol in welke kernen de meeste inwoners zullen behouden.

Ten tijde van lage economische groei speelt de lijn een minder belangrijke rol op het gebied van vestigingsklimaat en concurrentiekracht. De lijn is daarentegen wel belangrijk voor het ontstluiten van industrieterreinen. Door het wegvallen van een gedeelte van de landbouweconomie is een nieuw economisch profiel nodig voor Noordelijk Nederland. Door de grote energiesector in Noordelijk Nederland wordt het een aantrekkelijke plek voor industrie en energie.

Vervolgonderwijs concentreert zich in Leeuwarden, Groningen en Flevoland. Alhoewel de Lelylijn een belangrijke rol inneemt in de mobiliteitsstructuur, is lokale aantakking van verder afgelegen kernen lastiger. De toegang tot voorzieningen en onderwijs staat daardoor onder druk.

5

Retourtje toekomst: keuzes en overwegingen voor vandaag

Het Prinses Margrietkanaal, de Afsluitdijk, de Flevopolders, de vernieuwde Zuidelijke Ringweg Groningen. Stuk voor stuk voorbeelden van ruim 100 jaar met trots bouwen aan de toekomst.

De ontwikkeling van de Lelylijn kan het volgende hoofdstuk in die traditie van betekenisvolle gebiedsontwikkeling zijn. Als we de lijn verbinden aan brede welvaat en economie, en die economie verbinden aan de delta van de toekomst.

De Lelylijn als Grand Design voor het Noordelijk Nederland van 2125.*

**Grand Design: een allesomvattende lange-termijnvisie, een indrukwekkend ontwerp of plan voor iets groots, zoals een gebouw of landschap.*

Retourtje toekomst: keuzes en overwegingen voor vandaag

In dit afsluitende hoofdstuk kijken we vanuit 2125 terug. Met de *'lessons learned'* uit de scenario's wordt inzichtelijk gemaakt welke strategische en ruimtelijke keuzes en aanbevelingen voorliggen die in de verdere ontwikkeling van de Lelylijn in de komende jaren en decennia van belang zijn.

Alle scenario's zijn voorstelbaar

Alle scenario's zijn denkbaar gezien de bandbreedtes in de snelheid van de klimaattransitie, de mate van bevolkingsgroei of krimp en de kracht of afremming van economische groei. In welk wereldbeeld je uiteindelijk ook terecht komt, elk scenario heeft de opgave om een hoge leef- en omgevingskwaliteit te realiseren. Bepaal daarom voor elk scenario de *'unique selling points'* en kwaliteiten van de delta, economie, het landschap en de lijn. In de uitwerkingen zijn hier al aanzetten voor gegeven. Bijvoorbeeld kansen voor nieuwe economieën, iconische steden en duurzame landschappen.

De wereld van 2125 ontstaat niet plots ineens. In 100 jaar groei je geleidelijk naar een uitkomst toe, afhankelijk van (beleids)keuzes en onzekerheden. Herijk regelmatig de ingeslagen weg en ontwikkeling van de regio en stuur bij waar nodig om een klimaatrobuuste en leefbare regio van de toekomst te borgen.

Niet elke richting is wenselijk

Vanuit het scenariodenken is inzichtelijk gemaakt welke mogelijke toekomsten er in 2125 zijn. De scenario's hebben naast waarden ook nadelen en risico's. Denk aan effecten op de klimaatrobuustheid van de regio en kansen voor gezonde verstelijking, of de relatie met thema's als krimp en het behouden van voorzieningen.

Een eerlijk verhaal over de voor- en nadelen in de scenario's is van belang als basis om verstandige en robuuste keuzes in te zetten richting de toekomst. Van *mogelijke* toekomsten naar *wenselijke* toekomsten.

De twee meest sturende keuzes voor vandaag

De Lelylijn is meer dan een spoorverbinding. Het is een sturend infrastructureel element dat verstedelijking en andere functies aantrekt en beïnvloedt. Redenerend vanuit- en naar de toekomst is het van belang dat die sturende werking op een klimaatrobuuste manier gebeurt. Zodat stedelijke en economische groei zich concentreert op - en gestuurd wordt naar - veilige en duurzame plekken. Ontwikkeling in klimaatrobuuste gebieden voorkomt toekomstige kosten door schade van wateroverlast en bodemdaling.

De twee meest sturende keuzes op korte termijn zijn dan ook:
1. de ligging van het tracé;
2. de ligging en functie van de stations.

Een uitgekiende keuze hierin bepaalt in grote mate de klimaatrobuustheid van de lijn zelf, maar ook die van de stedelijke ontwikkeling die door de aanleg van de lijn wordt aangejaagd. Het verdient nadrukkelijk aanbeveling om bij het bepalen van het definitieve tracé

en de stationslocaties zorgvuldig te kijken naar water, bodem en klimaat.

Verbind delta, economie en lijn

De delta van de toekomst is bepalend voor de economie en samenleving die daarin ontstaan. De manier waarop we omgaan met waterveiligheid, zeespiegelstijging, verzilting en droogte bepaalt waar mensen kunnen wonen, werken en produceren. Afhankelijk van deze ontwikkelingen verandert ook de functie van de Lelylijn: van internationale passagiersverbinding tot regionale forenzenlijn of agrarische goederentransportas. Denk vanuit de delta, naar de economie, naar vestiging van mensen, naar mobiliteit. En ken meerdere functies en betekenissen aan de lijn toe zodat deze in zowel scenario's van groei als post-growth relevant blijft.

Bepaal daarbij voor elke (grote) kern in Noordelijk Nederland een passend economisch profiel. Dit vraagt om meer onderzoek en visievorming en komt de betekenis van de Lelylijn voor de regio ten goede. Ook biedt dit kansen voor navolgbare keuzes t.a.v. stationslocaties en stationstypen.

Zet de lijn in als regionaal ontwikkelinstrument

De Lelylijn moet niet sec worden gezien als een spoorverbinding, maar juist worden ingezet als instrument voor ruimtelijke ontwikkeling. Ze kan richting geven aan waar groei, verstedelijking, landschapsversterking of ecologische verbindingen wenselijk en kansrijk zijn. Dit vraagt om verder denken dan infrastructuur alleen: de lijn kan fungeren als drager van bredere maatschappelijke opgaven zoals energietransitie, klimaatadaptatie, regionale gelijkheid en regionale economie.

De toekomst brengt veel onzekerheid, waardoor het essentieel is om voldoende flexibiliteit in te bouwen. De Lelylijn moet kunnen meebewegen met verschillende scenario's van groei, krimp, veranderende mobiliteit en een veranderend landschap, zonder dat grootschalige aanpassingen nodig zijn. Denk daarom niet aan de Lelylijn als een smalle verbinding, maar als een brede ontwikkelingszone van circa één kilometer aan weerszijden daar waar mogelijk. Deze zone biedt ruimte voor stedelijke, ecologische, klimaat- en recreatieve ontwikkelingen en vormt zo een buffer voor toekomstige aanpassingen.

Door de Lelylijn te beschouwen als een landschappelijk structuurelement van 120 kilometer lang kan ze bijdragen aan ruimtelijke, ecologische en maatschappelijke opgaven in Noordelijk Nederland. Dit vraagt om een zorgvuldig integraal ontwerp en een verantwoordelijke omgang met de kansen die de lijn biedt. Het benutten van de kracht van de lijn als regionaal ontwikkelinstrument vraagt dus om het oprekken van het denken rond de lijn.

Reserveer ruimte, fysiek en in het denken

Reserveer structureel voldoende ruimte in en rond stationsgebieden om flexibel te kunnen inspelen op toekomstige veranderingen. Verdichting rond stations is een no-regret maatregel, maar moet altijd samengaan met kwalitatieve openbare ruimte, groenstructuren en klimaatadaptieve inrichting voor alle scenario's. Door onzekerheid over groei, krimp en mobiliteitsvormen moet elk stationsgebied zodanig worden ontworpen dat opschalen, afschalen of transformeren tussen verschillende stationstypen mogelijk blijft. Het volledig bebouwen van stationsgebieden beperkt deze flexibiliteit en maakt toekomstige herontwikkeling of functieverandering moeilijk, terwijl behoud van ruimte (bv. flexkavels of wachtkavels) zorgt voor aanpasbaarheid en duurzame leefkwaliteit.

Nieuwe stations aan stadsranden vereisen een heldere ontwikkelstrategie en nauwe afstemming met bestaande centra om concurrentie en verschuiving van functies te voorkomen. Zonder integrale gebiedsvisie bestaat het risico dat functies uit de oude kern verplaatsen naar het nieuwe stationsgebied, wat kan leiden tot leegstand en verlies van vitaliteit in bestaande centra.

Het clusteren van voorzieningen binnen stationsgebieden is een no-regret maatregel, omdat deze locaties goed bereikbaar zijn en een centrale rol kunnen vervullen in de regio. Wanneer bevolkingskrimp leidt tot het verdwijnen van voorzieningen in kleinere kernen, kunnen stations fungeren als nieuwe concentratiepunten voor zorg, onderwijs en ontmoeting. Zo blijven deze functies regionaal toegankelijk en wordt de leefbaarheid van omliggende kernen behouden.

Ontwikkel kwalitatieve alternatieven voor een DUS wanneer dit niet tot wasdom komt

Wanneer stedelijke groei uitblijft en een *Daily Urban System* (DUS) niet tot wasdom komt, moet worden ingezet op een sterk en toekomstgericht alternatief. Bijvoorbeeld een *Daily Rural System* (DRS). Dit concept (in deze studie geïntroduceerd) is lokaal georiënteerd, met kleinschalige satellieten van kernen die aantakken op de Lelylijn, en steunt op individueel autonoom vervoer (IAV).

Fundamenteel hierin is het ontwikkelen van optimale overstapmogelijkheden vanuit dit IAV naar de Lelylijn. Zo worden kleinere kernen beter verbonden met de grotere centra, waar in de *'post-growth'* scenario's vermoedelijk de belangrijkste voorzieningen zijn geconcentreerd. Stations krijgen hierin een bredere maatschappelijke rol, door ook functies als zorg, onderwijs en ontmoeting te huisvesten. Het concept van het *Daily Rural System* vraagt om nadere uitwerking en verdieping.

De Lelylijn moet altijd worden gezien als onderdeel van het grotere (inter)nationale netwerk. De waarde van de lijn ligt niet alleen in de verbinding tussen Noordelijk Nederland en de Randstad, maar juist ook in de samenhang met bestaande infrastructuren en toekomstige uitbreidingen. Zoals de Nedersaksenlijn of een tak richting Assen-Wolvega. Door slimme koppelingen en netwerklussen te maken, kan de lijn een versterkend effect hebben op bereikbaarheid, regionale economie en internationale verbindingen.

Verbreed het portfolio van stationstypen

Stations zijn motoren van gebiedsontwikkeling en bepalen de ruimtelijke en economische dynamiek van hun omgeving. Ze moeten worden ontworpen vanuit hun functie in het netwerk, economische waarde, de identiteit van de regio en hun betekenis voor de omliggende stad of het landschap. Denk daarbij vanuit duidelijke stationstypologieën: er is meer dan alleen een 'halte' of 'station'. Het type station bepaalt de ruimtevraag, de functies en het programma, en moet altijd in dienst staan van het gebied en zijn gebruikers.

Uit de scenario's wordt duidelijk dat er in aanvulling op de bestaande stationsconcepten (werkwijze Spoorbouwmeester, NS, ProRail, zie bijlage II), ruimte is om meer typen te introduceren, die passen bij de verbreding van de lijn in sommige scenario's en hun (economische) functie.

Nieuwe typen stations vanuit de scenario's kunnen zijn:

Agri-railport
Hub voor biobased materialen, landbouwproducten, goederen en stoffen. Een toonbeeld van circulariteit en een nieuwe economie.

Landschaps-/natuurtransferium
Klein station als poort tot het landschap en recreatiegebieden. Met overstapmogelijkheden op recreatief vervoer, recreatieve voorzieningen.

Betrek het nationaal niveau

De Lelylijn biedt de mogelijkheid om economische groei, bevolkingsgroei en woningbouw evenwichtiger over Nederland te spreiden. Door aantrekkelijke verbindingen te creëren naar de Randstad, kan de druk op de sterk verstedelijkte Randstad worden verlicht.

Wanneer de Lelylijn robuust en klimaatadaptief wordt aangelegd, kan zij verstedelijking richting robuuster gelegen gebieden sturen. De lijn wordt daarmee drager van een aantrekkelijk toekomstbestendig vestigingsklimaat. Zo wordt infrastructuur niet het doel op zich, maar een middel om klimaatrobuuste ruimtelijke ontwikkeling op nationaal niveau aan te jagen.

Bijlagen

Bijlage I. Onderbouwing en toelichting per scenario

	Hoge economische groei Snelle klimaattransitie
	Cijfers, gegevens en ontwikkelingen
Bevolking	Bevolking Nederland: 2025: 18 miljoen (CBS) 2060: 21,9 miljoen (WLO) 2125: 24 miljoen (geschat) Conclusies uit Toekomstverkenning WLO: Vier scenario's voor Nederland in 2040, 2050 en 2060 van PBL: • Verhoging levensverwachting • Bevolking groeit door, vooral door arbeidsmigratie (arbeid + studie) • Positieve natuurlijke aanwas Noordelijk Nederland (Groningen, Friesland, Drente, Noordoostpolder): 2025: 1,85 miljoen (10,3% van bevolking NL) (CBS) 2060: 2,8 miljoen (12,8% van bevolking NL) (geschat) 2125: 3,7 miljoen (15,3% van bevolking NL) (geschat) Doorvertaling conclusies WLO voor Noordelijk Nederland: • Het aandeel bewoners in Noordelijk Nederland ten opzichte van Nederland stijgt, doordat het gebied een gunstig vestigingsklimaat heeft en de landbouwfuncties grotendeels behouden zijn gebleven dankzij een klimaat-robuust landschap. Daarnaast is beleid uit de huidige nota Ruimte uitgewerkt, met groei naar het zuiden, oosten en noorden.
Aantal huishoudens	2060–2125: 2 personen per huishouden (WLO) Huishoudens Nederland: 2025: 8,4 miljoen (CBS) 2060: 11 miljoen (WLO) 2125: 12 miljoen (geschat) Noordelijk Nederland: 2025: 925.000 (10,3% van bevolking NL) (geschat) 2060: 1.400.000 (12,8% van bevolking NL) (geschat) 2125: 1.800.000 (15,3% van bevolking NL) (geschat) Stijging van 875.000 huishoudens 2125 t.o.v. 2025
Economie	Economische groei relatief hoog Conclusies uit Toekomstverkenning WLO: Vier scenario's voor Nederland in 2040, 2050 en 2060 van PBL: • Stijging aandeel in dienstensectoren • Daling aandeel in industriële sectoren • Voortzetting van globalisering, offshoring en specialisatie in kennisintensieve diensten • Arbeidsmigratie, globalisering en stijgende welvaart Doorvertaling conclusies WLO voor Noordelijk Nederland: • Focus op kennisintensieve diensten vooral in steden • Landelijk gebied is een super innovatief landschap voor klimaatadaptatie -> proeftuin -> kennisontwikkeling. • Verder wordt het landelijk gebied gebruikt voor klimaat-adaptieve landbouw, afhankelijk van de condities omtrent bodem en water heeft dit verschillende vormen, van zilte teelten, traditionele landbouw, en natte teelten.

	Hoge economische groei Vertraagde klimaattransitie
	Cijfers, gegevens en ontwikkelingen
Bevolking	Bevolking Nederland: 2025: 18 miljoen (CBS) 2060: 21,9 miljoen (WLO) 2125: 22 miljoen (geschat) Conclusies uit Toekomstverkenning WLO: Vier scenario's voor Nederland in 2040, 2050 en 2060 van PBL: • Verhoging levensverwachting • Bevolking groeit door , vooral door arbeidsmigratie (arbeid + studie) • Positieve natuurlijke aanwas Noordelijk Nederland (Groningen, Friesland, Drente, Noordoostpolder): 2025: 1,85 miljoen (10,3% van bevolking NL) (CBS) 2060: 2,2 miljoen (10,3% van bevolking NL) (geschat) 2125: 2,2 miljoen (10,3% van bevolking NL) (geschat) Doorvertaling conclusies WLO voor Noordelijk Nederland: • Aandeel aantal bewoners Noord Nederland t.o.v. Nederland blijft gelijk. Deel van de groei zit in de Randstad.
Aantal huishoudens	2060–2125: 2 personen per huishouden (WLO) Huishoudens Nederland: 2025: 8,4 miljoen (CBS) 2060: 11 miljoen (WLO) 2125: 11 miljoen (geschat) Huishoudens Noordelijk Nederland 2025: 925.000 (10,3% van bevolking NL) (geschat) 2060: 1.125.000 (12,5% van bevolking NL) (geschat) 2125: 1.130.000 (12,5% van bevolking NL) (geschat) Stijging van 205.000 huishoudens in 2125 t.o.v. 2025
Economie	Economische groei relatief hoog Conclusies uit Toekomstverkenning WLO: Vier scenario's voor Nederland in 2040, 2050 en 2060 van PBL: • Stijging aandeel in dienstensectoren • Daling aandeel in industriële sectoren • Voortzetting van globalisering, offshoring en specialisatie in kennisintensieve diensten • Arbeidsmigratie, globalisering en stijgende welvaart Doorvertaling conclusies WLO voor Noordelijk Nederland: • Focus op kennisintensieve diensten vooral in steden. Landbouw en (economisch) landgebruik verdwijnen grotendeels door gevolgen klimaatverandering.

	Lage economische groei Snelle klimaattransitie
	Cijfers, gegevens en ontwikkelingen
Bevolking	Bevolking Nederland: 2025: 18 miljoen (CBS) 2060: 18,2 miljoen (WLO) 2125: 18 miljoen (geschat) Conclusies uit Toekomstverkenning WLO: Vier scenario's voor Nederland in 2040, 2050 en 2060 van PBL: • Lagere levensverwachting • Negatieve natuurlijke aanwas • Meer vergrijzing • Migratiesaldo negatief • Bevolking blijft min of meer constant door laag migratiesaldo Noordelijk Nederland (Groningen, Friesland, Drente, Noordoostpolder): 2025: 1,85miljoen (10,3% van bevolking NL) (CBS) 2060: 1,88 miljoen (10,3% van bevolking NL) (geschat) 2125: 1,85 miljoen (10,3% van bevolking NL) (geschat) Doorvertaling conclusies WLO voor Noordelijk Nederland: • Krimp vooral in steden en dorpen die niet nabij de Lelylijn liggen en/of in kwetsbare gebieden liggen. Steden en dorpen nabij de Lelylijn blijven stabiel.
Aantal huishoudens	2060–2125: 2,2 personen per huishouden (WLO) Huishoudens Nederland: 2025: 8,4 miljoen (CBS) 2060: 8,3 miljoen (WLO) 2125: 8,18 miljoen (geschat) Huishoudens Noordelijk Nederland 2025: 840.000 (10,3% van bevolking NL) (geschat) 2060: 850.000 (10,3% van bevolking NL) (geschat) 2125: 840.000 (10,3% van bevolking NL) (geschat) Daling/stijging 2125 t.o.v. 2025: 0 huishoudens
Economie	Economische groei relatief laag Conclusies uit Toekomstverkenning WLO: Vier scenario's voor Nederland in 2040, 2050 en 2060 van PBL: • Daling aandeel in dienstensectoren • Stijging aandeel in industriële sectoren • Meer economische autonomie, een (beperkte) terugkeer van bepaalde industrietakken (reshoring) en minder specialisatie in kennisintensieve diensten en hoogwaardige maakindustrie • Kortere handelsketens en een tragere ontwikkeling in lage-inkomenslanden • Groei industriële sectoren voornamelijk in gebieden met industrie Doorvertaling conclusies WLO voor Noordelijk Nederland: • Focus op agro-industrie en innovatie, voedselproductie, bio-based bouwmaterialen.

	Lage economische groei Lage klimaattransitie
	Cijfers, gegevens en ontwikkelingen
Bevolking	Bevolking Nederland: 2025: 18 miljoen (CBS) 2060: 18,2 miljoen (WLO) 2125: 18 miljoen (geschat) Conclusies uit Toekomstverkenning WLO: Vier scenario's voor Nederland in 2040, 2050 en 2060 van PBL: • Lagere levensverwachting • Negatieve natuurlijke aanwas • Meer vergrijzing • Migratiesaldo negatief • Bevolking blijft min of meer constant door laag migratiesaldo Noordelijk Nederland (Groningen, Friesland, Drente, Noordoostpolder): 2025: 1,85 miljoen (10,3% van bevolking NL) (CBS) 2060: 1,88 miljoen (10,3% van bevolking NL) (geschat) 2125: 1,4 miljoen (7,8% van bevolking NL) (geschat) Doorvertaling conclusies WLO voor Noordelijk Nederland: • Krimp vooral in steden en dorpen die niet nabij de Lelylijn liggen en/of in kwetsbare gebieden liggen. Steden en dorpen nabij de Lelylijn blijven stabiel.
Aantal huishoudens	2060–2125: 2,2 personen per huishouden (WLO) Huishoudens Nederland: 2025: 8,4 miljoen (CBS) 2060: 8,3 miljoen (WLO) 2125: 8,18 miljoen (geschat) Huishoudens Noordelijk Nederland 2025: 865.000 (10,3% van bevolking NL) (geschat) 2060: 855.000 (10,3% van bevolking NL) (geschat) 2125: 638,000 (7,8% van bevolking NL) (geschat) Daling 2125 t.o.v. 2025: –227.000 huishoudens
Economie	Economische groei relatief laag Conclusies uit Toekomstverkenning WLO: Vier scenario's voor Nederland in 2040, 2050 en 2060 van PBL: • Daling aandeel in dienstensectoren • Stijging aandeel in industriële sectoren • Meer economische autonomie, een (beperkte) terugkeer van bepaalde industrietakken (reshoring) en minder specialisatie in kennisintensieve diensten en hoogwaardige maakindustrie. • Kortere handelsketens en een tragere ontwikkeling in lage-inkomenslanden • Groei industriële sectoren voornamelijk in gebieden met industrie Doorvertaling conclusies WLO voor Noordelijk Nederland: • Focus op energieproductie, stijging industrie voornamelijk in bestaande industriegebieden. Landbouw verdwijnt grotendeels door gevolgen klimaatverandering.

Bijlage II. Stationsklassen

Bestaande stationsklassen
(bron: Prorail / NS / Bureau Spoorbouwmeester)

Spoorkathedraal (>75.000 in- en uitstappers per dag)
Prominent station van internationaal belang, met een groot reisdomein, veel overstapmogelijkheden, groot ontvangst- en verblijfsdomein, en een enorm aanbod voorzieningen van hoge kwaliteit (flexibele werkplekken, woningen, winkels, horeca);

Megastation (25.000 - 75.000 in- en uitstappers
Groot station van regionaal/nationaal belang, met een ruim reisdomein, een ontvangst- en verblijfsdomein en een ruim omgevingsdomein met diverse voorzieningen en veel overstapmogelijkheden;

Plusstation (10.000 - 25.000 in- en uitstappers)
Middelgroot station met een reis- en ontvangstdomein, diverse overstapsmogelijkeden en een omgevingsdomein met enkele voorzieningen;

Basisstation (1.000 - 10.000 in- en uitstappers)
Station met een reisdomein, klein ontvangstdomein en enkele overstapsmogelijkheden;

Halte (<1.000 in- en uitstappers)
Klein station meestal met een klein reisdomein dat enkel functioneert als overstappunt.

Bronnen

Bronnen

- CBS (2024), Kernprognose 2024–2070: Centraal Bureau voor de Statistiek.
- Deltaprogramma (2023), Dashboard Signaalportaal – Zeespiegelstijging.
- Deltares (2023), Klimaateffectenatlas: Kwel en infiltratie huidig.
- Deltares (2025), Landelijk waterbeeld grootschalige extreme regen Totstandkoming en toelichting. Rapportnummer 11211522 001 ZWS 0004. Delft: Deltares.
- Defacto Stedenbouw (2023), Lange termijn kennisprogramma zeespiegelstijging Oplossingsrichtingen zeespiegelstijging spoor IV Deelgebied IJsselmeergebied Eindverslag regioateliers. Juni 2023.
- Defacto Stedenbouw (2023), Lange termijn kennisprogramma zeespiegelstijging Oplossingsrichtingen zeespiegelstijging spoor IV Deelgebied Waddengebied Eindverslag regioateliers. Juni 2023.
- IPCC (2023), Sixth Assessment Report: Climate Change 2023. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- KNMI (2023), KNMI'23–klimaatscenario's voor Nederland.
- PBL / Deltares (2022), Signaalkaart bodemdaling 2020–2100 (scenario hoog). Den Haag / Delft: PBL / Deltares.
- PBL (2025), Toekomstverkenning WLO: Vier scenario's voor Nederland in 2040, 2050 en 2060. Den Haag: PBL.
- Prorail / NS / Bureau Spoorbouwmeester (2025), Het Stationsconcept: visie, kaders en toepassing, Versie 3.0
- Rijkswaterstaat / KNMI (2023), Klimaateffectatlas: Maximale overstromingsdiepte middelgrote kans.
- RIVM (2025), Beschikbaarheid zoet grond- en oppervlaktewater – verzilting.
- Sweco (2024), Uitwerking 'water en bodem sturend' in relatie tot de Lelylijn Advies en handelingsperspectief ter voorbereiding op het MIRT-besluit.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2024), World Population Prospects 2024: Summary of Results.

Colofon

Opgesteld door

Polyfern landscape architects B.V.
Lange Nieuwstraat 113
3512 PG Utrecht
030 320 5001

www.polyfern.nl
info (at) polyfern.nl

KvK: 81890249
BTW: 862259162B01

Tekst, visualisaties, fotografie, cartografie en lay-out Polyfern / DZH, tenzij anders vermeld.
Op deze publicatie berust auteursrecht. © 19 januari 2026, Polyfern

I.s.m.

De Zwarte Hond Groningen B.V.
Hoge der A 11
9712 AC Groningen
050 313 40 05

www.dezwartehond.nl
info (at) dezwartehond.nl

de zwarte hond
architecture
urbanism
strategy

Opdrachtgever

Projectorganisatie Lelylijn

Beeld gebruiken? Vraag eerst onze opdrachtgever én ons om toestemming!
+
Vermeld altijd de juiste credits:
polyfern

polyfern i.s.m. dzh