



Vlaanderen
is kwaliteitsvolle
omgeving



Beleidskader Ruimte voor energie- en klimaattransitie



Versie Voorontwerp

DEPARTEMENT
OMGEVING

vlaanderen.be/omgeving

INHOUDSTAFEL

Inhoudstafel	2
1 Kansen en uitdagingen.....	3
1.1 Energie als integraal en sturend onderdeel van ruimtelijke ontwikkeling	3
1.2 Van een centraal naar een meer decentraal energiesysteem	4
1.3 Netwerkinfrastructuur als ruimtelijk structurerende factor	4
1.4 Duurzame warmte als grootste uitdaging binnen ons bebouwd weefsel	5
1.5 Een overgangsfase met dubbel ruimtegebruik	6
2 Relatie met andere plannen	7
3 Visie, strategieën en actieprogramma.....	10
3.1 Zorgen voor bevoorradingszekerheid, betaalbaarheid en klimaatneutraliteit	13
3.2 Energietransitie actief faciliteren en sturen	16
3.2.1 Maximaal binnen het bestaand ruimtebeslag	16
3.2.2 Ruimtelijke kansen en grenzen voor de uitbouw van energie- en klimaatinfrastructuur	18
3.2.3 Hefboom voor kwaliteit	19
3.2.4 Een geïntegreerde, gebiedsgerichte aanpak voor de energietransitie	20
3.3 Energieknopen als strategische schakels in het energiesysteem	22
3.3.1 Ruimtelijke randvoorwaarden, noden en kansrijke locaties	23
3.3.2 Tijdige betrokkenheid van de netbeheerders	25
3.3.3 Cruciale rol van de internationale logistieke knopen in het energiesysteem	26
3.3.4 Integratie van energiecriteriën in bovenlokale uitgifteplannen	27
3.4 Uitrol van windenergie ruimtelijk inpassen	28
3.4.1 Grote windturbines	28
3.4.2 Kleine en middelgrote windturbines	32
3.4.3 Werken aan draagvlak	33
3.4.4 Verwachtingen rond gemeentelijke en provinciale visies	33
3.5 Uitrol van zonne-energie op ruimtelijk vlak faciliteren	35
3.5.1 Maximaal binnen het bestaand ruimtebeslag	35
3.5.2 Enkel bij uitzondering en tijdelijk in de open ruimte	36
3.5.3 Verwachtingen rond gemeentelijke en provinciale visies	36
3.6 Benutten van warmte en de uitrol van warmtenetten op ruimtelijk vlak faciliteren	37
3.6.1 Via een slim ruimtelijk beleid stimuleren en faciliteren we warmtenetten	38
3.6.2 Potenties en randvoorwaarden van ondiepe geothermie	40
3.6.3 Diepe geothermie als strategische warmtebron	41
3.6.4 Gebiedsgerichte ontsluiting van aquathermiepotentieel	43
3.6.5 Optimalisatie van het energiesysteem via warmteopslag	44
3.7 Het elektriciteitsnet versterken	45
3.8 Het pijpleidingennetwerk verder uitbouwen	47
4 Overzicht van acties.....	50
4.1 Algemene acties	50
4.2 Transformatie van het bestaande ruimtebeslag	50

1 KANSEN EN UITDAGINGEN

Om in de toekomst de bevoorradingszekerheid, onze (Europese) energie-onafhankelijkheid; de betaalbaarheid en de duurzaamheid van het energiesysteem¹ te blijven garanderen zal Vlaanderen de energie- en klimaattransitie versnellen. Deze uitdagingen kunnen ook gekoppeld worden aan de klimaatdoelstellingen om op Europees niveau klimaatneutraal te worden tegen 2050 en de verregaande elektrificatie en de verhoging van de productie van hernieuwbare energie die daarvoor nodig is. De energie- en klimaattransitie kan ook aangehaald worden als hefboom voor de transformatie van het bestaande ruimtebeslag waarin renovatie van het verouderde patrimonium en inpassing van fossielvrije energiebronnen een aanknopingspunt vormen om onze ruimte efficiënter en kwalitatiever te benutten.

1.1 ENERGIE ALS INTEGRAAL EN STUREND ONDERDEEL VAN RUIMTELIJKE ONTWIKKELING

Om de maatschappij die steeds verder elektrificeert, het mobiliteitssysteem dat verduurzaamt en de economie die volop inzet op circulariteit, voldoende te ondersteunen zetten we in op een energie- en klimaattransitie. Het betekent een omslag waarbij we een zuinige, slimme en duurzamere aanpak vooropstellen: een efficiënter energiegebruik, meer hernieuwbare energie en een grotere flexibiliteit om in te spelen op fluctuaties in vraag en aanbod. Die transitie vraagt om nieuwe en hergebruik van bestaande infrastructuur, van windparken en zonnevelden tot warmtenetten, elektriciteitslijnen, energieleidingen (waterstof,...) en CO₂-leidingen en opslaginfrastructuur.

Deze energietransitie vormt dus ook een belangrijk **ruimtelijk vraagstuk**: hoe integreren we duurzame energiesystemen in ons dichtbevolkte en dichtbebouwde Vlaamse landschap? Op welke manier gaan we efficiënter om met de beschikbare energie? Hoe kunnen we netcongestie vermijden? Hoe maken we de overgang van een gecentraliseerd energiesysteem naar een systeem waarvan decentrale, maar onderling verbonden installaties de kern vormen? Hoe gaan we om met verdeelvraagstukken? Op welke manier kan de energietransitie de leefomgevingskwaliteit versterken? Hoe zorgen we ervoor dat de energietransitie ook sociaal rechtvaardig is? Hoe houden we energie betaalbaar voor burgers en bedrijven, tegelijk met de grote investeringen die nodig zijn? Hoe reserveren we de nodige ruimte voor warmtenetten? Hoe zorgen we voor een ruimtelijke ordening in de ondergrond? Enzovoort.

Waar in het verleden het energiesysteem eerder faciliterend was voor ruimtelijke ontwikkelingen zal dat in de toekomst meer sturend worden.² Energie en ruimte zullen veel meer in samenhang moeten worden geprogrammeerd **waarbij energie een integraal onderdeel wordt van ruimtelijke ordening.**

¹ De uitdagingen van klimaatadaptatie worden in dit beleidskader niet meegenomen

1.2 VAN EEN CENTRAAL NAAR EEN MEER DECENTRAAL ENERGIESYSTEEM

Het decentraal opwekken van duurzame energie vraagt **andere ruimtelijke randvoorwaarden** dan een centraal energiesysteem gekenmerkt door een beperkt aantal grootschalige centrales (kerncentrales en gascentrales). Het centraal energiesysteem zal aanwezig blijven, wel evolueren we tegelijk naar een meer decentraal systeem (hernieuwbare energie). Deze omslag brengt het thema energie onvermijdelijk dichterbij de mensen. Energieopwekking ontwikkelt zich geleidelijk aan tot een **integraal onderdeel van ons bebouwd en onbebouwd landschap**, en wordt meer en meer zichtbaar. Zonnepanelen op gebouwen, elektrische laadpalen bij parkings, individuele windturbines bij (landbouw)bedrijven ... zijn slechts een onderdeel van dit veranderende landschap.

De energietransitie gaat gepaard met **snelle innovatie** en een grote (landschappelijke) dynamiek. De rendabiliteit van veel technologieën stijgt snel, al dan niet gepaard met andere dimensies voor de installaties. Zo worden windturbines alsnog groter en impactvoller, waardoor eenzelfde energie met minder turbines opgewekt kan worden, maar tegelijk de inplanting complexer wordt. Het potentieel voor zonne-energie op daken overstijgt ruim de nog openstaande doelstelling³ en is dus een belangrijke hefboom om de elektriciteitsproductie te verduurzamen. De verschijningsvorm van zonnepanelen evolueert ook, denk aan de grotere mogelijkheden om panelen op gevels of zelfs op gebogen oppervlaktes te plaatsen. Bovendien is de technologie efficiënter geworden, waardoor ook hier meer energie opgewekt kan worden bij eenzelfde ruimtelijke impact.

Momenteel wordt ook binnen het Nationaal Energie- en Klimaatplan (NEKP) – 2025 de piste steeds sterker onderzocht om **kleine modulaire kernreactoren** in te zetten. Belangrijk zal zijn om deze zorgvuldig in te passen, rekening houdend met ruimtelijke vereisten voor dit type reactoren, de veiligheid van de functies in de nabijheid, de risico's op proliferatie, de verantwoording vanuit de logica van de energetische hoofdstructuur en afstemming met de energievraag (met inbegrip van industriële proceswarmte). Ook bepaalde bedrijven beschikken over aanzienlijke troeven om de hernieuwbare energieproductie decentraal verder uit te bouwen.

Tevens werd de verlenging van de twee jongste grote kernreactoren beslist en worden verdere verlengingen actief bestudeerd door de federale overheid. Het elektriciteitssysteem zal dus hybride kenmerken van centraliteit en decentraliteit blijven vertonen.

1.3 NETWERKINFRASTRUCTUUR ALS RUIMTELIJK STRUCTURERENDE FACTOR

De versterking van het elektriciteits- en pijpleidingennet zorgt voor een **sterk structurerende laag** die in de toekomst nieuwe ontwikkelingen mee kan sturen. De Europese Elektriciteitsmarkttrichtlijn (EMD 2019/944) garandeert dat iedereen, van windpark tot huishouden, toegang krijgt tot het elektriciteitsnet. Toegang tot het net kan alleen geweigerd worden in geval van congestie. Bij

³ <https://omgeving.vlaanderen.be/nl/onderzoek-cijfers-en-geotoepassingen/onderzoeksoverzicht/in-kaart-brengen-vlaams-potentieel-voor-hernieuwbare-energie-en-gebieden-voor-de-versnelde-uitrol>

De toenemende elektrificatie vraagt een **hertekening en versterking van het elektriciteitsnet**. Enerzijds moet bestaande infrastructuur vernieuwd of vervangen worden om een betrouwbaar en veilig net te waarborgen. Anderzijds is een versterking en uitbreiding van het net nodig door de toenemende elektrificatie, de groeiende injectie van hernieuwbare energie, de geografische verschuiving van de energieconsumptie en -productie en integratie van het Vlaamse energienet in een Europees netwerk. Het elektriciteitsnet wordt steeds meer een Europees netwerkverhaal en dit zal in de toekomst nog belangrijker worden.

Vlaanderen heeft een zeer performante transportinfrastructuur voor aardgas. De belangrijke doorvoerstromen, de sterke koppeling met de aansluitende netwerken (in de ons omringende buurlanden) en de vele aardgasbronnen waartoe het Belgische vervoersnet toegang heeft, geven België een bijzondere plaats in de Europese (aardgas)bevoorrading, met Zeebrugge als een belangrijke spil. De Europese doelstelling inzake een klimaatneutrale samenleving in 2050 noodzaakt Vlaanderen om na te denken over alternatieven voor de aardgasvoorziening. **Het bestaande gasnet zal minstens voor een deel evolueren naar het vervoeren van koolstofneutrale energiedragers en het circulaire gebruik of vervoer naar het buitenland van afgevangen CO₂.** Voor verwarming en vervoer wil Vlaanderen op termijn volledig overstappen naar fossielvrije alternatieven. Het fijnmazige distributienet moet dan ook plaatsmaken voor verregaande elektrificatie. Tegelijkertijd moet Vlaanderen het pijpleidingennetwerk, als duurzaam transportmiddel, verder uitbouwen voor vloeibare en gasvormige goederen als onderdelen van een sterke productie-industrie, zeker langs de economische hoofdstructuur.

Ook het (potentieel voor) collectieve warmtenetten kan op een lager schaalniveau aangegrepen worden als een structurerend element. Kansen rond nabijheid van warmtebronnen en dichtheid van warmtevraag kunnen worden gekoppeld aan kernversterking en verdichting. Het potentieel van verschillende bronnen van groene warmte en de nabijheid tot afnemers, vormen hierbij een sterk aanknopingspunt.

pagina 5 van 50

reduceren via renovaties en industriële innovatie om vervolgens de resterende warmtevraag zo duurzaam mogelijk in te vullen. **Individuele warmtepompen** zijn in opmars in Vlaanderen. Waar ze enkele jaren geleden nog een niche waren, zijn ze nu in nieuwbouw en bij grondige renovaties een bijna altijd gekozen alternatief voor fossiele brandstoffen.

Ook **warmtenetten**, gevoed vanuit koolstofvrije warmtebronnen, en restwarmte, kunnen een sleutelrol spelen in de transitie naar een klimaatneutrale samenleving. Ze kunnen een collectieve, duurzame oplossing vormen voor verwarming in stedelijke en dichtbebouwde gebieden. Lagere temperatuurswarmtenetten kunnen ook in minder dense woonwijken voor duurzame verwarming en koeling zorgen. De zoektocht naar mogelijke warmtebronnen in de omgeving wordt steeds intensiever. Er zijn voorbeelden waar warmte onttrokken wordt aan het rioolwater (riothermie), oppervlaktewater (aquathermie), omgevingslucht, ondergrond (geothermie), datacentra (datathermie)... . Innovatie zal in de toekomst zorgen voor efficiëntere en andere systemen.

Op vlak van warmte-uitwisseling op basis van restwarmte, dienen we rekening te houden met een goede ruimtelijke ordening en met de omgevingsimpact. Transport van warmte over grotere afstand is duur. De inplanting van projecten die restwarmte leveren (bv. afvalverwerking, datacentra en biogas-installaties met overproductie, ...) zou bij voorkeur in de nabijheid van warmteverbruikers of warmtenetten plaatsvinden. Een goed opererend warmtenet beschikt over een stabiele warmtebron. Grootschalige warmtenetten hebben bovendien baat bij voldoende grote, structurele, niet-residentiële warmteverbruikers, maar ook kleinschaligere warmtenetten, bv. voor enkele woningen, hebben ook een rol te spelen in Vlaanderen.

1.5 EEN OVERGANGSFASE MET DUBBEL RUIMTEGEBRUIK

De energietransitie gaat onvermijdelijk gepaard met (tijdelijke) kenmerken waarbij fossiele brandstoffen nog bestaan terwijl ze **geleidelijk aan aangevuld en vervangen** worden door hernieuwbare energiebronnen en andere CO₂-neutrale technologieën. Dit kan aanleiding geven tot (al dan niet tijdelijk) dubbel ruimtegebruik.

De meeste bestaande technologieën gebaseerd op hernieuwbare energiebronnen hebben een kortere levensduur dan de klassieke centrales. Zo worden windturbines of zonnepanelen meestal als “tijdelijk” beschouwd (levensduur van ca. 30 jaar). In de praktijk zien we dat de locaties van deze technologieën echter vaak worden hergebruikt om nieuwe, performantere installaties te voorzien van dezelfde technologie. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de “*repowering*”-projecten voor windturbines.

- Het **indicatief investeringsplan 2025-2034 van Fluxys**⁶ geeft aan dat de tendens naar decarbonisatie van het energieaanbod is ingezet. Door de toename van hernieuwbare energie en energie-efficiëntiemaatregelen wordt ingeschat dat het gebruik van aardgas na 2030 sterk zal dalen en tegen 2050 zal ophouden. De toekomstige investeringen zijn erop gericht te zorgen dat het net robuust en betrouwbaar blijft én is afgestemd op de toekomstige vereisten. Hoofdprioriteit is de bestaande aardgasinfrastructuur zoveel mogelijk te hergebruiken voor het vervoer van alternatieve gassen. Focus ligt op dit moment op de versterking van de west-oostas om een volledig redundant leidingtracé beschikbaar te maken tussen Zeebrugge en de Duitse grens bij Eynatten. Fluxys overweegt om delen van zijn bestaande methaannet te herbestemmen voor waterstof- en CO₂-vervoer.

De rol van waterstof zal naar verwachting groeien, zoals aangehaald in het indicatief netontwikkelingsplan voor waterstofinfrastructuur⁷ omdat deze een oplossing kan bieden voor de decarbonisatie van sectoren die moeilijk te elektrificeren zijn. De bestaande infrastructuur voor aardgas kan, in combinatie met waar nodig nieuwe infrastructuur, gedeeltelijk worden herbestemd voor het vervoer van waterstof. Het netontwikkelingsplan voor waterstof van Fluxys is gebaseerd op de **federale waterstofstrategie (update 2022)**⁸. Hierin wordt België naar voren geschoven als draaischijf voor de invoer en doorvoer van waterstof. Een eerste fase van deze *waterstofbackbone* bestond eruit om de havengebieden van Antwerpen en Gent te verbinden. In de volgende fasen zal de *backbone* verder worden ontwikkeld met een verbinding tussen Antwerpen, Luik en Duitsland. Op Vlaams niveau wordt gewerkt aan een waterstofnettendecreet waarin regels worden vastgelegd voor waterstofnetten en waterstofnetbeheerders in Vlaanderen. Er wordt o.a. voorzien in de rechtsfiguren 'publieke waterstofnetten' en 'geografisch afgebakende waterstofdistributienetten' die door geïnteresseerde partijen aangelegd en beheerd kunnen worden. Deze netten zullen zich vooral in en rondom de havengebieden bevinden om één of meerdere lokale waterstofproducenten en -afnemers met elkaar te verbinden. Waar geografisch afgebakende waterstofdistributienetten eerder fungeren als privénetten die op één of enkele bedrijfssites zullen liggen, kunnen publieke waterstofnetten ruimere plaats innemen en publiek domein omvatten. Naar analogie met de regels voor de elektriciteits- en aardgasmarkt zijn ook hier erfdienstbaarheden van toepassing m.b.t. de onteigening van onroerende goederen. Verder dient elke waterstofnetbeheerder een investeringsplan op te maken. Deze investeringsplannen zijn gebaseerd op het te verwachten niveau van vraag en aanbod van waterstof voor de komende tien jaar. De plannen dienen ook rekening te houden met het Vlaams Energie- en Klimaatplan en de actualiseringen daarvan. Ook de Vlaamse Waterstofstrategie, die op dit moment wordt geactualiseerd, is van belang en zal rekening houden met nieuwe evoluties, waaronder de ontwikkeling van het Vlaams waterstofnettendecreet.

- Volgens de Europese Gasrichtlijn dient Fluvius uitdienstnameplannen voor het aardgasdistributienet op te stellen, als gevolg van een dalend aardgasverbruik. Deze plannen houden een aantal belangrijke ruimtelijke aspecten in. Enerzijds is het belangrijk dat de planning van uitdienstname goed afgestemd wordt op de lokale verwarmings- en koelingsplannen, de ontwikkeling van warmtenetten en het versterken van het elektriciteitsnet. Daarnaast blijkt dat

⁶ Zie <https://www.fluxys.com/nl/about-us/fluxys-belgium/publications/infrastructure-development-plans>

⁷ Zie <https://www.fluxys.com/nl/about-us/fluxys-belgium/publications/infrastructure-development-plans>

⁸ Zie <https://economie.fgov.be/sites/default/files/Files/Energy/waterstof-visie-en-strategie.pdf>

een gestructureerde geografische aanpak van uitdienstname het meest aangewezen is om kosten te beperken. Zo kunnen uitdienstnameplannen op hun beurt ook richting geven aan lokale verwarmings- en koelingsplannen en investeringsplannen voor het elektriciteitsnet. Anderzijds is er een sterke link tussen de manier van uitdienstname en ruimtelijke planning. Aangezien het ontmantelen van aardgasleidingen met hoge kosten gepaard gaat, wordt fysieke ontmanteling best beperkt en enkel uitgevoerd wanneer dat opportuun is; bijvoorbeeld in combinatie met andere geplande werken aan riolerings- of waterinfrastructuur.

- Ook het **investeringsplan 2026-2035 van Fluvius**⁹ plant om het distributienet klaar te maken voor hernieuwbare energie en elektrificatie door netuitbreidingen en versterking van het middenspanningsdistributienet. Voor aardgasnetten wordt er op de lange termijn een exit-visie vormgegeven. Fluvius verwijst ook expliciet naar de link met ruimtelijke planning. Om een juiste technische dimensionering van de netten te kunnen maken is het belangrijk om de toekomstige ruimtelijke invullingen te kennen. Het betrekken van lokale besturen is dan ook cruciaal om dit te capteren (info over geplande wijkrenovaties, aanleg van warmtenetten, voorzien van laadpleinen, grotere laadstations voor vrachtwagens en bussen, enzovoort).

Op **Europees niveau** vormt het **Fit for 55-pakket**¹⁰ het belangrijkste operationeel kader voor EU-energie- en klimaatbeleid. Het pakket bestaat uit een reeks wetten om de broeikasgasemissies in de EU uiterlijk in 2030 met minstens 55% te verminderen en de EU op weg te zetten naar klimaatneutraliteit in 2050. De verdere elektrificatie is één van de cruciale elementen en de strategie waarbij zal ingezet worden op de afbouw van fossiele verwarming ten voordele van elektrificatie en ook voor voertuigen is er een duidelijk elektrificatiepad vastgelegd. De *Fit for 55*-maatregelen raken het Vlaams ruimtelijk beleid via zonering en vergunningen voor hernieuwbare energieprojecten (REDIII), renovatie en verdichting van stedelijke gebieden (EED en EPBD, Infrastructuurplanning voor energie- en mobiliteitsnetwerken) en bescherming en gebruik van land voor klimaatdoelen (LULUCF). Daarnaast is ook de *Clean Industrial Deal*¹¹ relevant voor de ruimtelijke inpassing van industriële clusters en energie-infrastructuur.

⁹ Zie [Investeringsplan-2026-2035-versie-goedgekeurd-vnr.pdf](#)

¹⁰ Fit for 55 - Consilium

¹¹ Clean Industrial Deal - Europese Commissie

3 VISIE, STRATEGIEËN EN ACTIEPROGRAMMA

De strategische visie reikt een **samenhangend en richtinggevend kader** aan voor ruimtelijke keuzes, opgebouwd uit de ruimtelijke transformatieopgaves (TO), het ruimtelijk kompas en het ontwikkelingsperspectief Vlaanderen in 2050. De drie transformatieopgaves geven daarbij concreet invulling aan de noodzakelijke omslag in het ruimtegebruik: het transformeren van het bestaande ruimtebeslag (TO1), het terugdringen van het netto bijkomend dagelijks ruimtebeslag tot 0 ha/dag (TO2) en het versterken van een robuuste en samenhangende open ruimte (TO3).

De strategieën in dit hoofdstuk positioneren het ruimtelijk beleid voor energie binnen dit kader. Ze vertalen de transformatieopgaves en de ontwikkelingsprincipes uit het ruimtelijk kompas naar **concrete acties in een actieprogramma** met een **planhorizon** van ongeveer 10 jaar (2035). Dit actieprogramma maakt duidelijk welke taken en welk engagement Vlaanderen op zich neemt, via welke (nieuwe) instrumenten het ruimtelijk beleid geconcretiseerd wordt, en welke samenwerkingen er met de andere bestuursniveaus worden aangegaan, en draagt bij aan het realiseren van het ontwikkelingsperspectief voor 'Vlaanderen in 2050'. In dit alles zal de nodige aandacht moeten gaan naar het tijdig en voldoende betrekken van stakeholders en betrokken burgers op het terrein.

Dit beleidskader vertrekt van de **gewenste energetische hoofdstructuur** zoals verbeeld in het ontwikkelingsperspectief, en concretiseert waar we de komende jaren ruimtelijk op willen inzetten om dit te realiseren. Daarbij worden zowel de ruimtelijke gevolgen als de kansen van de energie- en klimaatuitdagingen meegenomen. De infrastructuur die nodig is om de energie- en klimaattransitie te realiseren, maakt in vele gevallen onderdeel uit van **structureerende infrastructuurwerken**. Het gaat hier om warmtenetten, ondergrondse en bovengrondse hoogspanningsleidingen, bestaande of toekomstige pijpleidingen (voor aardgas, waterstof, CO₂ en andere moleculen), energieknoten (terreinen die leverancier en verdeler worden van diverse energiestromen naar de omgeving, zie ook 3.3) en windwinningszones (zie ook 3.4).

De **relatie met de ruimtelijke transformatieopgaves** (TO) kent meerdere dimensies:

- De eerste transformatieopgave (TO1) uit de strategische visie richt zich op het transformeren van het bestaande ruimtebeslag. Deze transformatie sluit aan bij het principe vanuit de *Trias Energetica*¹² om als eerste stap minder energie te verbruiken. Door het ruimtelijk rendement te verhogen en de bijkomende vraag naar wonen, werken en andere functies maximaal op te vangen binnen het bestaande ruimtebeslag, kan het bebouwde weefsel **energiezuiniger én energie-efficiënter** worden ingericht. De strategie 'de energietransitie actief faciliteren en sturen' (3.2) geeft hier een concrete uitwerking aan door nieuwe projecten zoveel mogelijk te situeren in het bestaande ruimtebeslag. Tegelijkertijd is de maatschappij verder aan het elektrificeren. De volgende strategieën concretiseren dit verder voor de verschillende onderdelen (energieknoten (3.3), windenergie (3.4), zonne-energie (3.5), warmte (3.6), elektriciteitsnet (3.7), pijpleidingen (3.8)).

¹² De Trias Energetica is een driestappenstrategie om een energiezuinig ontwerp te maken. In de eerste stap wordt het energieverbruik beperkt door verspilling tegen te gaan. In de tweede stap wordt maximaal ingezet op duurzame bronnen en in een derde stap wordt de gebruikte (fossiele) energie zo efficiënt mogelijk gebruikt.

- Een compactere ruimtelijke structuur leidt tot een **lagere energievraag** voor verwarming, maakt **energie-uitwisseling** eenvoudiger en bevordert de ontwikkeling van **performante, collectieve energiesystemen**, zoals warmtenetten en het hergebruik van restwarmte. De strategieën 'benutten van warmte en de uitrol van warmtenetten op ruimtelijk vlak faciliteren' (3.6) en 'energieknopen als strategische schakels in het energiesysteem' (3.3) geven hier uitwerking aan.
- Daarnaast ondersteunt deze aanpak **de verduurzaming van het vervoerssysteem**. Compacte steden met een sterke functieverweving stimuleren korte verplaatsingen te voet of met de fiets, terwijl een hogere densiteit het openbaar vervoer rendabeler en aantrekkelijker maakt. Hierdoor neemt de nood aan energie-intensieve mobiliteit af.
- Door in te zetten op **energie-efficiëntie** verkleinen we de behoefte aan bijkomende infrastructuur voor hernieuwbare energieproductie: hoe lager de energievraag, hoe minder installaties nodig zijn. Ook hoge isolatiestandaarden en gedeelde voorzieningen dragen hieraan bij.
- Tegelijk creëert deze aanpak nieuwe ruimtelijke kansen. Ze stimuleert de ontwikkeling van **energie-neutrale woonwijken**^{13,14} en fungeert als hefboom om strategische locaties te transformeren naar gebieden met een hoger ruimtelijk rendement, een klimaatadaptieve inrichting en de integratie van slimme, ruimte-efficiënte mobiliteitsoplossingen. Op die manier vormt de energietransitie niet alleen een technische uitdaging, maar ook een aanknopingspunt voor het realiseren van een kwalitatieve en toekomstgerichte leefomgeving.
- Door meer ruimte te voorzien voor groen en water, maken we gebruik van **onze directe leefomgeving als natuurlijke airco**. Dit kan ervoor zorgen dat de temperatuur binnenshuis minder snel zal stijgen tijdens hitteperiodes, enerzijds door directe schaduw van bomen naast woningen en anderzijds door de lagere omgevingstemperatuur in groenere zones. Een zorgvuldige inpassing van zowel laag als hoog groen is nodig om een optimale afkoeling te verkrijgen, zowel overdag als tijdens de nacht.
- De ruimtelijke transformatie die nodig is in onze bestaande wijken en buurten is groot. De energietransitie met zijn renovatieopgave, integratie van hernieuwbare bronnen en verhoogde flexibiliteit, kan als een hefboom worden gezien om onze wijken op een integrale manier aan te pakken waarbij de ruimtelijke transitie wordt gekoppeld aan de energie-opgave, de mobiliteitsshift, vergroening en circulaire stedenbouw.
- Het is niet enkel onze bebouwde ruimte die een rol speelt bij de energietransitie, ook onze **open ruimte** zal plaats moeten bieden aan verschillende energie-infrastructuren. De transformatie naar een robuust en samenhangend landschap (TO3) biedt kansen om energie-infrastructuur, zoals hoogspanningslijnen en grootschalige windturbines een plek te geven. Strategie 'uitrol van windenergie op ruimtelijk vlak faciliteren' (3.3) gaat hier dieper op in. Tot slot speelt de **bodem** zelf en de natuurlijke capaciteit die de bodem heeft om koolstof op te vangen en warmte of koeling te leveren of te bufferen, een belangrijke rol in het klimaatverhaal.

¹³De Lage Landen 2020-2100 (2018): <https://www.vlaamsbouwmeester.be/nl/nieuws/publicatie-%E2%80%98de-lage-landen-2020-2100%E2%80%99%E2%80%93een-toekomstverkenning>

- In een context waarin diverse ruimtevragen samenkomen en de beschikbare ruimte beperkt is, is het noodzakelijk om samenhangende ruimtelijke keuzes te maken. Onderlinge relaties worden zo in beeld gebracht en tonen plaatsen aan waar de druk op de ruimte het hoogst is. Binnen de strategische visie wordt er bij de **geïntegreerde opgaves** al expliciet de link tussen energie en economie gemaakt, maar uiteraard raakt het energiesysteem aan alle sectorale ruimtevragen.
- De **bodem** biedt via zowel ondiepe als diepe geothermie en energieopslag kansen, maar er zijn tegelijkertijd ook uitdagingen: voor steeds meer toepassingen wordt er naar de ondergrond gekeken. Een correcte inplanting van projecten dringt zich dan ook op. Dit geldt zowel op kleinere schaal, met interferenties tussen ondiepe geothermie systemen, als op grotere schaal met keuzes tussen gasopslag, diepe geothermie en berging van nucleair afval.
- De ontwikkeling van het energetisch potentieel van onze Vlaamse **waterlichamen** staat nog in de kinderschoenen, zowel qua warmte (via aquathermie) als via elektriciteit (via bv. drijvende zonnepanelen). Bij deze toepassingen moeten we er wel over waken dat we de unieke natuurlijke kwaliteiten van onze Vlaamse waterlichamen niet aantasten en duidelijke randvoorwaarden meegeven aan energetisch gebruik.
- De combinatie van **landbouw** en energie kan voor heel wat kansen zorgen - denk bijvoorbeeld aan windturbines nabij landbouwzetels of agrivoltaïcs.
- De kansen tussen energie en **natuur** liggen vooral bij de mogelijkheden voor koolstofopslag binnen natuurgebieden.
- De **woonopgave** ten slotte biedt een uitstekende opportuniteit om de energie- en klimaattransitie te koppelen aan de gewenste ruimtelijke transitie. Door verdichtingsmogelijkheden te koppelen aan renovatie en de uitrol van warmtenetten kunnen stedelijke gebieden transformeren naar duurzame woon- en werkomgevingen.

Zoals bij de uitdagingen beschreven, is de **energietransitie** waar we voor staan dan **ook inherent** een **ruimtelijke transitie**, naast een technische, economische en maatschappelijke. In dit beleidskader focussen we op deze ruimtelijke aspecten van de energietransitie en schuiven we vier onderdelen naar voren waarin deze wisselwerking tussen ruimte en energie duidelijk tot uiting komt en waarvoor we ruimtelijke principes en strategieën nodig hebben:

- Energieknopen;
- Productie-installaties voor wind- en zonne-energie;
- Warmte en warmtenetten;
- Transportinfrastructuur voor elektriciteit, aardgas, waterstof, CO₂ en andere moleculen.

Hieronder gaan we dieper in op die ruimtelijke principes en schuiven we strategieën naar voren om dit verder te operationaliseren. De eerste twee strategieën zijn overkoepelend en maken de koppeling met het ruimtelijk kompas uit de strategische visie. De overige gaan dieper in op de hierboven vermelde onderdelen.

3.1 ZORGEN VOOR BEVOORRADINGSZEKERHEID, BETAALBAARHEID EN KLIMAATNEUTRALITEIT

Om de Vlaamse energievoorziening toekomstbestendig te maken, richten we ons op een energiesysteem dat tegelijk **zeker, betaalbaar en klimaatneutraal** is. Dat vergt een stevige uitbouw van hernieuwbare energie, een betrouwbaar en robuust elektriciteits- en pijpleidingennet, strategische inzet van warmte en opslag, en een energie-efficiënter gebruik van ruimte. Hiermee wordt Vlaanderen minder afhankelijk en bijgevolg weerbaarder wat een belangrijke doelstelling is.

Hernieuwbare energieproductie-installaties komen in heel verscheidene vormen voor. Enerzijds is dit afhankelijk van de energiebron, anderzijds van de toepassing en van de schaalgrootte. Elk van deze technologieën heeft zijn eigen ruimtelijke randvoorwaarden. Dit gaat dan zowel om vereisten vanuit de technologie (is er op deze plek voldoende wind/zon/warmte) als om vereisten vanuit een goede ruimtelijke ordening (op welke manier kan een technologie ingepast worden in het ruimtelijk weefsel).

Het fysisch systeem – de natuurlijke kenmerken van onze omgeving – bepaalt mee waar hernieuwbare energiebronnen het beste kunnen worden benut. We volgen hierbij het ruimtelijk kompas dat **het fysisch systeem** als één van de ruimtelijk mee sturende ontwikkelingsprincipes naar voren schuift.

Het Vlaamse energiebeleid focust zich vooral op **zon, wind en warmte** aangezien deze het grootste potentieel hebben binnen de Vlaamse context. Ook dit beleidskader zal zich vooral op deze technologieën toespitsen. De getijdenwerking biedt wel kansen in de Noordzee en langs de Zeeschelde en haar zijrivieren, maar is zeer beperkt in Vlaanderen. Ook waterkracht is door het vlakke landschap slechts beperkt toepasbaar en vindt daarom vooral toepassing bij sluizencomplexen en kunstmatige energieheuvels (zoals in Genk). Toch kunnen ze een nuttige aanvulling zijn op zonnepanelen waarvan de opbrengst in de winter veel kleiner is.

In Vlaanderen is er op veel plaatsen technisch en economisch haalbaar potentieel voor **zon- en windenergie** en is een **groenestroombeleid** dus **kansrijk**. Zon en wind zijn ook grotendeels complementair: het waait vaak wanneer de zon niet schijnt, en de zon schijnt vaak wanneer er weinig wind is. We nodigen de sector van wind- en zonne-energie uit om verder werk te maken van het verhogen van het draagvlak voor grote windturbines daar waar deze ruimtelijk gezien inpasbaar zijn en ook het potentieel van zonne-energie op daken en parkings dient versneld **te worden gerealiseerd**.

Ook **groene warmte** biedt in Vlaanderen aanzienlijke mogelijkheden. Ondiepe geothermie is voor toepassingen met een lage energievraag vrijwel overal inzetbaar. Voor diepe geothermie bevindt het potentieel zich grotendeels in de Kempen, waar hoge vermogens gehaald kunnen worden, maar lagere vermogenstoepassingen op basis van diepe aardwarmte zijn overal in Vlaanderen mogelijk, o.a. in Zuid-West Vlaanderen door de verhoogde natuurlijke warmtedoorstroming. Daarnaast zijn de Vlaamse waterlopen en kanalen een potentiële warmtebron voor aquathermie.

Ook **de gasopslag in diepe ondergrond**, vandaag uitsluitend aanwezig in Loenhout, blijft op korte termijn essentieel voor **bevoorradingszekerheid en flexibiliteit**: als grootste en enige ondergrondse opslag in België vertegenwoordigt zij meer dan 4% van het jaarlijkse nationale aardgasverbruik en

fungeert zij als seizoenbuffer in periodes van hoge vraag. Hoewel Vlaanderen inzet op de afbouw van fossiele gassen blijft deze opslagcapaciteit een cruciale schakel in de overgang naar een klimaatneutraal energiesysteem.

In Vlaanderen liggen de **grootste kansen** voor energieproductie- en opslag daar waar de energievraag het hoogst is en deze dus onmiddellijk kan gebruikt worden: : zeehavens, grote bedrijventerreinen en stedelijke gebieden. Dit zijn de hotspots van onze economie en samenleving, en precies daar kunnen we het potentieel van hernieuwbare energieproductie maximaal benutten. We geven hierbij invulling aan het principe '**verweven wat kan**' uit het ruimtelijk kompas. Ook onze mobiliteitsinfrastructuur speelt een sleutelrol. Wegen, waterwegen en logistieke knooppunten vragen om een stevige laadinfrastructuur, die op haar beurt energie-intensief is.

In een ruimtelijk sterk versnipperde regio als Vlaanderen, waar de druk op de open ruimte hoog ligt, is het essentieel dat **energiedoelstellingen** worden **afgestemd op wat ruimtelijk mogelijk én wenselijk is**. Een dergelijke afstemming maakt **zorgvuldig ruimtegebruik** uit het ruimtelijk kompas mogelijk, voorkomt conflicten met andere beleidsdoelstellingen zoals natuur, onroerend erfgoed, wonen en economie, en ondersteunt de gerichte ontwikkeling van de energetische hoofdstructuur.

Uiterlijk op 1 januari 2028 moet een eerste ontwerp van het volgende Vlaams Energie- en Klimaatplan (VEKP) 2031-2040, als onderdeel van het Belgische Nationaal Energie- en Klimaatplan 2031-2040, worden ingediend bij de Europese Commissie. Er is verder onderzoek nodig naar het plaatsingspotentieel, rekening houdend met de technologische ontwikkelingen en de principes uit de Omzendbrief OMV/2025/1 'Afwegingskader en randvoorwaarden voor de oprichting van windturbines' en de draagvlakversterking die deze wil realiseren. Voorliggend beleidskader voorziet daarom in een actie om in de noodzaak van een ruimtelijke onderbouwing van de winddoelstelling in het VEKP 2031-2040. Een definitief NEKP 2031-2040 moet een jaar later ingediend worden. Het VEKP 2031-2040 zal ook een evaluatie bevatten van de 2030-doelstellingen per sector.

ACTIE Actualisatie van de energiedoelstellingen per technologie in het Vlaamse energie- en klimaatplan (VEKP) 2031-2040 rekening houdend met de ruimtelijke randvoorwaarden
Wie: VEKA (trekker), dOMG, VLAIO, Agentschap Landbouw en Zeevisserij,...

Aanvullend op de verdere uitrol van hernieuwbare energie, wordt binnen het Nationaal Energie- en Klimaatplan (NEKP) – 2025 ook gekeken naar de rol van **kernenergie**. Specifiek wordt de inzetbaarheid onderzocht van kleine, modulaire reactoren (SMR's). Vlaanderen zal hiervoor mogelijke locaties zoeken. Locatiecriteria zullen o.a. slaan op: in of nabij industriële clusters, aanwezigheid van koelwater, inperken van risico's voor de omgeving op proliferatie, sterke energie-infrastructuur en aanwezige energievraag (inclusief industriële proceswarmte) en voldoende afstand tot woongebieden ('**scheiden wat moet**'). Door hun energieprofiel passen deze plekken logisch binnen de economische hoofdstructuur. Ook de nabijheid van (potentiële) buitenlandse nucleaire sites, zoals Borssele in Nederland biedt potentieel.

Wie: VLAIO (trekker), VEKA en Departement Omgeving

Tot slot is ook een nauwe **afstemming tussen het federale en het Vlaamse niveau** cruciaal om een coherent, efficiënt en betaalbaar energiebeleid te realiseren. Door de gedeelde bevoegdheden voor netinfrastructuur, bevoorradingszekerheid, hernieuwbare energie, ruimtelijke ordening en marktregulering, beïnvloeden beleidskeuzes elkaar rechtstreeks. Structureel overleg voorkomt tegenstrijdige maatregelen, versnelt strategische investeringen zoals netversterking en hernieuwbare energieprojecten, en biedt bedrijven en burgers een stabiel en voorspelbaar kader.

ACTIE Opzetten van een structureel overleg tussen het federaal en Vlaams niveau specifiek gericht op de gedeelde bevoegdheden rond netinfrastructuur, bevoorradingszekerheid, hernieuwbare energie, ruimtelijke ordening en marktregulering.

Wie: Departement Omgeving (trekker), VEKA, Federale overheid, VLAIO

3.2 ENERGIETRANSITIE ACTIEF FACILITEREN EN STUREN

Om onze ruimte slim en toekomstgericht te gebruiken, is het belangrijk dat vraag en aanbod van energie elkaar vinden. Waar in het verleden het energiesysteem eerder faciliterend was voor ruimtelijke ontwikkelingen zal dat in de toekomst veel meer sturend worden door schaarste en het belang van nabijheid tot energie, in lijn met het principe uit het ruimtelijk kompas over ‘**nabijheid en bereikbaarheid**’. Energie en ruimte moeten veel nauwer op elkaar worden afgestemd, waarbij **energie een integraal onderdeel wordt van ruimtelijke ontwikkeling**.¹⁵ Het gaat hier dan enerzijds om het anticiperen op en voorzien van voldoende ruimte voor de energie-infrastructuur, maar anderzijds ook over het afstemmen van het energiesysteem op onze ruimtelijke context. Bij complexe en grote infrastructuurprojecten kan de aanstelling van een gebiedsregisseur ondersteunen (creëren draagvlak, aanspreekpunt voor actoren, ...).

3.2.1 Maximaal binnen het bestaand ruimtebeslag

We zetten volop in op oplossingen die **geen extra ruimtebeslag** veroorzaken. Nieuwe projecten worden zoveel als mogelijk ingepast binnen het bestaande ruimtebeslag of in de directe nabijheid ervan. Vlaanderen onderschrijft de Europese Richtlijn (2023/2413) met betrekking tot het voorrang geven in de zoektocht naar geschikte locaties voor productie-installaties¹⁶ aan *“kunstmatige en bebouwde oppervlakken, zoals daken en gevels van gebouwen, vervoersinfrastructuur en de onmiddellijke omgeving hiervan, parkeerterreinen, boerderijen, afvalterreinen, industrieterreinen, mijnen, kunstmatige binnenwaterlichamen, meren, reservoirs of locaties voor de behandeling van stedelijk afvalwater en aangetaste grond die niet bruikbaar is voor de landbouw”*.

Ondanks dat er veel potentieel ligt binnen het bestaand ruimtebeslag zal dat vermoedelijk niet voor alle energieproductie-installaties volstaan. **Nieuwe locaties voor hernieuwbare energieproductie buiten ruimtebeslag kunnen** echter enkel gemotiveerd worden in één van de volgende drie situaties, en vragen telkens nog een ruimtelijke afweging om te bepalen of de locatie wel geschikt is:

- de directe aanwezigheid van de energievraag (en wordt dus voorzien aansluitend aan het ruimtebeslag, bv. aansluitend aan havengebied, (landbouw)bedrijven of stedelijke gebieden).
- de nabijheid van een energieknoop (3.3) met de directe aanwezigheid van een opslaginstallatie die de energieproductie capteert.
- de nabijheid van een (gepland) aansluitpunt op het net.

Wat specifiek windenergie betreft geeft punt 3.4 van dit beleidskader aan welke principes en voorwaarden worden gehanteerd voor de functionele inpasbaarheid van windturbines buiten ruimtebeslag, met name bundeling en clustering.

Via clichering, een juridisch instrument in de Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening (VCRO, art. 4.4.9), laten we toe om voor windturbines de standaardtypebepalingen van een vergelijkbare bestemmingscategorie toe te passen op gewestplanbestemmingen. Hierdoor kunnen windturbines in agrarisch gebied worden vergund zonder voorafgaande bestemmingswijziging, mits de

¹⁵ De rol van Ruimtelijke Ordening in de Energie- en Klimaattransitie (2017) <https://archief-algemeen.omgeving.vlaanderen.be/xmlui/handle/acd/230163>

¹⁶ Artikel 15 quater, RED III

Ook de benodigde bijkomende elektriciteitsverbindingen en pijpleidingen kunnen niet allemaal binnen het bestaande ruimtebeslag worden opgevangen. De relatie tussen **energietransportinfrastructuur** en ruimtebeslag is tweeledig. De bijhorende constructies zoals transformatorgebouwen, hoogspanningsstations en dergelijke, worden als volledig bebouwde percelen mee opgenomen in het ruimtebeslag. Hoogspanningspylonen, de bovengrondse en ondergrondse leidingen worden vandaag niet in beeld gebracht bij de monitoring van ruimtebeslag en zullen daar ook in de toekomst niet in worden opgenomen.

Voor **energieknopen** wordt zoveel mogelijk vertrokken van de transformatie van bestaand ruimtebeslag (bestaande bedrijventerreinen, terreinen voor openbaar nut en terreinen met reeds energie-infrastructuur). Andere locaties moeten effectief gemotiveerd worden vanuit het feit dat er geen redelijke alternatieven zijn.

Hergebruik krijgt alle kansen. *Repowering* van installaties wordt gestimuleerd. Bestaande tracés van energietransportinfrastructuur worden slim benut voor nieuwe projecten. Industriële sites op belangrijke knooppunten in het energiesysteem worden bij transformatie voorbehouden voor nieuwe energie-infrastructuur. Denk bijvoorbeeld aan een oude energiecentrale die omgevormd wordt tot een modern batterijpark.

¹⁷ Cf het ontwikkelingsprincipe ‘zorgvuldig ruimtegebruik’ van het ruimtelijk kompas

aanvaardbaar en moeten andere aanvoerwegen bekeken worden. Door in vergunningen aandacht te besteden aan de demonteerbaarheid van de installatie en een **sloopplicht** (inclusief sokkel, uitgraven fundering en wegenis in geval van windturbines) als voorwaarde op te leggen, kan het herstellen in oorspronkelijke staat afgedwongen worden.

ACTIE: Uitwerken van een beoordelingskader voor tijdelijke handelingen en constructies, waarbij tijdelijkheid, reversibiliteit en sloopplicht centraal staan, zodat het toekomstig ruimtelijk functioneren niet wordt gehypothekeerd.

Wie: Departement Omgeving

3.2.2 Ruimtelijke kansen en grenzen voor de uitbouw van energie- en klimaatinfrastructuur

Op projectniveau (bij vergunningsaanvragen voor productie-installaties, (delen) van het net, energie-intensieve installaties, ...) worden vaak **conflicterende belangen** vastgesteld die de uitrol van energie-infrastructuur bemoeilijken. Er moet dus een afweging gebeuren waar de ruimtevrage voor energie-infrastructuur primeert.

Artikel 16 septies van RED III voert voor projecten voor hernieuwbare energieproductie, opslag en netversterking een **vermoeden** in dat deze van **hoger belang** zijn. Daardoor kan, als alle alternatieven onderzocht zijn en effecten zijn geminimaliseerd, toch een vergunning worden verleend wanneer er resterende negatieve effecten op beschermde natuur zijn. Vanuit het belang om zowel de natuurdoelstellingen als de klimaatdoelstellingen te halen, wordt vanuit ruimtelijk oogpunt voorgesteld om het toepassingsgebied vooral te laten gelden buiten de Speciale Beschermingszones (SBZ).

Nog niet ontwikkelde woongebieden, bedrijventerreinen, recreatiegebieden en gebieden voor openbare nutsvoorzieningen, primeren niet bij de realisatie van energie-infrastructuur. Indien er bij de uitrol van het energienetwerk (productie-installaties, transportnetwerk, opslag/omslag-installaties) potentiële conflicten optreden, dan worden deze gebieden bij voorkeur herbestemd. Ten opzichte van reeds bestaande woningen in woongebied, primeren de woonkernen op de energie-infrastructuur. Daarbuiten primeert het energienetwerk, mits het minstens in acht nemen van de sectorale regels, zoals VLAREM.

ACTIE Opvolgen en omzetten van Europese regelgeving omtrent de status van hoger algemeen belang voor hernieuwbare energieproductie, opslag en netversterking (transport en distributie) en inspelen op opportuniteiten.

Wie: Departement Omgeving (trekker) en VEKA

Met het oog op de benodigde koolstofopslag wordt **ontbossing** voor de uitrol van het energiesysteem zoveel als mogelijk vermeden. De uitzondering op het principiële ontbossingsverbod voor handelingen van algemeen belang conform de Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening, blijft echter wel van kracht (artikel 90bis van het Bosdecreet).

daar waar het een meerwaarde is voor de groenblauwe structuur en een eventuele verdere uitbouw van de infrastructuur niet hypothekeert. De aanleg van een warmtenet en BEO velden kan dan weer efficiënt gekoppeld worden aan de vernieuwing van de riolering naar een gescheiden stelsel én aan ontharding en infiltratievoorzieningen, zodat één ingreep zowel energie-, water- als klimaatdoelstellingen tegelijk realiseert.

Grootschalige energie-infrastructuur beïnvloedt het **landschap**. Denk aan windturbines, hoogspanningslijnen en -pylonen, zonneparken Zeker in een maatschappij die inzet op duurzaamheid kunnen zonnepanelen, net zoals windturbines en andere vormen van productie van hernieuwbare energie, een zichtbare plaats krijgen in onze leefomgeving. Deze inpassing vraagt wel om zeer zorgvuldige afwegingen, zodat ze op een harmonieuze manier deel kunnen uitmaken van het landschap of buurten. Bestaande ruimtelijke kwaliteiten, zoals bijvoorbeeld landschapswaarden, erfgoedlandschappen en erfgoedwaarden, dienen te worden afgetoetst en gerespecteerd.

3.2.4 Een geïntegreerde, gebiedsgerichte aanpak voor de energietransitie

De huidige Vlaamse doelstellingen zijn een vertaling van de internationale engagementen die Vlaanderen heeft aangegaan. De energietransitie vraagt dan ook een aanpak op verschillende schaalniveaus. Er is op dit moment echter nog een kloof tussen de ambitieuze lange termijn doelstellingen en de huidige acties op het terrein. Een aantal regio's in Vlaanderen is al actief aan de slag met de energie-uitdagingen in hun regio, al dan niet met ondersteuning van de provincie of een intercommunale. Binnen de regio's kunnen de abstracte energiedoelen en -strategieën omgezet worden naar een concreet kader en concrete acties. Dit rekening houdend met de energievraag, de potentie voor hernieuwbare energie, de potentie voor energie-efficiëntie, maar ook de specifieke ruimtelijke organisatie in deze regio's en de mogelijke uitbouw van energieknoopen (zie ook 3.3). Het voorbeeld van de **Regionale Ruimtelijke Energiestrategie (RRES)**²⁰ en Energielandschappen²¹ kan gevolgd worden in die gebieden waar er nog geen lokale samenwerking is om de energietransitie gezamenlijk aan te pakken. Vlaanderen zal deze lokale gebiedscoalities ondersteunen via de Bouwshift-Regiowerking opgenomen in de strategische visie, om werk te maken van een regionale aanpak. We bouwen hierbij voort op hoe gemeenten zich in regionaal verband organiseren om samen te werken over thema's heen. Vooral de omschakeling naar een meer efficiënt warmte-aanbod met zowel individuele warmtepompen als collectieve systemen gekoppeld aan een lokale renovatiestrategie, vraagt een lokale aanpak, bij voorkeur met een bovenlokale bril. Gemeenten zijn hierbij de logische regisseur om via een wijkgerichte aanpak deze energie- en klimaatuitdagingen aan te gaan.

ACTIE In eerste fase inzetten op informatiedeling rond de energie-uitdagingen tussen Vlaanderen, provincies en gemeenten. In een tweede fase kunnen lokale gebiedscoalities een volwaardig partnerschap sluiten met de Vlaamse Overheid via Lokale Bouwshift Deals.
Wie: Departement Omgeving (trekker) i.s.m. VEKA, POM, provincies en gemeenten

²⁰ Regionale Ruimtelijke Energiestrategie: <https://www.vlaanderen.be/publicaties/rres-regionale-ruimtelijke-energiestrategie>

²¹ <https://www.provincieantwerpen.be/nl/programmas/energielandschappen>

3.3 ENERGIEKNOPEN ALS STRATEGISCHE SCHAKELS IN HET ENERGIESYSTEEM

De energietransitie vraagt om een veel beter afgestemd evenwicht tussen waar energie wordt geproduceerd en waar ze wordt verbruikt. Eén van de vereisten van het huidige elektrisch distributienet is dat de productie en het verbruik van elektriciteit op elk moment **in evenwicht** moeten zijn. Wanneer er meer elektriciteit geproduceerd wordt dan gevraagd, moet het energieoverschot kunnen worden opgeslagen, via flexibiliteitsmechanismen worden ondervangen of moeten er (tijdelijk) energiebronnen worden ontkoppeld of stilgelegd. Bij een tekort aan de aanbodzijde, kan opgeslagen energie weer beschikbaar komen in een geschikte energievorm.²² Opslag- en omslaginstallaties zijn daarom een onmisbare schakel richting een klimaatneutrale energievoorziening.

Opslag (zoals bijvoorbeeld in batterijen) en omslag (zoals bijvoorbeeld naar waterstof of via een e-boiler naar warmte) zijn niet enkel voor het elektriciteitsnet belangrijk. Ook een warmtenet moet in staat zijn de variabele warmtevraag op te vangen. Dit betekent dat opslag van warmte en back-up productie eveneens noodzakelijk zijn.

Dit onderdeel gaat niet zozeer over deze opslag- en omslaginstallaties op zich, maar wel over waar dergelijke schakels ruimtelijk best worden ingeplant. In een energienetwerk zijn **energieknopen** dus onmisbare schakels, waar onderdelen van het netwerk samenkomen. Het gaat om terreinen (vaak bedrijventerreinen, glastuinbouwbedrijven of terreinen van openbaar nut) die leverancier en verdeler worden van diverse energiestromen naar de omgeving.

Gezien het strategische karakter van deze locaties, is het nodig om hiervoor ruimte te reserveren. Tegelijkertijd zijn deze locaties belangrijk voor de inplanting van nieuwe energie-intensieve bedrijven.

Deze terreinen kunnen binnen de energietransitie een belangrijke rol spelen op vlak van:

- gebruik van energie;
- productie van hernieuwbare energie;
- regeling tussen vraag en aanbod door opslag van het tijdelijk teveel aan energie (eventueel ten gevolge van niet flexibele energieproductie in de omgeving van het terrein);
- omslag van de ene energievorm naar een andere;
- levering van (hernieuwbare) energie en reststromen (restwarmte).

Energieknopen zijn dus van strategisch belang in het licht van de **toenemende netcongestie**, die vandaag een rem zet op zowel nieuwe productie-installaties als uitbreidingen van energie-intensieve activiteiten. Energieknopen maken het mogelijk om lokaal vraag en aanbod beter op elkaar af te stemmen, buffering te voorzien en zo piekbelastingen op het net te vermijden. Ze worden daardoor een cruciaal instrument om het energiesysteem betrouwbaar, betaalbaar en toekomstbestendig te houden.

²² Naast allerlei andere technische maatregelen zoals het in- of uitschakelen van grootverbruikers of back-up-piekinstallaties.

3.3.1 Ruimtelijke randvoorwaarden, noden en kansrijke locaties

Potentiële locaties voor de ontwikkeling van of transformatie richting een energieknoop worden beoordeeld aan de hand van:

- Hoge energie**vraag** op het terrein of in de directe omgeving, bv. door de aanwezigheid van meerdere energie-intensieve bedrijven, tertiaire of belangrijke publieke gebouwen met een hoog verbruik, een stedelijke kern, energie-intensieve landbouw, laadinfrastructuur voor zware vracht ... ;
- Hoog energie**aanbod** (of potentie tot productie), bv. hoge graad van restwarmte, beschikbaarheid van (of potentie voor) grootschalige productie windenergie of zonne-energie, aanwezigheid van *small nuclear reactor* (SMR) of gascentrale ... ;
- Mogelijke aantakking op het bestaand of gepland **netwerk**: bv. strategische ligging langs het transmissienetwerk ter hoogte van hoofd- en verdeelstations, mogelijkheid tot buffering of energie-opslag (bv. opslag in de ondergrond is mogelijk of nabijheid van een logistieke knoop, voedingsbedrijven, diepvriesbedrijven, datacenters).

We onderscheiden verschillende vormen van energieknoep: energie-schakelknoop, energie-warmteknoop of energie-productieknoop.

- Een locatie kan als **schakelknoop** functioneren indien de strategische ligging van het terrein in het energienetwerk de locatie zeer kansrijk maakt voor grootschalige uitwisseling, distributie en opslag van één of meerdere energiedragers (warmtenetten, elektriciteit, biogas, waterstofleidingen, ...). Dit zijn ideale locaties om ruimte te voorzien voor grootschalige batterij-infrastructuren, alsook voor andere installaties voor de op- en omslag van energie.
- Een locatie kan als **warmteknoop** functioneren als er een groot aanbod is aan restwarmte die wordt ontsloten binnen de lokale (bedrijven)cluster, richting de omliggende woongebieden, glastuinbouwzones... Belangrijk hierbij is dat het warmteaanbod liefst niet afkomstig is van één enkel bedrijf. Installaties voor de opslag van warmte kunnen hier worden voorzien, alsook zijn dit ideale locaties voor vergistingsinstallaties, biomassa-installaties en bio-WKK-installaties.
- Een **productieknoop** wordt gekenmerkt door een grootschalige potentie voor het oogsten van hernieuwbare energiebronnen op of rond het terrein (zoals windturbineparken, zonnevelden, bio-WKK-installaties, ...) en beschikt over opslagmogelijkheden. De combinatie van zonne-energie en batterijopslag (co-locatie) vormt vandaag een belangrijke ontwikkeling binnen de energietransitie.

Het zal in hoofdzaak gaan om **bedrijventerreinen** en daarnaast ook om **terreinen van openbaar nut**. Bij de verdere ontwikkeling van bedrijventerreinen en in het bijzonder de internationale en regionale logistieke knopen, wordt nagegaan of er potenties zijn om als energieknoop te functioneren en bijgevolg of er ruimte kan worden gereserveerd voor specifieke energie-infrastructuur. Dit is meesturend in het uitgiftebeleid.

Daarnaast zijn er ook experimenteerzones (regelluwe zones zoals ThorPark van Energyville) waar er getest wordt rond het energiesysteem van de toekomst.

- Vanaf 15 MW tot 25 MW wordt de adviesvraag gericht aan Fluvius, maar wordt dit besproken met Elia.
- Vanaf 25 MW wordt de vraag aan Elia gericht.
- Wanneer het gaat om een vergunningsaanvraag wordt Fluvius best geïnformeerd vanaf 5 MW.

Om te verzekeren dat de aansluiting op het energienet consequent wordt ingepland en uitgevoerd, kan het zinvol zijn om **netbeheerders** op structurele basis te **laten adviseren** binnen plannings- en vergunningsprocessen. Deze aanpak wordt verder onderzocht en, indien waardevol, geïntegreerd in de regelgeving.

Wanneer Fluvius bij een vergunningsaanvraag om advies wordt gevraagd, kan gestuurd worden op gratis grondafstand voor een noodzakelijke elektriciteitscabine. Door de energietransitie is dit bijna altijd nodig. Momenteel staat Fluvius echter niet op de lijst van adviesverlenende instanties. Als hun advies niet wordt gevraagd of gevolgd, moet het zelf grond zoeken, wat leidt tot extra werk, vertraging en bijkomende kosten.

ACTIE Aanpak van netcongestie ondersteunen met ruimtelijke instrumenten in samenwerking met de netbeheerders en regulatoren.

Wie: Departement Omgeving (trekker), netbeheerders, regulatoren, VEKA

3.3.3 Cruciale rol van de internationale logistieke knopen in het energiesysteem

De Vlaamse zeehavens spelen een cruciale rol in de energietransitie als draaischijf voor hernieuwbare energie, waterstofproductie, CO₂-afvang en –opslag en export, aanlanding van *offshore wind*, circulaire industrie, waste-to-energy en stoomnetten voor industriële uitkoppeling van restwarmte en duurzame logistiek. Ze zijn zowel toegangspoort voor groene energie als motor voor industriële vernieuwing. Het zijn dus belangrijke energieknoten op Vlaams niveau. Door deze internationale logistieke knopen (ILK's) verder uit te bouwen, versterken we de samenhang en werking van het energiesysteem. Pijpleidingen tussen de verschillende ILK's moeten deze strategische rol nog versterken.

De fabricage van (onderdelen van) de benodigde installaties en de winning van kritische materialen voor de vervaardiging van bijvoorbeeld zonnepanelen en batterijen, vinden ook een plek in de zeehavens, of op bedrijventerreinen die via waterwegen of spoorverbindingen met de zeehavens verbonden zijn.

Specifiek met betrekking tot grootschalige productie-installaties zijn vooral de zeehavens uitermate geschikt voor grootschalige windenergie en zonnevelden op grote daken, als overkappingen en op restpercelen. De luchthaven Brussels Airport is hiertoe minder geschikt gezien de risico's op radarverstoring en zonnereflectie. Dankzij innovatie en mits bijkomende voorwaarden kunnen PV-panelen echter evenwel steeds vaker overwogen worden. Voor luchthavenregio's als energieknoop ligt de focus op het verhogen van de zelfredzaamheid en energiebevoorrading van Brussels Airport, waarbij de afhankelijkheid van de bestaande NATO-pijpleiding wordt afgebouwd door de integratie in het nieuwe Vlaamse en Europese netwerk van koolstofneutrale energiedragers. Bij de beoordeling

van de veiligheidsaspecten voor de inplanting van windturbines in de omgeving van luchthavens zorgt de vergunningverlener voor een level-playing-field bij de toets aan het bestaande kader van ICAO-richtlijnen.

Bij gebiedsontwikkeling in de ILK's is het dus essentieel om van bij de start rekening te houden met de energetische kansen en uitdagingen. De Europese Havenstrategie²⁴ (maart 2026) kent aan de ILK's een cruciale rol toe bij de energievoorziening. Dit ligt in het verlengde van de Vlaamse havenstrategie²⁵ (december 2021) die ook het belang van energie en energie-infrastructuur in de Vlaamse ILK's benadrukt. Een volgende stap is om dit verder te concretiseren voor elke ILK: welke rol zal de ILK op energetisch vlak opnemen en hoe wordt dit verder ingevuld. Dit vraagt maatwerk en zorgvuldig ruimtegebruik.

ACTIE Vertrekkende van de Europese en Vlaamse Havenstrategie de rol van elke internationale logistieke knoop scherpstellen en de noodzakelijke ingrepen en acties concreet benoemen om die rol invulling te geven.

Wie: MOW (trekker) i.s.m. VLAIO, Departement Omgeving, VEKA, havenbedrijven

ACTIE Bij gebiedsontwikkeling in de internationale logistieke knopen worden ruimtelijke antwoorden gezocht op alle uitdagingen die spelen, waaronder ook energie.

Wie: Departement Omgeving (trekker), MOW, VLAIO, VEKA, havenbedrijven

3.3.4 Integratie van energiecriteriën in bovenlokale uitgifteplannen

Het uitgiftebeleid van VLAIO ondersteunt gemeenten en intergemeentelijke samenwerkingen bij het opstellen van een bovenlokaal uitgifteplan, waarbij (kavels op) bedrijventerreinen toegewezen worden aan specifieke bedrijven, met als doel het juiste bedrijf op de juiste plaats.

Door daarbij energiecriteriën te integreren, worden energie-intensieve installaties ingepland op locaties waar voldoende netcapaciteit en passende infrastructuur aanwezig is of binnenkort wordt gerealiseerd. Dit helpt netcongestie te voorkomen en versterkt een robuust en betrouwbaar energiesysteem. Het benutten van energieknoten maakt het mogelijk om vraag en aanbod beter op elkaar af te stemmen. Zo worden bedrijventerreinen niet alleen toekomstbestendig ingericht, maar leveren ze ook een actieve bijdrage aan de energietransitie.

ACTIE Meenemen van energiecriteriën in het bovenlokaal uitgiftebeleid.

Wie: VLAIO

²⁴ https://netherlands.representation.ec.europa.eu/nieuws/samen-werken-aan-een-veilige-duurzame-en-concurrerende-haven-2026-03-04_nl

²⁵ https://assets.vlaanderen.be/image/upload/v1643021170/MOW_Bro_Havenstrategie_24_01_22_DEF_LR_iunnql.pdf

3.4 UITROL VAN WINDENERGIE RUIMTELIJK INPASSEN

Onder kleine, middelgrote en grote windturbines wordt in de huidige VLAREM verstaan²⁶

- **kleine windturbine:** windturbine met een ashoogte kleiner of gelijk aan 15 meter en met een elektrisch vermogen van minder dan 300 kW;
- **middelgrote windturbine:** windturbine met een ashoogte van meer dan 15 meter of een windturbine met een elektrisch vermogen van 300 kW tot en met 1500 kW;
- **grote windturbine:** windturbine met een elektrisch vermogen van meer dan 1.500 kW.

Vlaanderen behoort volgens internationale vergelijkingen tot de top 3 inzake geïnstalleerd windvermogen per vierkante km²⁷ en top 20 inzake geïnstalleerd vermogen per capita, mede door de plaatsing van voornamelijk grote windturbines die, in tegenstelling tot de kleine en middelgrote, een significante bijdrage leveren aan de doelstellingen voor windenergie. Daarom is een verdere inzet op *repowering*, offshore windenergie en inplantingen in havengebieden, grootschalige industriegebieden en langs autosnelwegen (waar windturbines inmiddels tot het landschap gaan behoren en waar ruimte is voor de grote windturbines een belangrijke strategie omdat deze een belangrijke bijdrage leveren in de energievoorziening. Middelgrote en kleine windturbines kunnen een aanvullende bijdrage leveren en zullen vooral een rol spelen in de lokale energievoorziening.

Windturbines, zeker grote, hebben een ruimtelijk effect op zowel de site, de nabije bewoning en de ruime omgeving. Of dat effect aanvaardbaar of negatief is, is afhankelijk van een appreciatie die geval per geval gebeurt. Hieronder wordt houvast aangereikt bij deze beoordeling. De **ruimtelijke afwegingselementen en randvoorwaarden** verduidelijken hoe de beoordeling in het kader van de verenigbaarheid met de goede ruimtelijke ordening best kan worden uitgevoerd. Het gaat om een discretionaire beoordeling die steeds geval per geval, rekening houdend met de concrete plaatselijke toestand, moet worden gemaakt. Ongeacht de beoordeling van de verenigbaarheid met de goede ruimtelijke ordening moet eveneens voor ogen worden gehouden dat de beoordeling op vergunningenniveau altijd rekening moet houden met de milieutechnische wetgeving, de sectorale regelgeving (bijvoorbeeld natuurregelgeving), de milieueffectrapportageregeling, randvoorwaarden vanuit luchtvaart,

Bij de beoordeling van de impact van windturbines op het landschap, wordt dit afgewogen tegen de achtergrond van de noodzakelijke energietransitie en de beleidsdoelstellingen inzake hernieuwbare energie. Er zijn gebieden waar windturbines tot het landschapsbeeld zijn gaan behoren. Denk maar aan inplantingen in havengebieden en grootschalige industriegebieden of langs autosnelwegen.

3.4.1 Grote windturbines

a. Maximaal binnen het bestaand ruimtebeslag

Grote windturbines moeten in de eerste plaats worden ingeplant **binnen havengebied, bedrijventerreinen**, logistieke knooppunten en ontginningsgebieden die door hun schaal en functie

²⁶ Opdeling naar type windturbine (opdeling per turbine, niet op basis van het windpark)

²⁷ [Energiekaart Vlaanderen | VEKA](#)

Wie: Departement Omgeving (trekker) i.s.m. VEKA, ANB, Skeyes, Defensie, Agentschap Onroerend Erfgoed, De Vlaamse Waterweg, betrokken lokale overheden.

d. Ruimtelijke scheiding ten aanzien van woningen in woongebied

Voormelde algemene ruimtelijke principes geven een goede algemene leidraad voor de inplanting van grote windturbines. In Vlaanderen gelden er, in tegenstelling tot andere Europese landen²⁹ en regio's, evenwel geen afstandsregels ten aanzien van woningen of woongebieden. Wel wordt bij de afweging van de verenigbaarheid met de goede ruimtelijke ordening als uitgangspunt gehanteerd dat een **afstand van minstens driemaal de tiphoogte** tussen een nieuwe grote windturbine met tiphoogte van 200 meter of meer, en de meest nabij gelegen bestaande woning in woongebied, aangewezen is.

In havengebieden, grootschalige industriegebieden en langs autosnelwegen zijn windturbines ondertussen tot het landschapsbeeld gaan behoren. Daar geldt als uitgangspunt dat hun aanwezigheid een ruimtelijk beperktere impact heeft. Ook voor repoweringsprojecten wordt dit uitgangspunt gehanteerd. Wel blijft telkens een dossiersgewijze afweging nodig waarbij ook alle andere relevante beoordelingscriteria voor de goede ruimtelijke ordening in overweging worden genomen.

Bij het inschatten van de gewenste afstand van grote windturbines ten opzichte van verspreide of geclusterde bewoning, buiten de daartoe bestemde woongebieden, gelden dezelfde aandachtspunten, zonder dat er een aangewezen afstand kan meegegeven worden. Ook hier spelen alle aandachtspunten en criteria van goede ruimtelijke ordening, in het bijzonder schaal, visuele impact, veiligheid en functionele inpasbaarheid.

Wat hierboven gesteld wordt over gewenste afstand ten opzichte van woningen in woongebied heeft geen betrekking op andere hinderaspecten dan het visuele en de ruimtelijke inpasbaarheid. Voor die andere hinderaspecten gelden de VLAREM-normen die onverkort van toepassing blijven.

e. Energetische optimalisatie

Omdat potentiële locaties in Vlaanderen zeer schaars zijn, is het - vanuit het principe van een duurzaam ruimtegebruik - **van belang om locaties optimaal in te vullen**, zowel bij de ontwikkeling van nieuwe locaties als bij *repowering* op bestaande locaties. Het principe van energetische optimalisatie staat dus centraal mits hinder kan beheerst worden. Van belang hierbij is de energieproductie (geproduceerde MWh) en niet alleen het geïnstalleerde vermogen (aantal MW). Daarbij moet ook rekening worden gehouden met bepaalde stilstanden (bijvoorbeeld voor het behalen van de sectorale normen of met het oog op de natuurimpact).

Wanneer verschillende projectontwikkelaars op een locatie actief zijn, is het noodzakelijk dat ze voorafgaand in overleg treden om voorstellen tot inplanting uit te werken die de optimale invulling verzekeren. Hierbij wordt rekening gehouden met de ruimtelijke en landschappelijke mogelijkheden,

²⁹ Arcadis (2022). 'Onderzoek afstandsnormen windturbines'. Onderzoek uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat in Nederland.

Voor de **repowering** van windturbines binnen een bestaand windturbinepark wordt de impact van het volledige windturbinepark bekeken. Bij de inplanting van windturbines in een tweede lijn moet ook rekening worden gehouden met de mogelijkheden van *repowering* van de windturbines in eerste lijn.

f. Mogelijke interferentie met Einsteintelefoon

g. Mogelijke interferentie met de als werelderfgoed erkende begraafplaatsen en herdenkingsmonumenten van de Eerste Wereldoorlog in de Westhoek

pagina 31 van 50

Vlaanderen, Wallonië en Frankrijk. Voor Vlaanderen zijn 27 sites opgenomen.³⁰ Het Werelderfgoedcomité heeft hiermee erkend dat dit erfgoed zo belangrijk is voor de wereldgemeenschap dat ze veilig, en liefst voor eeuwig, aan toekomstige generaties doorgegeven moeten worden. Zelfs op grotere afstand, dus buiten de aangeduide bufferzones, kunnen windturbines visuele of andere impact hebben op één van de componenten van de werelderfgoedsite.

Om enerzijds de 27 militaire begraafplaatsen afdoende te beschermen en anderzijds windturbines niet generiek te moeten beperken, wordt een ruimtelijk uitvoeringsplan opgemaakt dat enerzijds de kwetsbare zones aangeeft waar geen windturbines mogelijk zijn en anderzijds de zones waar windturbines wel kunnen overwogen worden.

Zolang dit plan er niet is, moet steeds een **dossierspecifieke beoordeling van de impact op de Uitzonderlijk Universele Waarde** uitgevoerd worden conform *Guidance and Toolkit for Impact Assessments in a World Heritage Context*³¹ en *Guidance on Wind and Solar Energy Projects in a World Heritage Context*³². Als richtinggevende afstand wordt 3 km rond elke als werelderfgoed erkende WOI begraaf- en gedenkplaats gehanteerd. Dit uitgangspunt geldt niet voor de bestaande windturbines in gebieden die op het moment van de erkenning door het Werelderfgoedcomité reeds over vergunde (clusters van) windturbines beschikten en voor de *repowering* ervan. Het comité besliste immers dat de betrokken sites ook met deze turbines waardevol genoeg zijn.

ACTIE Nemen van een planningsinitiatief voor de Westhoek met aanduiding van zowel de kwetsbare gebieden waar windturbines niet mogelijk zijn als de gebieden waar windturbines wel overwogen kunnen worden.

Wie: Departement Omgeving(trekker) i.s.m. Agentschap Onroerend Erfgoed

3.4.2 Kleine en middelgrote windturbines

De inzet van **kleine en middelgrote windturbines** kan in Vlaanderen een aanvullende bijdrage leveren aan de productie van elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen. Hoewel de opbrengst van kleine en middelgrote windturbines voor de globale energiebevoorrading veeleer beperkt is, kunnen die turbines er wel voor zorgen dat kleine en middelgrote ondernemingen (kmo's) of landbouwbedrijven van energie worden voorzien. Daardoor verminderen de toekomstige energiekosten. Bovendien kunnen bedrijven hun concurrentievermogen versterken omdat ze beter beschermd zijn tegen eventuele piekende energieprijzen.

Middelgrote of kleine turbines moeten, gezien hun beperkt rendement, **steeds ten dienste staan van**³³ een bestaand en vergund of vergund geacht gebouw in de directe omgeving van de turbine. De

³⁰ Monument voor de vermisten Nieuport Memorial (Nieuwpoort), Duitse militaire begraafplaats Vladlo (Diksmuide), Crypte van de IJertoren (Diksmuide), Belgische militaire begraafplaats Oeren (Alveringem), Belgische militaire begraafplaats Houthulst (Houthulst), Duitse militaire begraafplaats Langemark (Langemark-Poelkapelle), Canadees Monument The Brooding Soldier (Langemark Poelkapelle), Gemeenbest militaire begraafplaats Tyne Cot cemetery (Zonnebeke), Cluster van Gemeenbest militaire begraafplaats Doelbos (Zonnebeke), Gemeenbest militaire Essex Farm cemetery (Ieper), Cluster van Gemeenbest militaire begraafplaats Pilkem (Ieper), Monument voor de vermisten Menin Gate (Ieper), Gemeenbest militaire begraafplaats Bedford House cemetery (Ieper), Cluster van Gemeenbest militaire begraafplaats Palingbeek (Ieper), Franse ossuaire met obelisk (Heuvelland), Cluster van Gemeenbest militaire begraafplaats Spanbroekmolen (Heuvelland), (N-)Iers monument Island of Ireland Peace Tower (Mesen), Franse militaire begraafplaats Saint-Charles de Potyze (Ieper) en Gemeenbest militaire begraafplaats Lijssenthoek (Poperinge).

³¹ World Heritage Centre - Guidance and Toolkit for Impact Assessments in a World Heritage Context

³² World Heritage Centre - World Heritage and Renewable Energy

³³ minstens de helft daarvan lokaal gebruikt (dat wordt bekeken op basis van het jaarverbruik ten opzichte van de jaarlijkse opwekking)

3.4.3 Werken aan draagvlak

In de praktijk zien we echter zeer veel bezwaren en dat de uitrol van windenergie wordt vertraagd als gevolg van de vele beroepsprocedures tijdens de vergunningverlening. Draagvlak kan verbeterd worden door directe betrokkenheid van zowel gemeentebesturen als omwonenden waarbij een eerste stap vertrekt van de juiste informatieverstrekking. Daarnaast zijn er verschillende vormen van participatie en financiële compensatie mogelijk. Hier ligt de verantwoordelijkheid bij de windontwikkelaars zelf om, in afstemming met de Vlaamse Overheid en de betrokken gemeenten, werkbare en voldoende ambitieuze pistes uit te werken voor de verbetering van het lokale draagvlak.

ACTIE Streven naar het afsluiten en uitrollen van het convenant met de windsector.
Wie: VEKA (trekker) en Departement Omgeving (trekker) i.s.m. windsector

3.4.4 Verwachtingen rond gemeentelijke en provinciale visies

³⁶ Windgids. Praktisch naar succesvolle projecten | Vlaanderen.be

Voorspelbaarheid draagt bij aan het draagvlak. Initiatieven van gemeenten en provincies , waarbij er een duidelijke en ambitieuze visie wordt uitgetekend met betrekking tot de preferentiële locaties voor de inplanting van een substantieel potentieel aan windturbines, worden aangemoedigd. De gemeenten en provincies bekomen ook de mogelijkheid om in uitvoering van de in decreetgeving omgezette REDIII-richtlijn “versnellingszones” voor windenergie af te bakenen. Het Vlaamse gewest kan binnen de wettelijke grenzen van haar beoordelingsbevoegdheid rekening houden met de ruimtelijke handvaten die gemeenten en provincies aanreiken met het oog op een gecoördineerde ontwikkeling van het windturbinepatrimonium op hun grondgebied, indien deze opgenomen zijn in een gemeentelijk of provinciaal ruimtelijk beleidsplan (en dus de daarbij gevolgde participatieve procedure hebben gevolgd tot de vaststelling van dergelijk plan).

3.5.2 Enkel bij uitzondering en tijdelijk in de open ruimte

Aangezien er nog voldoende potentieel is voor zonnepanelen (zowel fotovoltaïsche cellen als zonneboilers) binnen het ruimtebeslag (op daken, als overkapping bij parkings, langs lijninfrastructuur, ...) wordt er uiterst terughoudend omgegaan met zonneparken buiten het ruimtebeslag.

Daarom zijn **agrivoltaïcs** enkel onder strikte voorwaarden te overwegen. Dit type van zonnepark richt zich op de combinatie van energie- en voedselproductie op eenzelfde perceel. De zonneparken dienen steeds in functie te staan en een meerwaarde te zijn voor de landbouwactiviteit en bijgevolg weggenomen worden wanneer de landbouwactiviteit op het perceel stopgezet wordt. De primaire activiteit blijft dus altijd de landbouwproductie, waarbij we de energieopbrengst als toegevoegde waarde beschouwen. Een voorbeeld zijn de zonne-installaties boven laagstammige fruitteelten waarbij de panelen zorgen voor bijkomende bescherming van de teelt tegen extreme weersinvloeden en gepaard gaat met slechts een minimum aan productie- of kwaliteitsverlies van de meerjarige teelten (bv. fruitbomen, kleinfruit, ...). Ook als schuilinfrastructuur voor grazend vee kunnen constructies met PV panelen een meerwaarde bieden.

De leidraad 'Zonneparken en agrivoltaïcs in agrarisch gebied'³⁷ geeft meer in detail de voorwaarden weer waaronder agrivoltaïcs kunnen worden toegelaten.

ACTIE: De leidraad 'Zonneparken en agrivoltaïcs in agrarisch gebied' evalueren en up-to-date houden in functie van innovatie.

Wie: Departement Omgeving (trekker) i.s.m. VEKA, Agentschap Landbouw en Zeevisserij

3.5.3 Verwachtingen rond gemeentelijke en provinciale visies

In veel gevallen zijn zonnepanelen enerzijds vrijgesteld van vergunning, zeker wat daken betreft. Anderzijds zijn er ook nog veel potenties als overkappingen. Om zonne-energie te stimuleren, biedt het een meerwaarde dat gemeenten en provincies aangeven waar er op hun grondgebied potenties zijn binnen het ruimtebeslag, met een nadruk op meervoudig en lokaal gebruik.

In dit beleidskader wordt ook aangegeven dat er uitzonderlijk zonne-installaties toegelaten kunnen worden buiten het ruimtebeslag. Gemeenten en provincies kunnen aangeven waar dit absoluut niet gewenst is, of waar eventueel wel opportuniteiten zijn.

³⁷ [Zonneparken en agrivoltaïcs in agrarisch gebied](#)

3.6 BENUTTEN VAN WARMTE EN DE UITROL VAN WARMTENETTEN OP RUIMTELIJK VLAK FACILITEREN

Warmte is met een aandeel van meer dan 50% de belangrijkste component in het finale energieverbruik in Vlaanderen. De uitdaging de komende jaren is om de warmtevraag zowel op lage als op hoge temperatuur zo duurzaam mogelijk in te vullen. De mogelijkheden voor benutting van restwarmte of productie van groene warmte zijn sterk afhankelijk van de lokale (ruimtelijke) context. Warmteproductie en warmtegebruik worden het best zo dicht mogelijk bij elkaar ingepland aangezien warmte niet over een grote afstand getransporteerd kan worden enerzijds door de toenemende kostprijs per lopende meter en anderzijds door toenemende warmteverliezen. Het lokale niveau is dan ook cruciaal om in te spelen op lokale opportuniteiten en de koppeling te maken met andere omgevingsuitdagingen. Vanuit Vlaanderen reiken we echter wel een kader aan dat houvast biedt bij deze ontwikkelingen.

Warmte op hoge temperatuur wordt bij voorkeur gebruikt voor industriële processen die een hoge temperatuur vereisen. **Warmte op lagere temperatuur** daarentegen is zeer geschikt voor de verwarming van gebouwen. Ook hier is echter een differentiatie nodig. Moeilijk te renoveren en te isoleren erfgoedgebouwen hebben nood aan een hogere temperatuur dan goed geïsoleerde, recentere woningen. Het is daarom noodzakelijk dat de warmtevoorziening gebiedsgericht wordt ingevuld, rekening houdend met de lokale potenties. In Vlaanderen zijn er veel mogelijkheden om gebruik te maken van warmte uit de omgeving zoals uit de ondergrond, het oppervlaktewater of de lucht.

De integratie van groene warmtebronnen, al dan niet in collectieve warmtenetten, biedt op lange termijn aanzienlijke voordelen. Zo zorgen deze systemen voor een **efficiënter gebruik** van energie. Door het hogere rendement ten opzichte van traditionele oplossingen leveren ze op termijn aanzienlijke energiebesparingen op. Indien ingezet in warmtenetten kan er ook een efficiënte koppeling met andere bronnen en afnemers worden gemaakt. Bovendien bieden collectieve systemen **schaalvoordelen** doordat ondergrondse en bovengrondse infrastructuur wordt gedeeld en de operationele kosten worden gedrukt. Daarnaast is groene warmte een lokale bron en daardoor niet afhankelijk van **geopolitieke instabiliteit en prijsschommelingen**. De initiële investeringskosten voor zowel warmtepompen als de uitrol van warmtenetten zijn op dit moment echter wel hoog.

De Europese Energie Efficiëntie Richtlijn (EED) schrijft voor dat lokale besturen met meer dan 45.000 inwoners³⁸ een **lokaal verwarmings- en koelingsplan** moeten opmaken en daarbij de kansen voor warmtenetten bekijken. In het kader van deze EED verplichting werkt het VEKA al plannen uit voor gemeenten met >45.000 inwoners. Vanuit het Vlaamse niveau moet er een kader worden gecreëerd om lokale besturen te ondersteunen. Gezien de grote warmteopgave in Vlaanderen is het echter aan te raden dat elke Vlaamse gemeente een beleid rond fossielvrije verwarming en koeling uitwerkt en de zonering tussen collectieve en individuele verwarming en koeling in kaart brengt. Een lokaal verwarmings- en koelingsplan schetst het strategische beleid van verwarming en koeling zonder gebruik van fossiele brandstoffen binnen het gemeentelijk patrimonium. Afhankelijk van de lokale potenties voor duurzame warmte en warmtevraagdichtheid kan dit plan meer of minder uitgebreid

³⁸ In Vlaanderen gaat het op dit moment over 20 gemeenten (cijfers 1 januari 2025).

worden opgemaakt. Indien er bijvoorbeeld geen potentie is voor lokale warmtenetten kan er beslist worden om vooral in te zetten op individuele oplossingen zoals warmtepompen. Een andere optie is om het lokale verwarmings- en koelingsplan in een samenwerkingsverband van meerdere gemeenten op te stellen. Gezien het integrerend karakter van een ruimtelijk beleidsplan, is het aangeraden om de ruimtelijke componenten van verwarmings- en koelingsplannen op te nemen in het ruimtelijk beleidsplan, waarbij ook koppelkansen worden bekeken met andere uitdagingen, zoals renovatie-initiatieven.

ACTIE Creëren van een kader voor steden en gemeenten om lokale verwarmings- en koelingsplannen op te maken met een warmtevisie voor het gehele grondgebied, een warmtezoneringsplan dat aangeeft waar er warmte- en koudnetten kunnen komen en een uitvoeringsplan dat aangeeft hoe, wanneer en door wie die zullen worden aangelegd. Dit kader koppelt via een wijkgerichte aanpak ook ruimtelijke processen en andere infrastructuurplanning.

Wie: VEKA (trekker) i.s.m. Departement Omgeving, VVSG en VNR

Hieronder worden warmtenetten, ondiepe geothermie, diepe geothermie, aquathermie en warmteopslag besproken. Voor zonnethermie gelden dezelfde principes als voor zonnepanelen die hierboven worden besproken.

3.6.1 Via een slim ruimtelijk beleid stimuleren en faciliteren we warmtenetten

Bij de omslag naar duurzame warmte maken we bij voorkeur gebruik van **gedeelde verwarmingstechnologieën** zoals warmtenetten aangezien deze bijdragen aan een meer **efficiënte productie en distributie** van warmte. De uitrol van warmte-infrastructuur faciliteert de omschakeling naar hernieuwbare bronnen, het gebruik van restwarmte en voorkomt dat iedereen apart een oplossing moet zoeken. Er zijn potenties voor warmtenetten waar enerzijds een **warmtebron** (grote hoeveelheid restwarmte, geothermie, aquathermie, ...) voorkomt en anderzijds grote noden aan warmte zijn (hoge **warmtevraagdensiteit**) zoals voorzieningen met grote warmtevraag, clusters van glastuinbouw, dense stedelijke gebieden, Binnen dit type gebieden komen ook heel wat ruimtelijke uitdagingen naar voren. Daarnaast zijn er ook mogelijkheden voor de lage temperatuurswarmtenetten op omgevingswarmte in minder dense gebieden en kunnen de netten ook dienen voor koeling.

Warmtenetten kunnen een belangrijk onderdeel vormen van regionale en lokale energiestrategieën waarbij lokale, duurzame, warmte- (maar ook lokale hernieuwbare elektriciteits-) productie wordt gekoppeld aan de lokale warmtevraag. Gekoppeld aan lokale lange termijn renovatiestrategieën, zoals naar voren geschoven in het draaiboek³⁹ uitgewerkt in opdracht van VEKA ontstaat een ambitieus maar realistisch pad naar klimaatneutraliteit voor ons bebouwde weefsel. Het is daarom cruciaal om de lokale verwarmings- en koelingsplannen optimaal te integreren met het ruimtelijk beleid en koppelkansen en synergiën te benutten.

³⁹ Draaiboek voor de opmaak van een lokale lange termijn renovatiestrategie 2050 voor de lokale woningmarkt: <https://publicaties.vlaanderen.be/view-file/70950>

Toekomstige **warmtenetten** vragen vooral een regie van gemeenten. De ruimtelijke randvoorwaarden en aandachtspunten die hier worden aangereikt, zijn handvatten voor gemeenten bij het ruimtelijk plannen.

- Warmtenetten op hoge temperatuur zijn vooral opportuun in gebieden met een **voldoende dichtheid**⁴⁰ voor wat betreft de **warmtevraag** (wat meestal eerder in stedelijke en industriële gebieden het geval zal zijn). In gebieden met lagere dichtheden is het beter in te zetten op individuele installaties zoals warmtepompen, kleine lokale warmtenetten of lagetemperatuurswarmtenetten.
- Een **slim ruimtelijk beleid** kan het gebruik van de aanwezige warmtebronnen (warmteaanbod) wel stimuleren en faciliteren. Een doordachte plaatsing van nieuwe grote warmtebronnen, zoals datacentra, kan ervoor zorgen dat er een koppeling kan worden gemaakt met warmtevragers. Gemeenten kunnen de gemeentelijke stedenbouwkundige verordening inzetten om collectieve energievoorzieningen zoals warmtenetten te bevorderen en te ondersteunen. Zo kan een stedenbouwkundige verordening een verplichting van een **centrale stookplaats** voor meergezinswoningen bevatten of **een verplichte aansluiting**⁴¹ voorzien in wijken met een aanwezig of gepland warmtenet.
- Alhoewel er veel mogelijkheden zijn voor groene warmte op lage temperatuur is de warmte vanuit de ondergrond en water toch beperkt en moeten we er dus zorgvuldig mee omgaan. **Verdeelvraagstukken** kunnen spelen in gebieden met een hoge warmtevraag en beperkte ruimte. Voor ondiepe geothermie gaat het over het slim inpassen van boringen om interferenties te voorkomen en een optimaal gebruik van het openbaar domein. Ook bij aquathermie is het potentieel begrensd op basis van het debiet en de maximaal toelaatbare afkoeling in een waterlichaam. **Ruimtelijke kaders** kunnen hier bijdragen tot een optimale inzet en een goede ruimtelijke inpassing. Hierbij is het belangrijk om een afweging te maken tussen individuele toepassingen en het gebruik van groene warmte voor collectieve toepassingen via een warmtenet. De voorkeur gaat bij deze lage temperatuur warmte uit naar warmtenetten in de kernen waarop lokale voorzieningen en huishoudens kunnen aansluiten.
- Aangezien warmtenetten ook een impact kunnen hebben op de mogelijkheden voor het bovengronds gebruik (bv. het vermijden van bepaalde diepwortelende bomen, vermijden van conflicten met kelders ...), worden warmtenetten zo veel als mogelijk **gebundeld** met bestaande of geplande lijninfrastructuren. De aan te leggen leiding mag het functioneren en de ontwikkelingsmogelijkheden van de lijninfrastructuur waarmee wordt gebundeld niet verhinderen (zo kan bv. de warmte-uitwisseling een invloed hebben op de aanliggende riolering).
- Gezien de mogelijke interferentie en impact op andere functies, is het belangrijk dat gemeenten **verschillende plannen op elkaar afstemmen** (zoals de lokale verwarmings- en koelingsplannen, natuurweefselplannen, hemelwater- en droogteplannen, ...).
- Aandachtspunt is om werken in de ondergrond zo veel mogelijk te combineren. Hierbij kan gedacht worden aan:
 - Het aangrijpen van bepaalde infrastructuurprojecten om eveneens warmtenetten te voorzien. Zo kan bijvoorbeeld een centrumrenovatie of onthardingsproject een aangrijpingspunt zijn om een warmtenet aan te leggen en de grote verbruikers en

⁴⁰ De warmtevraagdichtheid drukt de totale warmtevraag per substraatsegment uit ten opzichte van de lengte van de verharde wegen zoals gedefinieerd in het Vlaams Wegenregister ([Warmtekaart Vlaanderen](#))

⁴¹ Er kan enkel maar een verplichting op de aansluiting worden geëist, niet op de daadwerkelijke afname van de warmte

overheidsgebouwen aan te sluiten. Ook de uitdienstnameplannen voor het aardgasdistributienet van Fluvius kunnen een aanleiding zijn om tijdens de fysieke verwijdering een koppeling te maken met de aanleg van een warmtenet.

- Het voorzien van warmtewisselaars op de riolering ter hoogte van locaties waar ontwikkelingen of renovaties worden gepland, die hiervan dan gebruik kunnen maken.
- Het plaatsen van wachtleidingen in stedelijke omgeving (waar dichtheid voldoende hoog is) bij wegenwerken of rioleringswerken om in de toekomst vlotter te kunnen inpikken op warmtenetkansen.
- Het kan gewenst zijn (delen van) warmtenetten in ruimtelijke uitvoeringsplannen op te nemen of in stedenbouwkundige verordeningen. Hierbij gaat aandacht naar de latere regionale opschaling en kunnen hier alvast tracés voor gereserveerd worden.

3.6.2 Potenties en randvoorwaarden van ondiepe geothermie

Ondiepe geothermie is een warmtebron die bijna overal in Vlaanderen beschikbaar is⁴² en bovendien verweven kan worden binnen het huidige bebouwde weefsel. Deze verweving vraagt echter wél een doordachte ruimtelijke inpassing. Ondiepe geothermie kan vooral ingezet worden voor functies met een lage warmtevraag zoals woningen en voorzieningen.

De **productiecapaciteit** wordt voor ondiepe geothermische systemen sterk bepaald door de eigenschappen van de ondergrond: gesloten systemen kunnen nagenoeg overal in Vlaanderen geïnstalleerd worden, maar voor open systemen (met typisch een hogere productiecapaciteit) is een voldoende dikke en permeabele *aquifer*⁴³ nodig op relatief kleine diepte. Daarnaast speelt regelgeving een belangrijke rol in de haalbaarheid van geothermische projecten. Voor gesloten systemen geldt dat de diepte van de installatie onder een bepaalde limiet moet blijven. Open systemen hebben te maken met strengere restricties, zoals het vermijden van installaties binnen beschermde gebieden voor grondwaterwinning, om vervuiling en verstoring van het grondwater te voorkomen.

Voor het plaatsen van geothermische boringen is ruimte nodig (afstand van 3 - 5m tot bestaande structuren, minimum 6 m afstand tussen boringen). Bovendien moet de ruimte toegankelijk zijn voor de grote boormachines die de putten boren. Voor een groot aandeel van de gesloten- en halfopen bebouwingen in Vlaanderen betekent dit dat ze technisch gezien geen gebruik kunnen maken van individuele geothermische oplossingen. Collectieve systemen, bijvoorbeeld met boringen op openbaar terrein kunnen hier een uitkomst bieden. Boren op publiek domein brengt echter een aantal organisatorische, beleidsmatige en juridische uitdagingen met zich mee.

In dichtere stedelijk gebieden kan een concentratie aan geothermische warmtepompen plaatselijk voor **interferenties** zorgen en de capaciteit van de ondergrond zelfs overschrijden. Kennis van de thermische geleidbaarheid in de ondergrond en de mogelijke interferentie tussen verschillende soorten geothermische systemen zijn hiervoor onder andere van belang. Algemeen gezien kan gesteld worden dat interferentie tussen kleinschalige gesloten systemen (< 40-50 kW) onderling enkel van belang is bij een tussenafstand van minder dan 10-15m. Locaties met smalle percelen in combinatie

⁴² Bron: [Studie Verantwoorde uitbouw van ondiepe geothermie in Vlaanderen](#)

⁴³ Een doorlatende, watervoerende laag in de ondergrond waarin grondwater relatief snel stroomt. Aquifers bestaan grotendeels uit zand of grind en ze kunnen tot tientallen meters dik zijn.

De bovengrondse **ruimtelijke voetafdruk** van diepe geothermietoepassingen is minimaal, maar activeert letterlijk een nieuwe laag van onze leefomgeving. De toepassing kan ook in sterke mate de ruimtelijke ontwikkeling boven de grond sturen. Er geldt een **principe van nabijheid**: om de warmteverliezen te beperken en de installatiekosten financieel rendabel te maken, moeten er voldoende afnemers in de onmiddellijke omgeving aanwezig zijn. De aanwezigheid van diepe aardwarmte kan dus een opportuniteit zijn voor de kernen in deze zone die in aanmerking komen om te verdichten om geothermie projecten te faciliteren.⁴⁴

De vereiste infrastructuur voor diepe geothermie bestaat uit drie componenten: het ondergrondse aardwarmtesysteem -in de Kempen meestal een doublet- waarlangs het warme grondwater wordt op- en teruggepompt, de geothermische centrale waar de warmte-uitwisseling plaatsvindt en het warmtenetwerk dat de warmte naar de verschillende warmtevragers transporteert. Het is ook essentieel om voldoende tussenafstand tussen geothermiecentrales te voorzien om interferentie te voorkomen.

Naast diepe geothermie op basis van grondwater kunnen er ook projecten zijn die enkel op basis van **conductie** werken. De hoeveelheid warmte die zo onttrokken kan worden hangt af van de natuurlijke warmteflux en van hoe vlot de aanwezige gesteenten de warmte afgeven. De warmteflux geeft aan hoeveel warmte er doorstroomt naar het aardoppervlak. Hoe hoger de natuurlijke warmteflux, hoe groter het potentieel aan warmte dat in theorie gewonnen kan worden. Dit hangt in hoge mate af van de geologische omstandigheden. De hoogte van de warmteflux verschilt van regio tot regio in Vlaanderen, maar beperkt zich in dit geval niet tot de Kempen, waardoor er via deze techniek ook op andere plaatsen in Vlaanderen projecten met diepe geothermie mogelijk zijn. De opwekking van duurzame energie ligt echter wel in een andere vermogensrange. Waar er bij projecten op basis van grondwater 5-20 MW opgewekt kan worden in de Kempen ligt dit bij projecten louter op conductie aanzienlijk lager tot wellicht maximaal 1 MW. In Vlaanderen zijn er slechts enkele projecten in opstart (1^e helft 2026). Er is dus vooral nog nood aan verder onderzoek om de toekomstige mogelijkheden te verkennen.

ACTIE Onderzoek op basis van bestaande studies en gegevens, aangevuld met nieuwe data en inzichten, onder meer uit de recente aardwarmteontwikkelingen in Vlaanderen, welk potentieel de diepe ondergrond in Vlaanderen biedt voor geothermiesystemen. Daarbij worden de nieuwste 3D ondergrondmodellen geïntegreerd en de ervaring uit internationale ontwikkelingen meegenomen die naar Vlaanderen vertaald kan worden. Ontwerpend onderzoek op enkele strategisch gekozen casussen in Vlaanderen zorgt ervoor dat het geologische potentieel gekoppeld wordt aan de bovengrondse ruimtelijke en energie-aspecten en vertaald wordt naar concrete beleidskansen en realisatiepotentieel voor aardwarmte en warmteopslag.

Wie: Departement Omgeving

⁴⁴ Studie Atelier Diepe Geothermie: https://www.vlaamsbouwmeester.be/sites/default/files/uploads/20151216_ADG_no_bleed_A4_web.pdf

3.6.4 Gebiedsgerichte ontsluiting van aquathermiepotentieel

Een andere bron voor groene warmte is **aquathermie**. Aquathermie is de verzamelnaam voor drie types van thermische energiewinning uit water: uit oppervlaktewater (TEO), afvalwater (TEA) en drinkwater (TED). In tegenstelling tot geothermie is de uitrol van aquathermie in Vlaanderen vrij pril: er zijn momenteel (2026) slechts enkele tientallen projecten actief in Vlaanderen.

Bij **aquathermie uit oppervlaktewater** zijn er 2 verschillende systemen: open systemen, die direct water uit het waterlichaam pompen richting een warmtewisselaar en terug naar het waterlichaam, en gesloten systemen waarbij de warmtewisselaar ondergedompeld zit in het waterlichaam zelf. Gesloten systemen zijn door hun grotere ruimtebeslag in het waterlichaam meestal minder gewenst vanuit waterbeheer. Omdat de brontemperatuur van oppervlaktewater laag is, leent aquathermie-TEO zich vooral voor laagtemperatuur-gebouwverwarming.

TEO kan ook actief worden ingezet om te dienen als regeneratiebron bij ondiepe geothermie. In dat geval gebeurt de warmteonttrekking vooral in de zomer in plaats van in de winter. In Vlaanderen is er een groot potentieel voor thermische energiewinning uit oppervlaktewater via de Vlaamse waterlopen en kanalen. Meer dan 40% van de warmtevraag in Vlaanderen is gelegen langs de hoofdwaterlopen (binnen een buffer van 1 km). Tegelijk is dit potentieel ruimtelijk sterk gedifferentieerd: grote kernen langs het water concentreren de vraag in bepaalde gebieden. Daarnaast zijn ook niet op alle locaties connecties tussen waterlopen en gebouwen wenselijk of mogelijk door restricties om kwetsbare waterlopen zelf te beschermen en de ecosystemen rondom deze waterlopen.

Aangezien de warmtevraag het warmteaanbod overstijgt ontstaan er uitdagingen rond de **verdeling** van deze warmte. Verdeelvraagstukken rond TEO worden het beste gebiedsspecifiek, per stroomgebied aangepakt. De voorkeur gaat hierbij uit naar kernen met een voldoende lineaire warmtedichtheid waar een collectief warmtenet uitgerold kan worden. Een efficiënt gebruik van aquathermie als warmtebron zorgt ervoor dat we het potentieel optimaal kunnen benutten en koppelen met andere hernieuwbare bronnen zoals geothermie. Op die manier kunnen we ook hernieuwbare elektriciteit maximaal ontzien.

In de schoot van de Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid wordt een **beleidskader aquathermie** opgesteld. De **potentieelkaart aquathermie** [in opmaak]⁴⁵ is een online tool voor beleidsmakers, vergunningverleners en initiatiefnemers waarmee het beschikbare en benutbare thermische vermogen kan worden opgezocht en gemonitord. Dit potentieel is enerzijds gebaseerd op de bron (het waterlichaam) en de ecologische kwetsbaarheid ervan, maar anderzijds ook afgestemd op de vraag, rekening houdend met verdeelsleutels (waarbij connecties worden geconcentreerd op plekken met een grotere vraag). Voor waterlopen wordt toepassing van aquathermie beperkt tot de bevaarbare en categorie 1 onbevaarbare waterlopen, en daar waar doelstellingen zijn rond beschermde vissoorten wordt als uitgangspunt geen aquathermie toegelaten.

⁴⁵ Momenteel beschikbaar voor Oost-Vlaanderen (<https://aquathermie-oost-vlaanderen.extract.be/>), maar is in opmaak voor heel Vlaanderen (timing eind 2026)

In Vlaanderen zijn er ook al enkele projecten gebaseerd op **thermische energie uit drinkwater (TED)**; hiervoor geldt dezelfde ruimtelijke context als TEA.

Wie: De Vlaamse Waterweg (trekker) i.s.m. Departement Omgeving, VMM en provincies

De eerder besproken KWO- en BEO-toepassingen van ondiepe geothermie zijn een vorm om warmte seizoenal in de ondergrond op te slaan. Ook e-boilers en buffervaten kunnen gebruikt worden om warmte op te slaan.

⁴⁶ <https://www.aquamarkt.be/pages/warmte>

3.7 HET ELEKTRICITEITSNET VERSTERKEN

De toenemende elektrificatie vraagt een vernieuwing, versterking en uitbreiding van het elektriciteitsnet. Bestaande infrastructuur moet worden gemoderniseerd om betrouwbaarheid te blijven garanderen, terwijl extra capaciteit nodig is door de zowel de groei van hernieuwbare energie als van elektrificatie, de verschuiving van productie en verbruik, en de verdere Europese integratie van het Vlaamse net.

Op Vlaams niveau ligt de focus op elektriciteitsverbindingen van 70 kV en meer, omdat deze een structurerend karakter hebben.

Het proactief aanduiden van tracés voor elektriciteitsverbindingen, als reserve op lange termijn, is meestal niet eenvoudig. Gezien de grote maatschappelijke impact van dergelijke infrastructuur en de snelle technologische evolutie, is het nuttig dat de concrete projecten reeds gekend zijn. Het is bovendien niet aangewezen om voor elk project een planologisch initiatief te moeten nemen, omdat dit al snel een vertragend effect zou kunnen hebben wat nadelig is het in kader van netcongestie. Daarnaast stemt Elia haar investeringen af op de verwachte vraag op iets langere termijn, waardoor de netontwikkeling per definitie gefaseerd en soms trager verloopt.

Daarom wordt ernaar gestreefd om de nodige netinfrastructuur zo veel mogelijk rechtstreeks via vergunningen te kunnen uitrollen. Voortbouwend op de aanbevelingen uit het Actieprogramma inzake rechtszekere en robuuste vergunningen⁴⁷ wordt nagegaan wat nodig is om tot **robuuste vergunningen voor netinfrastructuur** te komen.

Omdat energievoorziening van openbaar nut is, worden al veel werken en handelingen m.b.t. het openbare elektriciteitsnet als “**handelingen van algemeen belang**” beschouwd. Het bestaande kader wordt geëvalueerd en waar nodig bijgesteld. Dit gebeurt in samenhang met Europese initiatieven rond de status van hoger algemeen belang voor hernieuwbare energieproductie, opslag en netversterking (transport en distributie) (zie 3.2.2).

Bij het kiezen van een tracé voor nieuwe **elektriciteitsverbindingen van 70 kV of hoger** staat het **bundelingsprincipe** centraal: we brengen zoveel mogelijk infrastructuren samen. De keuze voor het tracé wordt niet alleen vanuit ruimtelijk oogpunt gemaakt, maar vereist een zorgvuldige afweging tussen verschillende maatschappelijke belangen.

- **Slimme tracékeuze:** Het tracé wordt bepaald op basis van het ruimtelijk kompas uit de strategische visie, milieuaspecten, maatschappelijke kostenbaten, technische mogelijkheden, veiligheid en de betrouwbaarheid van het netwerk. Het BATNEEC-principe (*Best Available Techniques Not Entailing Excessive Costs*) is een randvoorwaarde. Het afsprakenkader en het convenant tussen de netbeheerders en Vlaamse Regering over maatregelen bij hoogspanningsverbindingen zijn van toepassing⁴⁸.
- **Versterking van het hoogspanningsnet:** In het kader van de energietransitie wordt het net verder versterkt, met waar nodig nieuwe verbindingen. Aandachtspunten zijn bijkomende verbindingen

⁴⁷ Actieprogramma inzake rechtszekere en robuuste vergunningen

48 <https://www.vlaanderen.be/gezondheid-en-welzijn/gezondheid/preventie/elektromagnetische-straling/hoogspanning-en-gezondheid#beleid-normen-en-bindingen-afsprakenkader>

om windenergie van op zee naar land te brengen en de verdere interconnecties met de buurlanden.

- **Voorrang voor hergebruik:** Nieuwe luchtlijnen worden pas overwogen nadat gekeken is naar versterking of hergebruik van bestaande lijnen. Wanneer een bestaande luchtlijn kan worden hergebruikt maar een spanningsverhoging nodig is, wordt ernaar gestreefd dat de nieuwe luchtlijn zoveel mogelijk dezelfde fysieke en ruimtelijke kenmerken heeft als de huidige. Bij tracés boven woonkernen wordt steeds gezocht naar lokale oplossingen om overspanningen over woningen en kwetsbare functies zoals scholen en kinderdagverblijven te vermijden. Het creëren van een brede groenblauwe gordel doorheen de kernen is een koppelkans met deze infrastructuur en zorgt voor een onbebouwde ruimte onder de luchtlijn.
- **Bundeling waar mogelijk:** Indien hergebruik niet kan, wordt gestreefd naar bundeling met bestaande infrastructuur van vergelijkbare schaal, zoals andere hoogspanningslijnen, spoorwegen of autosnelwegen. Ook hier wordt bij tracés boven woningen zoveel mogelijk gezocht naar lokale aanpassingen.
- **Nieuwe tracés als laatste optie:** Alleen waar bundeling niet mogelijk is, kunnen nieuwe niet gebundelde tracés worden toegestaan.
- **Bij voorkeur ondergronds:** De tracés worden zo veel mogelijk ondergronds voorzien, waar dit technisch haalbaar en kosteneffectief is. Elektriciteitsleidingen lager dan 70 kV worden steeds ondergronds aangelegd.

Vanuit een risico-gebaseerde aanpak wordt zo veel als mogelijk voorkomen dat kinderen langdurig worden blootgesteld aan magneetvelden hoger dan $0.4\mu T$. Hiertoe zijn bindende afspraken vastgelegd voor zowel de Vlaamse Overheid als de netbeheerders.

ACTIE Komen tot robuuste vergunningen voor netinfrastructuur door het evalueren van het bestaande regelgevende kader voor werken en handelingen aan het openbare elektriciteitsnet die als “handelingen van algemeen belang” worden beschouwd en dit kader waar nodig bijsturen.

Wie: Departement Omgeving (trekker) i.s.m. netbeheerders

3.8 HET PIJPLEIDINGENNETWERK VERDER UITBOUWEN

Vlaanderen beschikt vandaag over een zeer performant aardgastransportnet, sterk verweven met internationale netwerken en met Zeebrugge als strategische Europese draaischijf. In het licht van de Europese klimaatneutraliteitsdoelstelling tegen 2050 wil Vlaanderen overschakelen op koolstofneutrale energiedragers. In dat kader zal onder meer *Carbon Capture, Utilisation and Storage* (CCUS) een rol spelen bij het decarboniseren van industrie. Met het decreet over het vervoer van koolstofdioxide via pijpleidingen in het Vlaamse Gewest⁴⁹ werd hiervoor een faciliterend kader geïntroduceerd. Ook voor pijpleidingen wordt op basis van vraag en nood ingezet op het wegwerken van missing links en het reserveren van ruimte voor nieuwe leidingen via o.a. planningsinitiatieven en overleg met de sector en betrokken provincies en gemeenten.

Het bestaande aardgasnet zal op termijn gedeeltelijk worden ingezet voor het transport van groene moleculen en voor het circulair gebruik of uitvoer van afgevangen CO₂. Tegelijk blijft het belangrijk het pijpleidingennetwerk verder uit te bouwen als duurzaam transportsysteem voor vloeibare en gasvormige grondstoffen, ter ondersteuning van de productie-industrie, vooral langs de economische hoofdstructuur.

Vandaag ontbreekt nog een voldoende **proactieve en strategische ruimtelijke visie** op de uitbouw van pijpleidinginfrastructuur. Nieuwe verbindingen komen vaak pas in beeld naar aanleiding van concrete projecten of individuele investeringsbeslissingen. Daardoor dreigt de ruimtelijke planning te reactief en versnipperd te verlopen, zonder voldoende zicht op toekomstige behoeften, alternatieve tracés, missing links en de samenhang tussen verschillende netwerken en bestuursniveaus. Dit kan leiden tot ruimtelijke conflicten, vertragingen in vergunnings- en plan- en vergunningsprocessen, *lock-ins* en investeringsonzekerheid, en tot een competitief nadeel ten opzichte van gelijkaardige infrastructuurprojecten in het buitenland.

Het vastleggen van ruimte voor leidingen tussen logistieke knopen is daarbij een belangrijke stap, maar mogelijk niet voldoende. Om een gefragmenteerde of louter projectgedreven uitbouw van de pijpleidinginfrastructuur te vermijden, is een **gecoördineerde aanpak** noodzakelijk. Daarbij is er nood aan centrale regie om behoeften in kaart te brengen, overleg te organiseren met betrokken actoren, alternatieve tracés te onderzoeken en de afstemming tussen de verschillende bestuursniveaus te verzekeren.

Een dergelijk **strategisch kader** kan vertrekken van vooraf bepaalde leidingcorridors, waarbinnen nadien meer concrete leidingen of tracés worden uitgewerkt. Sterke centrale coördinatie is daarbij belangrijk, evenals een gerichte focus op het wegwerken van eventuele missing links. Hiervoor kan worden voortgebouwd op inzichten uit lopende trajecten, zoals de ‘Klimaat sprong Industrie⁵⁰ – Projectgroep Infrastructuur’.

⁴⁹ <https://www.vlaanderen.be/vlaamse-regering/beslissingen-van-de-vlaamse-regering/bekrachtiging-en-afkondiging-decreet-over-het-vervoer-van-koolstofdioxide-via-pijpleidingen-in-het-vlaamse-gewest>

⁵⁰ Klimaatsprong voor de industrie | VLAIO

Bij het kiezen van een tracé voor nieuwe **pijpleidingen** staat het **bundelingsprincipe** centraal: we brengen infrastructuren zoveel mogelijk samen en maken een zorgvuldige afweging tussen alle belangen.

- **Slimme tracékeuze:** Het tracé wordt bepaald op basis van het ruimtelijk kompas uit de strategische visie, milieu- en natuuraspecten, maatschappelijke kosten en baten, technische mogelijkheden, veiligheid, betrouwbaarheid van het netwerk én de kansen voor multifunctioneel gebruik.
- **Versterking van het pijpleidingennetwerk:** Aandachtspunten zijn duurzame verbindingen tussen de logistieke knopen, ook met het buitenland.
- **Bundeling waar mogelijk:** Nieuwe pijpleidingen worden zoveel mogelijk aangelegd in de nabijheid van bestaande of geplande lijninfrastructuren, zolang die niet door woonkernen lopen.
- **Respect voor functies:** Bundeling mag nooit het functioneren of de ontwikkelingsmogelijkheden van de bestaande infrastructuur hinderen, en omgekeerd mag de pijpleiding zelf ook niet beperkt worden door de bundeling.
- **Ondergronds waar het kan:** pijpleidingen worden zoveel mogelijk ondergronds aangelegd.

Pijpleidingen die als hoofdtransportleidingen functioneren, worden beschouwd als structurerende componenten en daarom vastgelegd op Vlaams niveau. Zoals hierboven aangegeven kan dit op strategisch niveau via leidingcorridors, die vervolgens planologisch worden geconcretiseerd in specifieke leidingstroken.

Tot de hoofdtransportleidingen behoren:

- de internationale transitleidingen op het grondgebied van het Vlaams Gewest;
- de transportleidingen op het grondgebied van het Vlaams Gewest die een rechtstreekse aansluiting vormen met de internationale transitleidingen;
- de transportleidingen die de logistieke knopen (internationale en regionale) en bedrijventerreinen als onderdeel van een robuust economisch netwerk op bovenlokaal niveau verbinden.

Voor **de internationale logistieke knopen** (ILK) is bovenvermelde strategische benadering in het bijzonder van belang. Hiervoor is een sterke onderlinge en grensoverschrijdende verbinding via multimodale assen (pijpleidingen, spoor, weg, water) immers essentieel. Dit maakt de ILK's efficiënter, duurzamer, robuuster en beter geïntegreerd in het Europese logistieke systeem.

Vanuit energie- en de klimaattransitie zijn hiervoor in het bijzonder de pijpleidingen van belang. Daarom moet **proactief alvast ruimte worden gereserveerd voor pijpleidingen tussen de ILK's**, zodat nutsinfrastructuur voor het efficiënt transport van onder meer waterstof(dragers), SAF⁵¹, biogas en andere energiedragers snel kan worden aangelegd. Concreet gaat het om verbindingen tussen de Vlaamse zeehavens, de luchthaven, bedrijventclusters langs strategische waterlopen (zoals het Albertkanaal) en buitenlandse chemieclusters.

Er lopen binnen Vlaanderen momenteel **meerdere initiatieven** omtrent pijpleidingen tussen de ILK's. Binnen de governance van de Vlaamse havenstrategie⁵² wordt een initiatief genomen om de verschillende acties en initiatieven in kaart te brengen en de onderlinge relatie in beeld te brengen.

⁵¹ duurzame vliegtuigbrandstoffen (Sustainable Aviation Fuel)

⁵² https://assets.vlaanderen.be/image/upload/v1643021170/MOW_Bro_Havenstrategie_24_01_22_DEF_LR_iunngl.pdf

Deze oefening kan dienen als input voor de opmaak van het actieplan pijpleidingen in het kader van de Vlaamse productiviteits- en competitiviteitsagenda.

ACTIE Vastleggen van leidingcorridors en ruimte voor pijpleidingen, onder andere tussen de internationale logistieke knopen, met een gecoördineerde aanpak van de ruimtelijke processen op Vlaams niveau.

Wie: Departement Omgeving (trekker) i.s.m. VLAIO, VEKA

ACTIE In het kader van de Vlaamse havenstrategie de rol van de verschillende spelers en de lopende initiatieven rond pijpleidingen in Vlaanderen in kaart brengen en hun onderlinge relatie verduidelijken met het oog op de opmaak van een actieplan pijpleidingen.

Wie: MOW (trekker) i.s.m. Departement Omgeving, VLAIO, VEKA, netbeheerders, nutsbedrijven

ACTIE Een ‘Actieplan Pijpleidingen’ opmaken waarin enerzijds afspraken worden opgenomen om de verschillende lopende initiatieven maximaal te laten sporen en anderzijds ook bijkomende acties kunnen worden opgenomen om de toekomstige infrastructuurbehoeften en ruimtelijke antwoorden maximaal op elkaar af te stemmen.

Wie: MOW (trekker) i.s.m. VLAIO , MOW, Departement Omgeving, VEKA

4 OVERZICHT VAN ACTIES

4.1 ALGEMENE ACTIES

Actie	Trekker(s)	Betrokkenen
Aan te vullen nadat teksten definitief zijn.	idem	idem

4.2 TRANSFORMATIE VAN HET BESTAANDE RUIMTEBESLAG

Actie	Trekker(s)	Betrokkenen
Aan te vullen nadat teksten definitief zijn.	idem	idem