

RUIMTELIJKE HANDREIKING ELEKTRICITEITSSTATIONS

Handvatten voor locatiekeuze van elektriciteitsstations
en hun inpassing in het landschap



Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
2. Ruimtelijke uitgangspunten	5
Ontwerp in samenhang met andere opgaven	5
Houd rekening met de factor tijd	6
Ontwikkel klimaatbestendig	6
Ontwikkel Natuurinclusief	8
Neem ruimte voor energie-infrastructuur mee in het planproces	10
3. Ladder voor locatiekeuze van elektriciteitsstations	11
Typen elektriciteitsstations per maat	11
Inpassing of aanpassing van stations met relatie tot maat	13
Ladder voor locatiekeuze bij grote stations	14
Richtlijnen voor de kabelverbindingen vanuit grote stations	15
Kleine stations: ladder voor locatiekeuze en inpassing in het landschap	17
4. Positionering, inrichting, vormgeving	24
Richtlijnen voor positionering	24
Richtlijnen voor inrichting en vormgeving van elektriciteitsstations	24
Bijlage 1: Basisinformatie over elektriciteitsstations	25
Bijlage 2: Stappenplan voor het voorleggen van een station bij de ARO	28
Colofon	30

1 Inleiding

De provincie Noord-Holland heeft de ambitie om in 2050 klimaatneutraal te zijn. Om dit doel te bereiken, is een optimale mix nodig van energiebesparing en verschillende vormen van duurzame energie. Bedrijven en consumenten kiezen voor elektriciteit als belangrijkste energiebron voor het verduurzamen van onder andere bedrijfsprocessen en mobiliteit. Ook neemt de productie van energie uit duurzame bronnen, zoals zon- en windenergie, komende jaren steeds verder toe. Daarnaast zorgen nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen voor een groeiende vraag naar elektriciteit. Al deze ontwikkelingen vragen om een forse uitbreiding en aanpassing van de elektriciteitsinfrastructuur. Daarom worden de komende jaren op veel plekken in Noord-Holland nieuwe netverbindingen en nieuwe elektriciteitsstations gebouwd en worden bestaande stations en verbindingen uitgebreid.

Tegelijkertijd is er in grote delen van Noord-Holland sprake van netcongestie. De vraag naar en het aanbod van elektriciteit groeit veel sneller dan de uitbreiding van de elektriciteitsinfrastructuur aan kan. Het is daarom belangrijk dat overheden en netbeheerders er samen voor zorgen dat er sneller meer energie-infrastructuur wordt gerealiseerd. Een uitdaging daarbij is dat voor de aanleg van transformatorstations en alle benodigde kabel- en leidingentracés veel ruimte nodig is. Daarom is deze handreiking opgesteld. De handreiking biedt handvatten en helpt bij het maken en onderbouwen van zorgvuldige ruimtelijke afwegingen. Omdat de ruimte schaars is en meerdere opgaven en ambities om ruimte vragen, is het belangrijk dat de keuze voor de locatie van een nieuw elektriciteitsstation en de inpassing ervan zorgvuldig gebeurt. Zodat zo veel mogelijk kansen om opgaven te combineren worden benut. Dit is een belangrijk aspect bij het succesvol (en niet vertraagd) kunnen realiseren van transformatorstations.

Omgevingsvisie NH2050

De provincie heeft ruimtelijke ambities zoals een klimaatbestendig, biodivers en waterrobuust Noord-Holland, het behouden en waar mogelijk verbeteren van de kwaliteit van de fysieke leefomgeving en het behouden en versterken van de unieke kwaliteiten van de diverse landschappen en de cultuurhistorie. Deze ambities staan beschreven in de [Omgevingsvisie NH 2050](#). De ontwikkelprincipes en randvoorwaarden uit de Omgevingsvisie geven richting aan toekomstige ontwikkelingen waarbij een evenwichtige balans tussen economische groei en leefbaarheid voorop staat.

In deze handreiking gaat het om de bovengrondse inpassing, de visuele effecten en de ruimtelijke impact op het Noord-Hollandse landschap. Deze handreiking gaat niet in op de effecten op bodem en ondergrond, maar ook deze effecten moeten worden meegenomen in de afweging. Net als de wettelijke normen op het gebied van gezondheid en veiligheid: bodem, water, lucht, stikstof, omgevingsveiligheid en geluid en magneetvelden. Ook gaat de handreiking niet in op technische eisen, betaalbaarheid en (on)mogelijkheden waar de netbeheerders mee werken. Ook draagvlak bij omwonenden is een belangrijk aspect, daar kan een zorgvuldige ruimtelijke afweging aan bijdragen. Uiteindelijk moeten partijen gezamenlijk tot een brede, integrale afweging voor locatie en inpassing komen, op basis van al deze effecten en eisen.

Deze handreiking is een middel om tijdig het gesprek te voeren tussen gemeente, netbeheerders en provincie. De handreiking is dan ook geen formeel toetsingskader, maar kan door het bevoegd gezag¹ en de netbeheerder als instrument gebruikt worden om tot een toekomstbestendige keuze van een

1. Vaak is de gemeente het bevoegd gezag voor ruimtelijke procedures en vergunningen. Bij grotere (regionale) stations kan de provincie gevraagd worden het bevoegd gezag over te nemen. Voor grotere projecten (220/380 kV) is het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) bevoegd gezag.

locatie voor een elektriciteitsstation te komen. Als de afwegingen ertoe leiden dat er voor een station toch plek gezocht moet worden in het landelijk gebied, dan helpt de afweging via de handreiking in het gesprek met de Adviescommissie Ruimtelijke Ontwikkeling (ARO) van de provincie Noord-Holland.

Leeswijzer

De handreiking start met een aantal ruimtelijke uitgangspunten die belangrijk zijn bij het zoeken van een locatie voor en het inpassen van nieuwe energie-infrastructuur. Vervolgens introduceren we de ladder voor locatiekeuze, die is opgesteld om tot een zorgvuldig afgewogen locatiekeuze van een elektriciteitsstation te komen. Daarna gaan we in op de positionering en ruimtelijke inpassing van elektriciteitsstations.

In Bijlage 1 is algemene informatie te vinden over de verschillende soorten elektriciteitsstations in het elektriciteitsnetwerk. Bijlage 2 toont een stappenplan voor gemeenten om de inpassing van de stations tijdig voor te leggen aan de ARO. Het op tijd betrekken van de ARO in het proces van de locatiekeuze is gunstig voor het verloop van het proces en verkleint de kans op vertraging op een later moment.

2 Ruimtelijke uitgangspunten

Bij het ontwikkelen van energie-infrastructuur spelen technische eisen en randvoorwaarden een grote rol zoals de lengte van de benodigde verbindingen en de invloed van andere kabels en leidingen. Ook financiële redenen en risico's geven sterk sturing aan deze ontwikkelingen. Maar naast een technische opgave is nieuwe energie-infrastructuur ook een ruimtelijk vraagstuk.

Om de noodzakelijke versnelling te bewerkstelligen zullen ruimtelijke vraagstukken en energievraagstukken meer hand in hand moeten gaan. Dit wordt ook wel 'energieplanologie' genoemd. De volgende ruimtelijke uitgangspunten dragen bij aan de integratie van energie en ruimtelijke ordening. De zoektocht naar een locatie voor een station begint met het meenemen van deze uitgangspunten.

Ontwerp in samenhang met andere opgaven

Naast de energietransitie spelen er ook andere urgente opgaven zoals het verminderen van stikstof, het versterken van de biodiversiteit, het verbeteren van klimaatadaptatie en de woningbouwopgave. Ook deze opgaven vragen allemaal om ruimte. Door de ontwikkeling van energie-infrastructuur samen met andere ontwikkelingen zoals woningbouw, bedrijvigheid of natuurontwikkeling op te pakken ontstaan kansen voor het combineren van opgaven. Een integrale benadering is nodig om tot oplossingen te komen die efficiënt met de schaarse ruimte in onze provincie omgaan en die zoveel mogelijk maatschappelijke doelen dienen. Dat vraagt om samenwerking tussen verschillende partijen. Denk daarbij bijvoorbeeld aan een natuurorganisatie, de gemeente en netbeheerder, die elk verantwoordelijk zijn voor hun eigen deel van een integrale gebiedsopgave.

Bij een integrale benadering staan de landschappelijke kenmerken en de culturele identiteit van het gebied centraal. Dit sluit aan bij de afwegingsprincipes uit de Nationale Omgevingsvisie.² Door vanuit een gebied te denken in plaats van vanuit het object - in dit geval het elektriciteitsstation - ontstaan kansen voor samenhangende oplossingen die zo veel mogelijk meerwaarde creëren op verschillende terreinen; van ecologie, natuur en klimaatadaptatie tot wonen en stikstof. Ook kan een dergelijke aanpak tegenstand vanuit andere belangen dan de energietransitie later in het proces voorkomen en helpt het om het draagvlak te vergroten. Dit betekent dat de realisatie uiteindelijk sneller tot stand kan komen.

De volgende aandachtspunten helpen bij het in samenhang ontwerpen van energie-infrastructuur met andere opgaven:

- Neem het totale ruimtebeslag van de ontwikkeling mee, zowel effecten bovengronds zoals milieuzones en bovengrondse aansluitingen / hoogspanningslijnen als de effecten ondergronds zoals leidingentracés.
- Cluster nieuwe elektriciteitsstations met energievragende en/of energieproducerende functies rondom andere energie-infrastructuur. Dit heeft in het algemeen zowel ruimtelijke als energetische voordelen en draagt bij aan de ontwikkeling van strategische energiehubs; locaties waar verschillende soorten energie-infrastructuur, energieopslag, vraag en aanbod elkaar ontmoeten³. Hierbij dient uiteraard wel rekening te worden gehouden met veiligheidsrestricties. Ook is het belangrijk om voldoende ondergrondse ruimte voor energie-infrastructuur te reserveren door de ontwikkelende partijen.
- Onderzoek of er andere ruimtelijke ontwikkelingen zijn waarmee de energie-infrastructuur gecombineerd kan worden, zoals nieuwe woon- of werklocaties, de ontwikkeling van zon- of windenergie, of de aanleg van een nieuw recreatiegebied.

2. De NOVI beschrijft drie afwegingsprincipes die richting geven aan toekomstige ontwikkelingen: 1) combinaties van functies gaan voor enkelvoudige functies 2) kenmerken en identiteit van een gebied staan centraal 3) afwentelen wordt voorkomen.

3. In de kamerbrief [Hoofdlijnen Programma Energiehoofdstructuur](#) (dd. 23-12-2022) worden deze 'hubs' benoemd. De locatiekeuze is één van de factoren voor energiehubs om bij te dragen aan balans op het net. Ook het [Verstedelijkingsconcept 2050 voor de MRA](#) benoemt locaties met kansen voor het ontwikkelen van energiehubs.

- Maak ruimte voor landschappelijke inpassing en compenseer negatieve effecten zo veel mogelijk in de directe omgeving. Zet in op kwaliteitsverbetering van het gebied als geheel. Dit vraagt ook om het niet te klein definiëren van de plangrens.
- Maak gebruik van de [handreiking afwegingskader PMIEK](#) om o.a. efficiëntie, energetische alternatieven, maatschappelijke en ruimtelijke effecten in beeld te brengen en af te wegen.
- Start gezamenlijk; voor een zorgvuldige ruimtelijke inpassing en draagvlak is het van belang dat aan het begin van het traject – als de zoekgebieden nog niet zijn vastgelegd – de belangrijke stakeholders aan tafel zitten, zoals het Rijk, de provincie, gemeenten, netbeheerders, waterschap(pen) en energiebedrijven en -coöperaties. Het bevoegd gezag en de initiatiefnemer (TenneT of Liander) brengen aan de voorkant samen in kaart welke partijen betrokken moeten worden.
- Zorg voor gedeelde kennis op het gebied van technische eisen en ruimtelijke uitgangspunten. Voor een goede samenwerking van alle betrokkenen en ook het draagvlak voor de keuze die in het traject wordt gemaakt is het nodig dat de (spel)regels voor iedereen bekend zijn en het gesprek gevoerd kan worden op basis van min of meer dezelfde kennis.

Houd rekening met de factor tijd

Versterkingen aan het energienetwerk worden aangelegd voor langere tijd. Daarom is het essentieel om de verbinding te leggen met andere toekomstige ontwikkelingen en opgaven zowel binnen als buiten het energiesysteem. Daarnaast staan uitbreidingen van het elektriciteitsnetwerk niet op zichzelf. Dat vraagt om inzicht in de afhankelijkheid en relatie met andere onderdelen en toekomstige uitbreidingen van het energienetwerk. Het meenemen van de factor tijd heeft op twee vlakken betekenis:

Ruimte voor uitbreidbaarheid

In de komende 25 jaar zal er nog meer energie-infrastructuur gerealiseerd moeten worden. Door bij nieuwe ontwikkelingen van elektriciteitsstations aan de voorkant na te denken over hoe eventuele uitbreiding in de toekomst plaats kan vinden kunnen ingewikkelde inpassingsvraagstukken later in de tijd deels worden voorkomen.

Ook is er in de toekomst meer ruimte nodig voor opslag. Batterijen en elektrolyzers gaan een belangrijke rol spelen in het in evenwicht brengen van vraag en aanbod. Deze elementen hebben een ruimtebeslag en vragen om aansluiting op de energie-infrastructuur. In de kamerbrief [Hoofdlijnen Programma Energiehoofdstructuur](#) (dd. 23-12-2022) is aangegeven dat er meer ruimte nodig zal zijn in de nabijheid van hoogspanning- en onderstations voor kleinschalige back-up installaties, elektrolyzers en systeembatterijen. Deze plekken kunnen zich ontwikkelen tot 'hubs' van energie waarin transport van energie samenkomt met opwek, conversie (elektrolyse) en opslag (systeembatterijen). Het opslaan van energie valt onder elektriciteitsproductie. Daarom kunnen netbeheerders dit niet faciliteren op eigen terrein. Rekening houden met uitbreidingsruimte voor opslag vraagt dus om extra ruimte buiten het elektriciteitsstation. Netbeheerders kunnen op het terrein wel rekening houden met voldoende aansluitcapaciteit en ruimte voor uitbreidbaarheid.

Sturende werking van energie-infrastructuur

Met de toenemende elektrificatie en het aanbod van duurzame stroom wordt het complexer om voldoende stroom op het goede moment op de juiste plek te krijgen. Het belang en de complexiteit van het energienetwerk nemen toe. Betrouwbare beschikbaarheid van voldoende – en de juiste – energie zal een steeds belangrijker vestigingsvoorwaarde worden: energievragende functies zullen zich in de toekomst meer gaan vestigen daar waar aanbod beschikbaar is.

Nieuwe elektriciteitsinfrastructuur is dus ook een middel om ruimtelijke ontwikkelingen in gewenste gebieden te stimuleren of gebieden juist te vrijwaren. Welke andere ruimtelijke ontwikkelingen in de nabijheid worden gestimuleerd door de aanleg? Zijn dit ook op langere termijn gewenste ontwikkelingen of juist niet? Hier ligt een belangrijke rol voor overheden. Zij moeten in hun ruimtelijk beleid veel meer rekening houden met de energie-infrastructuur die onlosmakelijk aan ontwikkelingen verbonden is én na realisatie een aantrekkende werking op nieuwe energievragende

functies kan hebben. Zodat we bewust, zorgvuldig en toekomstgericht omgaan met de schaarse ruimte en schaarse materialen.

Belangrijk is om ook het veranderende klimaat mee te nemen in dat beleid. Zo voorkomen we dat de aanleg van nieuwe energie-infra en daarmee gepaard gaande ontwikkelingen, tot gevolg heeft dat er in de toekomst extreem hoge kosten gemaakt moeten worden om een gebied te beschermen. Met goede ruimtelijke ordening kunnen we, gebruik makend van de steeds meer sturende werking van energie-infra, de weerbaarheid tegen het grilliger wordende klimaat juist vergroten.⁴

Ontwikkel klimaatbestendig

Elektriciteitsstations behoren tot de vitale en kwetsbare functies; functies die bij uitval tot maatschappelijke ontwrichting en grote schade kunnen leiden. Bij extreme omstandigheden moeten ze zoveel mogelijk blijven functioneren. En dat geldt niet alleen nu, maar ook in de toekomst. Het is daarom noodzakelijk om bij de locatiekeuze en het ontwerp van een nieuw station rekening te houden met toekomstige risico's door klimaatverandering; hitte, droogte, wateroverlast en overstromingen. Deze risico's verschillen per gebied. Dit betekent dat sommige gebieden meer geschikt zijn dan andere voor het huisvesten van dit type functies. Door waterpartners vroegtijdig bij de planvorming te betrekken kunnen kansen en knelpunten vroegtijdig op tafel komen.⁵

De minimale inspanningen die nu al gedaan kunnen worden om klimaatbestendig te ontwikkelen en het [basisveiligheidsniveau](#)⁶ zijn opgenomen in de Intentieovereenkomst Klimaatbestendige Nieuwbouw in MRA en Noord-Holland. Het gaat om de volgende uitgangspunten voor vitale en kwetsbare infrastructuur:

- Bij hevige neerslag (1/250 jaar, klimaat 2050: 90 mm in één uur) blijven vitale en kwetsbare infrastructuur en voorzieningen functioneren en bereikbaar en treedt er geen schade op aan bebouwing en voorzieningen.
- Bij langdurige droogte (potentieel maximaal neerslagtekort 300mm, eens per 10 jaar) wordt schade aan bebouwing, wegen, groen en vitale en kwetsbare functies voorkomen. Vitale en kwetsbare functies moeten bestand zijn tegen langdurige droogte.
- Tijdens hitte biedt de gebouwde omgeving een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving. Vitaal en kwetsbare functies blijven beschikbaar bij hitte.
- Afhankelijk van de plaatselijke overstromingskans en optredende waterdiepte wordt ingezet op het voorkomen van schade, het beperken van schade of het voorkomen van slachtoffers. Voor vitale en kwetsbare functies geldt dat aanleg van deze functies in gebieden met grote overstromingsdiepten (meer dan 2 meter) zo veel mogelijk moet worden voorkomen of ze moeten afdoende beschermd zijn, bijvoorbeeld door het hoger plaatsen van de elektriciteitsinfrastructuur. Bij lagere overstromingsdiepten moet schade worden voorkomen.⁷
- Groenblauwe structuren en de gebiedseigen biodiversiteit worden versterkt via het leidende principe in het toepassen van klimaatadaptieve maatregelen dat ecologische oplossingen altijd de voorkeur hebben boven 'puur technische' oplossingen ('groen, tenzij...').

4. Deltares; [Synergie tussen klimaatadaptatie en mitigatie](#), 2022 2022. Mitigatie- en adaptatie maatregelen kunnen elkaar versterken wanneer ze in samenhang genomen worden, en elkaar tegenwerken wanneer dat niet gebeurt.

5. De provincie Noord-Holland werkt aan een signaalkaart die de risico's van klimaatverandering inzichtelijk maakt en handelingsperspectief geeft.

6. Binnenkort verschijnt de landelijke maatlat voor een klimaatadaptieve en natuurinclusieve bebouwde omgeving (verwacht februari 2023). Deze maatlat geeft richting bij de vraag 'hoe' een gebied klimaatbestendig kan worden ingericht of bebouwd. Naar verwachting wordt in deze maatlat een vergelijkbaar basisveiligheidsniveau vastgelegd als in deze intentieovereenkomst.

7. Zie tabel 5 op pagina 11 in [Klimaatbestendige Nieuwbouw Basisveiligheidsniveau](#).

Klimaatadaptatie en energie-infrastructuur kunnen ook samen gaan, maar dat vraagt om grote investeringen om de vitale infrastructuur te beschermen. Een voorbeeld is de polder Noordwaard, waar in het kader van het programma Ruimte voor de Rivier het gebied is ontpolderd. Bij hoog water kan het gebied onder water komen te staan. Rondom een bestaand station van TenneT moest vervolgens een stevige ringdijk worden aangelegd zodat deze ten alle tijden droogt blijft



TenneT station in Noordwaard polder bij laag water (links) en hoog water (rechts). Bron: Rijkswaterstaat

Ontwikkel Natuurinclusief

In 2022 is de eerste [Agenda Natuurinclusief](#) gepubliceerd. De natuur is de basis van ons bestaan; onze gezondheid, welzijn en economie. Een sterk natuurlijk systeem voorziet ons in elementaire behoeften zoals voldoende schoon water en schone lucht, een gezonde bodem en voldoende bestuivers. Bij nieuwe ontwikkelingen moeten we dan ook niet alleen rekening houden met de effecten op biodiversiteit, maar ook een maximale bijdrage leveren om deze te laten toenemen. *'Nieuwe ontwikkelingen zijn zo veel mogelijk natuurinclusief'* is als ontwikkelprincipe benoemd in de Omgevingsvisie NH2050. Bij alle ontwikkelingen streven we naar het vergroten van de biodiversiteit.

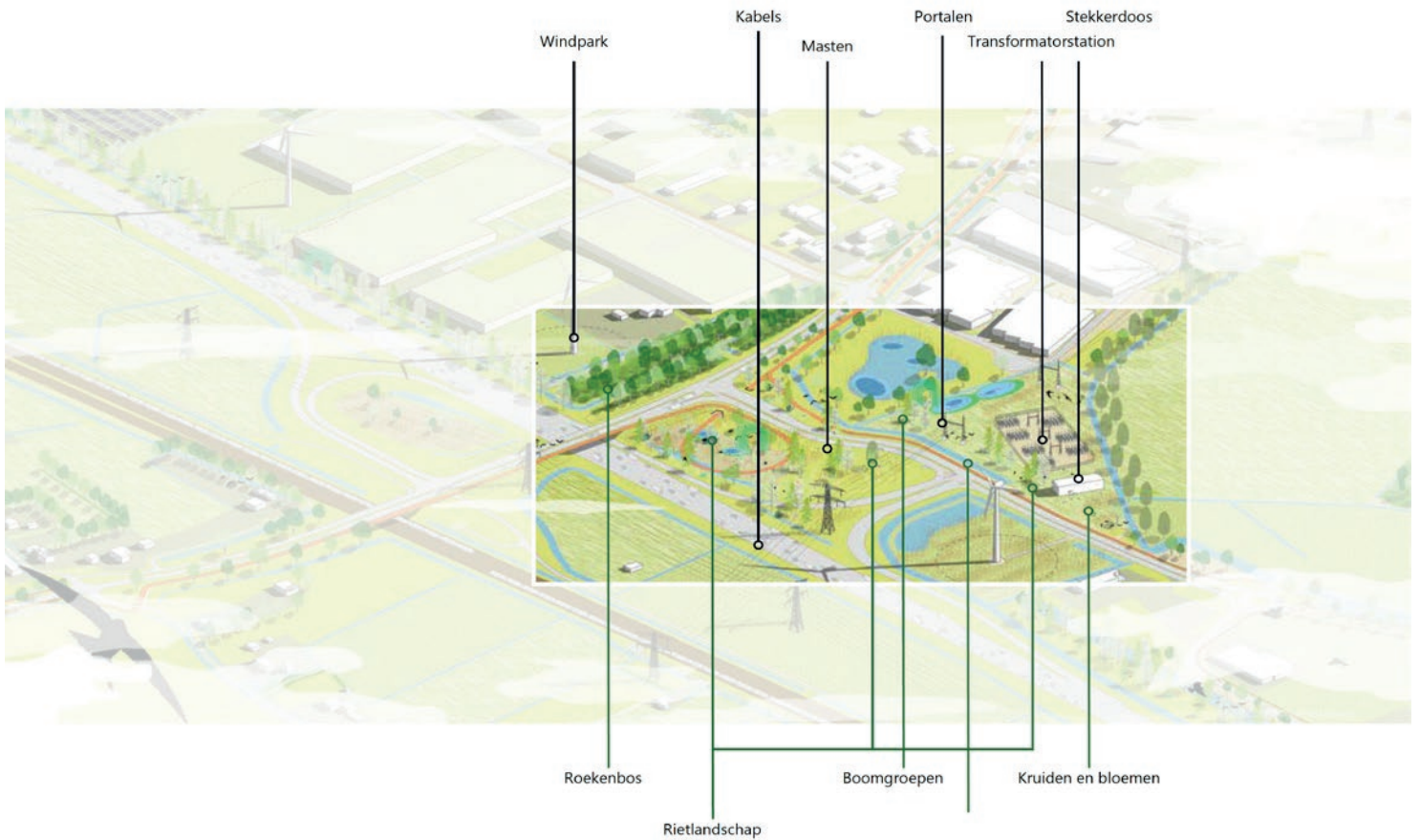
De minimale inzet bij het ontwikkelen van nieuwe energie-infrastructuur is het behoud van de aanwezige habitat voor flora en fauna. Dit betekent dat er geen afname van soorten is en dat compensatie plaatsvindt in de directe omgeving. De Wet natuurbescherming is het wettelijk kader voor de afwegingen of een nieuwe ontwikkeling past bij de beschermde status van soorten en gebieden in de hele provincie. Ook is dit het wettelijk kader voor natuurcompensatie. De Omgevingsverordening NH2020 beschrijft de wezenlijke kenmerken en waarden van natuurgebieden die deel uitmaken van het Natuurnetwerk Nederland.

Maar voor het laten toenemen van de soortenrijkdom aan planten en dieren is meer nodig. Dit kan onder andere door het creëren van nieuwe habitats voor soorten; verblijfplekken met voldoende voedsel en mogelijkheden voor voortplanting, bijvoorbeeld aan de randen en op het terrein van een elektriciteitsstation. Ook helpt het opheffen van bestaande barrières en/of het verbeteren van migratieroutes. Afhankelijk van de kansen die een locatie biedt kunnen specifieke maatregelen voor specifieke soorten worden genomen. Een aandachtspunt is dat plantmateriaal bij voorkeur uit de regio komt (gebiedseigen beplanting), om de genetische biodiversiteit te behouden. Het tijdig betrekken van een ecoloog helpt om kansen en aandachtspunten in beeld te brengen.

Een integrale planvorming die van meet af aan natuurdoelen meeneemt helpt bij het goed geïntegreerd ontwikkelen van nieuwe locaties. Dat sluit aan bij het eerder genoemde ruimtelijke uitgangspunt; ontwerp in samenhang met andere opgaven. Wanneer op gebiedsniveau wordt gekeken nemen de kansen toe om de aanleg van nieuwe elektriciteitsinfrastructuur te combineren met de aanleg van nieuwe natuur en de toename van biodiversiteit.⁸ Daarbij zijn samenwerking en heldere afspraken tussen verschillende partijen vanuit hun eigen verantwoordelijkheid noodzakelijk,

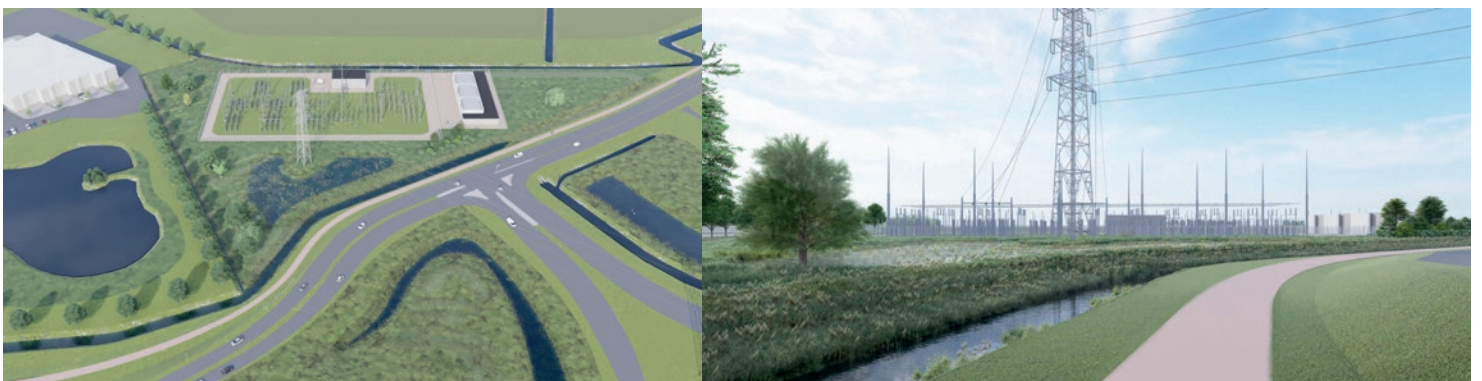
8. Voorbeelden worden gedeeld via de [Agenda natuurinclusief](#) en [Groen kapitaal](#).

zowel in de ontwikkel- en realisatiefase als in het beheer. Het belang van natuurinclusief bouwen wordt ook door netbeheerders herkend. Tennet heeft recent een [Inspiratiegids voor natuurinclusief bouwen](#) uitgebracht. Een voorbeeld in de provincie waar dit toegepast is, is de vergroening op het transformatorstation in Wijk aan Zee.



In het nieuwe transformatorstation langs de A15 in Nijmegen-Noord is er bij het ontwerp en inrichting van het gebied gestreefd naar de combinatie van een zichtbaar energielandschap en omliggende flora en fauna rondom het station. Er werd gebruikt gemaakt van snelgroeiende vegetatie zoals riet die bepaalde insecten, knaagdieren en vogels een thuis kan bieden. Hetzelfde principe van natuurinclusiviteit is toegepast in de materialisatie van de gebouwen. Het ontwerp en landschappelijk inpassing van het station is een samenwerking van Tennet, Liander, bureau Urban Synergy en de Gemeente Nijmegen.

Bron: Beeldkwaliteitsplan, Gemeente Nijmegen



Impressies van het transformatorstation Nijmegen Oosterhout Tennet / Liander. Bron: Gemeente Nijmegen

Neem ruimte voor energie-infrastructuur mee in het planproces van andere ontwikkelingen

Wat geldt voor energie-infrastructuur, geldt ook voor andere ontwikkelingen. Nieuwe woningbouw of werklocaties gaan vaak gepaard met langdurige planprocessen en betekenen in het algemeen een grote verandering van de omgeving. Ook deze processen vragen om een gebiedsgerichte benadering waarbij opgaven in samenhang worden bekeken. Bij deze ontwikkelingen dienen gemeentes al vanaf de planvormingsfase ruimte voor toekomstige elektriciteitsstations en daarmee samenhangende ondergrondse en bovengrondse verbindingen meegenomen te worden. Wanneer zij de netbeheerder tijdig betrekken biedt dit de kans om gezamenlijk tot slimme oplossingen te komen. Hoe eerder de netbeheerder op de hoogte wordt gebracht van ontwikkelingen, hoe beter zij kan anticiperen met de benodigde netuitbreiding. Maar ook bij andere ontwikkelingen, zoals de plaatsing van zonnepanelen of de aanleg van een nieuw recreatiegebied, is een integrale benadering nodig, die rekening houdt met de toekomstige energievraag- en opwek en de bijbehorende infrastructuur.

Bij een nieuwe woonwijk is het bijvoorbeeld van belang om tijdig de warmtekeuze voor de wijk te bepalen omdat die grote invloed heeft op de elektriciteitsvraag en daardoor op de benodigde ruimte voor het elektriciteitssysteem. Het is ook goed om vroegtijdig toekomstige ontwikkelingen in de elektriciteitsvraag mee te nemen, bijvoorbeeld het elektrisch laden van vervoermiddelen en hoe dat zal plaats vinden in de wijk (collectief, op een laadplein of individueel per woning).



Transformatorstation bij een nieuwe woonwijk. OS IJburg. Bron: Alliander

3 Ladder voor locatiekeuze van elektriciteitsstations

Wanneer een nieuw elektriciteitsstation noodzakelijk is, is het belangrijk om tot een zorgvuldig afgewogen locatie te komen. De ruimtelijke uitgangspunten uit het vorige hoofdstuk dragen daaraan bij. Ondersteunend aan dit proces is een ladder voor locatiekeuze ontwikkeld. De ladder geeft een structuur voor een objectief en transparant proces voor locatiekeuze en inpassingsprincipes vanuit ruimtelijke en landschappelijke kwaliteiten.

Het volgen van de ladder zorgt voor transparante en helder te onderbouwen keuzes voor netbeheerders, overheden en ontwerpers. De ladder biedt ook handvatten voor toetsing en sturing door de ARO. Het is wenselijk om de ARO te betrekken in het proces van locatiekeuze en niet pas als de locatie bekend is. Bijlage 2 beschrijft de benodigde stappen voor gemeenten om een plan voor een station aan de ARO voor te leggen.

Bij het ruimtelijke inpassen van een elektriciteitsstation moet altijd rekening worden gehouden met het feit dat het station via een of meer bovengrondse lijnen of ondergrondse kabels verbonden is aan het elektriciteitsnetwerk. Naast het station zelf moeten ook deze verbindingen zorgvuldig worden ingepast.

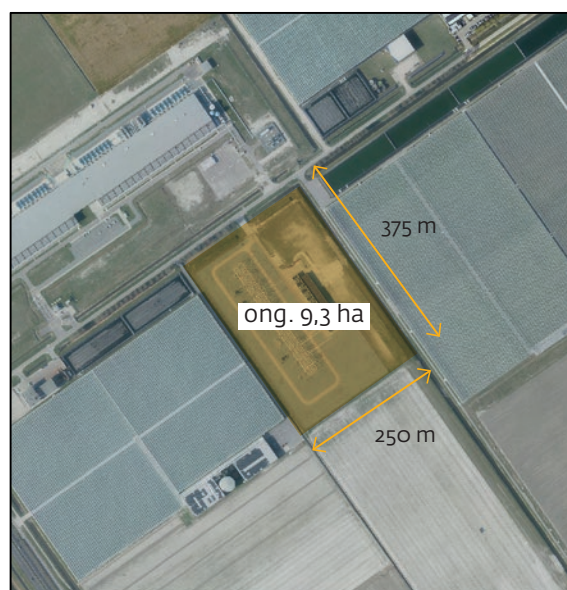
Typen elektriciteitsstations per maat

De strategie voor het ruimtelijke inpassen van een station is afhankelijk van de maat en schaal van het station. Daarom maken wij hier een verschil tussen kleine en grote stations. De maat hangt samen met het spanningsniveau van het station.

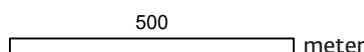
Grote stations zijn groter dan 3 hectare, soms kan een hoogspanningsstation wel 20 ha groot zijn. Dit is vergelijkbaar met de oppervlakte van zes tot ongeveer veertig voetbalvelden. Slechts een klein gedeelte van dit oppervlak is bebouwd. Deze stations opereren doorgaans in het nationale hoogspanningsnetwerk van TenneT. Nieuwe 380 kV en 220 kV-verbindingen van en naar het station worden in principe bovengronds gerealiseerd. Bestaande bovengrondse 150kV-verbindingen die worden opgewaarderd worden in principe bovengronds gehouden, terwijl nieuwe 150kV-verbindingen doorgaans ondergronds worden aangelegd.



Station Vijfhuizen

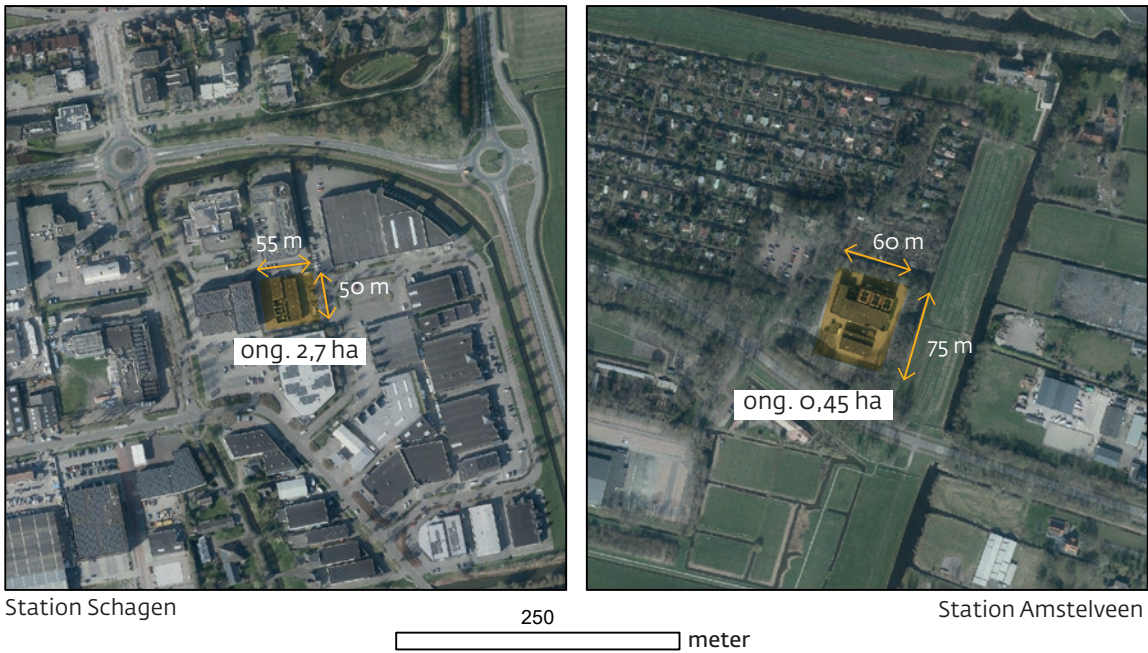


Station Middenmeer



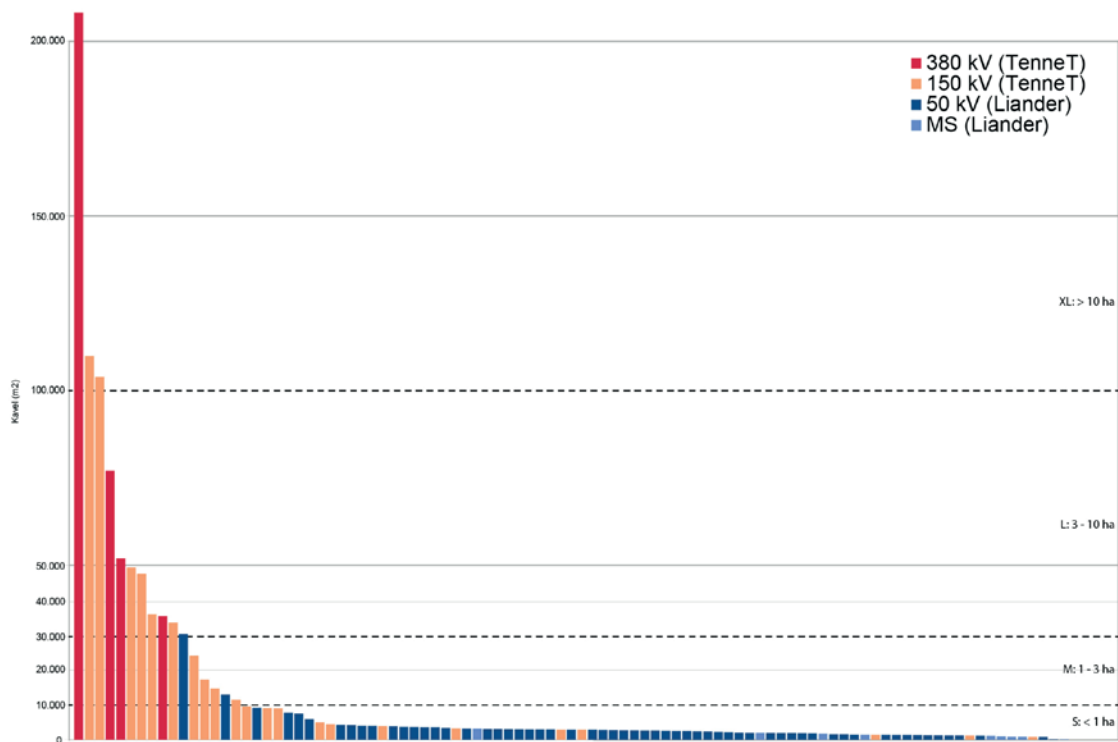
Voorbeelden van grote stations

Kleine stations zijn kleiner dan 3 hectare. Deze verdeelstations zijn doorgaans onderdeel van het regionale Liander netwerk. Door hun maat en schaal zijn kleine stations vergelijkbaar met herkenbare elementen in het landschap, zoals kassen of sportvelden. De verbindingen naar de stations van Liander zijn doorgaans ondergronds.



Voorbeelden van kleine stations

Er zijn meer kleine stations dan grote. Dit heeft te maken met het feit dat de kleine stations de elektriciteit vanuit het hoogspanningsniveau verder verdelen.



Verhouding tussen de maat van de stations en aantallen in Noord-Holland.
Bron: OHM de weg van de minste weerstand, Bright en Urban Synergy

Inpassing of aanpassing van stations met relatie tot maat

Door het verschil in maat en schaal hebben kleine en grote stations een andere impact op de omgeving. Daarom is de strategie voor het inpassen van een station in de omgeving afhankelijk van de maat van het station.

Kleine stations zijn door hun maat en schaal vergelijkbaar met andere programma's in de ruimtelijke omgeving. In dit geval is de opgave om een locatie te zoeken waar het station het beste ingepast kan worden in het bestaande landschap, gebruik makend van bestaande ruimtelijke structuren.

Grote stations hebben een grote ruimtelijke impact op de omgeving. Zij kunnen ingepast worden in grootschalige ontwikkelingen met een grote kavel-/blokstructuur. In veel gebieden zullen zij echter in verhouding te groot zijn om in bestaande ruimtelijke structuren in te passen. De meeste grote stations vormen zelf nieuwe ruimtelijke structuren en creëren daardoor een nieuw landschap. Daarom spreken we bij grote stations niet over inpassing maar over aanpassing van de omgeving.

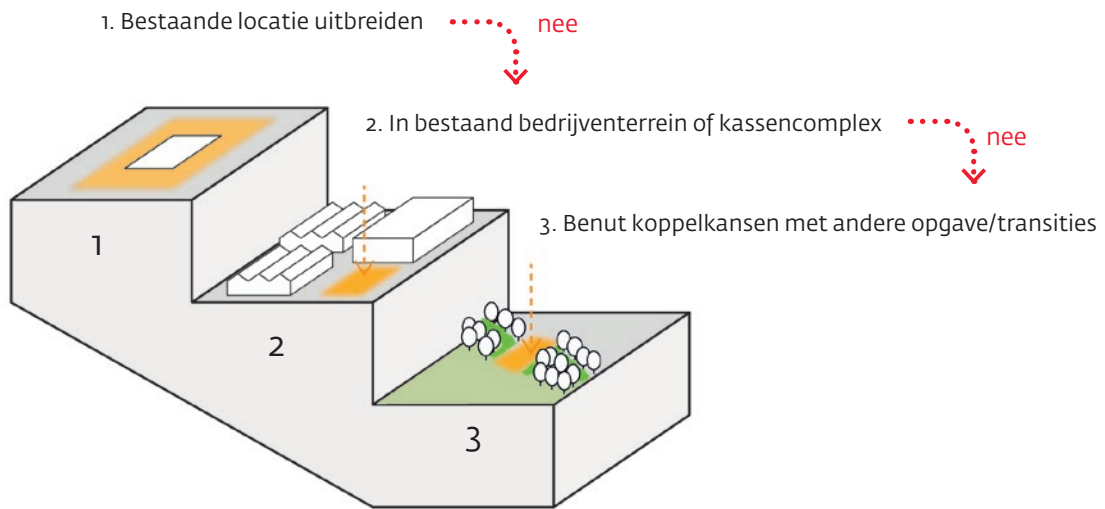


Kleine stations: inpassing in het landschap



Grote stations: aanpassing van het landschap

Ladder voor locatiekeuze bij grote stations



De eerste stap bij de locatiezoektocht voor een groot station is het zoeken naar ruimte voor uitbreiding bij een bestaand station van vergelijkbare schaal in de omgeving. Hierbij moet rekening gehouden worden met de benodigde extra ruimtereservering bij een station voor onder andere onderhoud, bereikbaarheid en toekomstbestendigheid.

Indien er te weinig ruimte is op het bestaande terrein, dan is de volgende trede het onderzoeken of er plaats is op een bestaand industrie- of bedrijventerrein of kassencomplex. In deze gebieden is de schaal van een groot station vergelijkbaar met die van de omgeving, en zit vaak ook de energievraag geclusterd.



Transformatorstation in bedrijventerrein/kassencomplex, Middenmeer. Bron:Tennet

Wanneer ook hier geen mogelijkheden zijn, dan heeft het de voorkeur om te kijken naar de samenhang en combinatiemogelijkheden met andere gebiedsopgaven. Voorbeelden zijn nieuwe stedelijke ontwikkelingen zoals bedrijventerreinen, maar ook de ontwikkeling van nieuwe natuur, bossen of duurzame energie-opwek. Het integreren van de ontwikkeling van een groot station met andere gebiedstransformaties daagt uit tot slim en efficiënt ruimtegebruik. Hier profiteert niet alleen het landschap van, maar het draagt ook bij aan een groter draagvlak. Integrale gebiedstransformatie vraagt om een gezamenlijke organisatie, waarbij netbeheerders samen met andere partijen organisaties en stakeholders afspraken maken over taken en verantwoordelijkheden.

Mocht het niet haalbaar zijn om een locatie te vinden via de treden van de ladder, of om aan te sluiten bij gebiedstransformaties in het stedelijk of landelijk gebied, dan zal er in het buitengebied gezocht moeten worden naar een locatie. In dit geval is het belangrijk dat eerst een locatie buiten beschermingsregimes uit de Omgevingsverordening gezocht wordt en in landschapstypen waar een station de minste impact zal hebben. Het plaatsen van een station in een landschap met een beschermingsregime kan alleen wanneer er sprake is van groot openbaar belang en wanneer de andere tredes van de ladder geen uitkomst bieden. In dat geval moet er rekening worden gehouden met aanvullende eisen en compensatiemaatregelen vanuit de beschermingsregimes. Uiteraard gelden ook in dit geval de eerder benoemde ruimtelijke uitgangspunten (hoofdstuk 2).

Richtlijnen voor de lijnverbindingen vanuit grote stations:

Wanneer lijnverbindingen rondom grote stations bovengronds worden gerealiseerd is de landschapsvisie van TenneT (2017)⁹ van toepassing. Deze landschapsvisie beschrijft een uitgebreide visie op en richtlijnen voor landschappelijke inpassing van hoogspanningslijnen. Deze richtlijnen zijn:

- Zoek de ruimtelijke kwaliteit bij inpassing van het hoogspanningsnet;
- Landschappelijke inpassing is samenhang tussen schaalniveaus;
- Inpassing is een drieledige opgave. Deze bestaat uit; ontwerpen van onderdelen, ontwerpen met een integrale aanpak, mogelijkheden benutten voor versterking van de landschapsopbouw;
- Voor landschappelijke aspecten door in alle projectfasen;
- Sluit aan op het landschappelijk hoofdpatroon;
- Bundel met infrastructuur van vergelijkbare aard en schaal;
- Geef aandacht aan locaties waar delen van het net verdwijnen;
- Maak rechte lijnen;
- Ontwerp lijnen autonoom, los van het lokale landschap;
- Voorkom afwijkingen;
- Voorkom storende contrasten;
- Ontwerp installaties in een functionele en ingetogen vorm;
- Maak een landschapsplan;
- Laat de inrichting van de 'belemmerende' strook aansluiten op het karakter van de omgeving;
- Maak niet meer kapot dan strikt noodzakelijk is, herstel schade;
- Sluit aan bij lokale ruimtelijke agenda's, voer actieve dialoog met de omgeving.

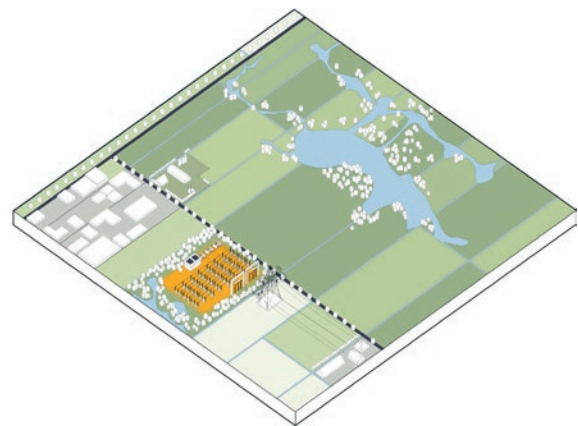
9. Landschap en Hoogspanningsnet, visie en richtlijnen voor landschappelijk inpassing; TenneT, 2017.

Voorbeelden van koppelkansen met andere opgave/transities (trede3)



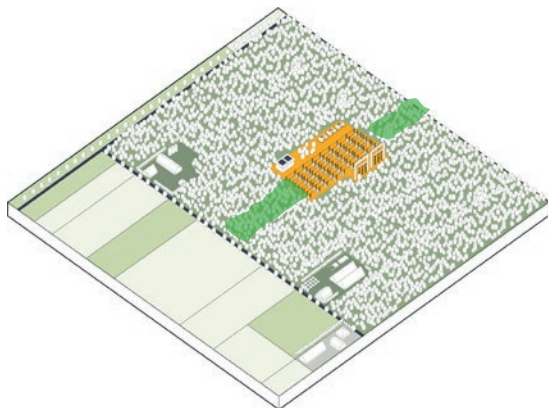
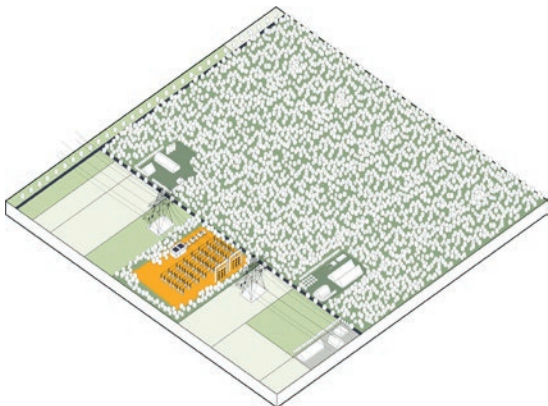
Koppelen aan nieuwe infrastructuur

Het koppelen aan het waterveiligheidssysteem kan ook gemaakt worden door het clusteren van een nieuw station bij de benodigde technische infrastructuur, zoals een gemaal.

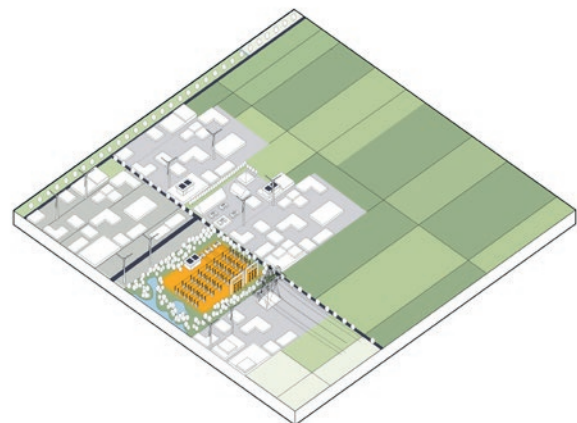


Koppelen aan ontwikkeling van natuur

Als stapsteen: Rondom de schakeltuin en het onderstation wordt nieuwe natuur aangelegd, vergelijkbaar met het natuurgebied, hierdoor kunnen verschillende soorten zich beter voort bewegen.



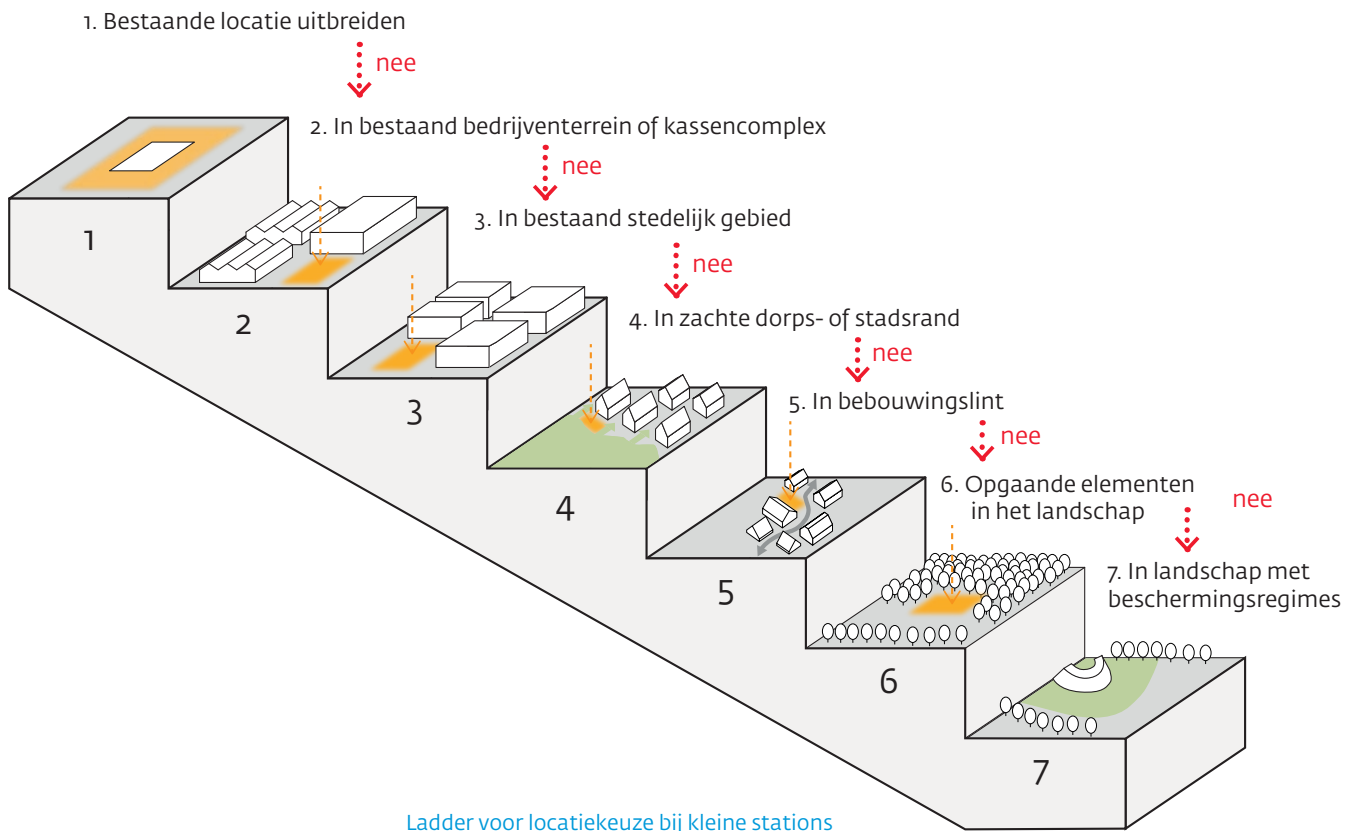
Koppelen aan bosontwikkeling



Energiehub

Station bij energievraag, conversie of opslag

Kleine stations: ladder voor locatiekeuze en inpassing in het landschap



Idealiter worden kleine stations in het bestaand stedelijk gebied gerealiseerd. Bij het zoeken naar de juiste locatie is het volgen van de treden van de ladder een goed hulpmiddel om tot een zorgvuldig afgewogen locatie te komen. Pas nadat de keuze voor trede 3 niet haalbaar blijkt, komt het landschap als mogelijkheid in beeld. Vanaf trede 4 is het belangrijk om de argumentatie voor de keuze voor elke lagere trede scherp te hebben. Hiermee zorgen we ervoor dat het open landschap pas als laatste in het keuzeproces in beeld komt.

Trede 1 – Bestaande locatie uitbreiden

De eerste stap in de zoektocht voor een locatie voor een station is onderzoeken of er uitbreidingsruimte is bij een bestaand station in de omgeving. Soms is er in de omgeving van stations ruimte gereserveerd voor toekomstige uitbreidingen. Als dat niet het geval is, dan kan ook gekeken worden of kavels naast bestaande stations beschikbaar zijn, of beschikbaar kunnen worden gemaakt. Het clusteren van energie-infrastructuur is efficiënter voor het ruimtegebruik en de impact op de omgeving.

Trede 2 – In bestaand bedrijventerrein of kassencomplex

Wanneer het niet haalbaar is om een bestaande locatie uit te breiden is de volgende trede het onderzoeken van ruimte in reeds geïndustrialiseerde landschappen; bij bedrijventerreinen of kassencomplexen. De maat, schaal, uitstraling en functie van elektriciteitsstations passen beter bij een bedrijventerrein of een kassencomplex dan ergens anders. Ook zit hier veelal de energievraag geclusterd. Als laatste zijn de eisen voor veiligheid en geluid, zoals de eisen voor architectonische inpassing van een station op bedrijventerreinen en kassencomplexen minder streng dan in stedelijk gebied (trede 3).



Transformatorstations in bedrijventerrein, Waardepolder



Transformatorstation in bedrijventerrein. Bron: TenneT

Trede 3 – In bestaand stedelijk woongebied

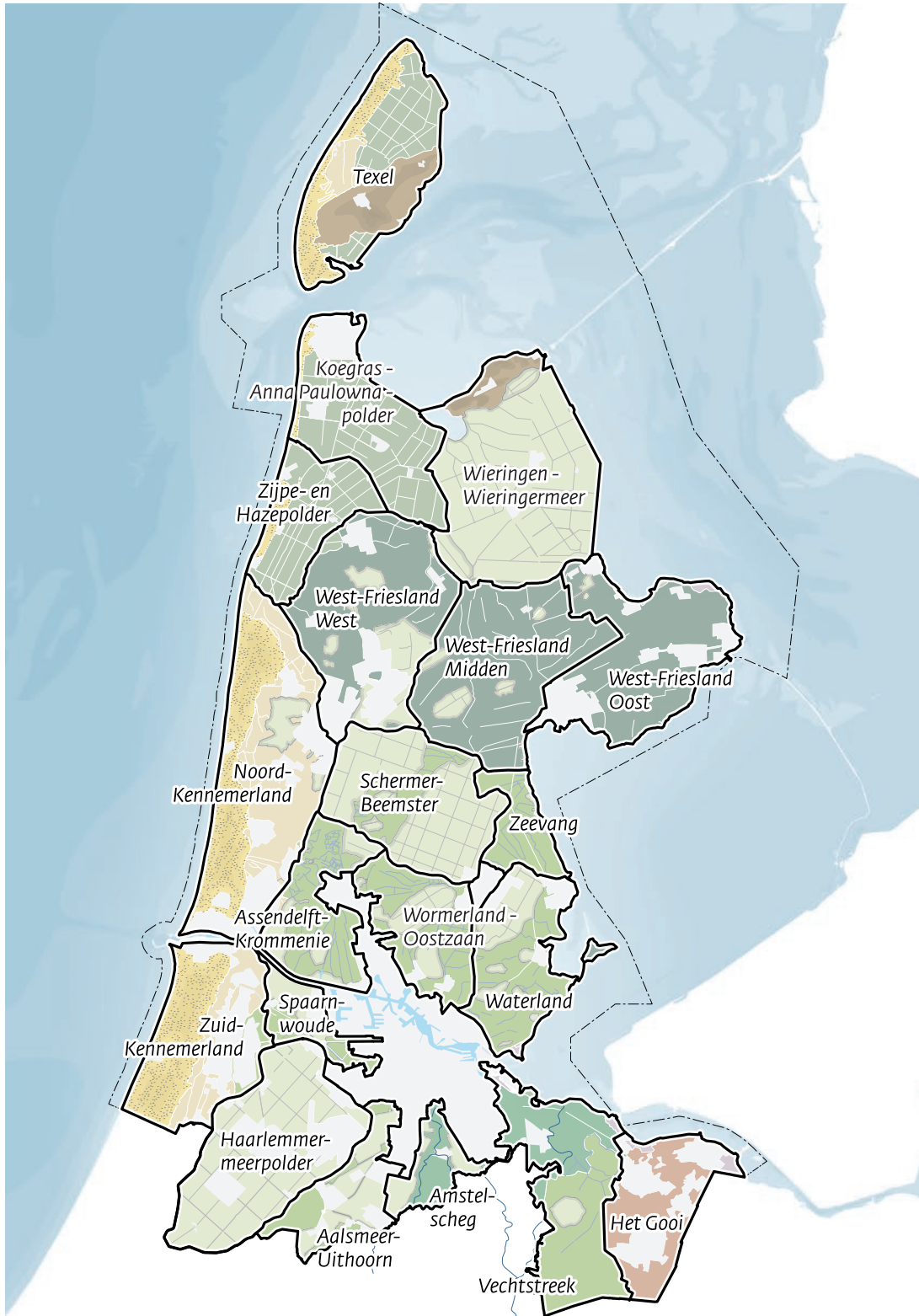
Elektriciteitsstations zijn een vorm van bebouwing en passen daarom beter in stedelijk gebied dan in het landschap. Dit vraagt wel om een goede architectonische inpassing, passend in de omgeving. Het is bijvoorbeeld belangrijk dat het volume van het station zich goed verhoudt tot de overige gebouwen in het gebied. Daarnaast moeten de vigerende planologische regels voor inpassing meegenomen worden, rekening houdend met de eisen voor veiligheid, magneetvelden, geluidcontouren en benodigde kabelverbindingen boven- of ondergronds. Deze eisen zijn in stedelijke gebied hoger dan op een bedrijventerrein of kassencomplex.

Treden 4-6 Inpassing in het landschap met gebruik van de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie

Wanneer het niet haalbaar is om het station te ontwikkelen op bestaande bedrijventerreinen, kassencomplexen of in bestaande stedelijke gebied komen de mogelijke locaties in het buitengebied aan de orde. Hierbij is het belangrijk dat de kwaliteiten van de Noord-Hollandse landschappen, zoals beschreven in de [Leidraad voor Landschap en Cultuurhistorie](#) (Leidraad L&C) worden behouden en waar mogelijk versterkt.

De Leidraad voor Landschap en Cultuurhistorie is door de Provincie Noord-Holland in 2018 opgesteld met als doel gemeenten en initiatiefnemers te ondersteunen om de (cultuur)landschappen optimaal te gebruiken door hun kwaliteiten te koesteren en tegelijkertijd ook te benutten voor nieuwe ontwikkelingen zoals de energietransitie. De leidraad biedt handvatten voor een zorgvuldige landschappelijke inpassing.

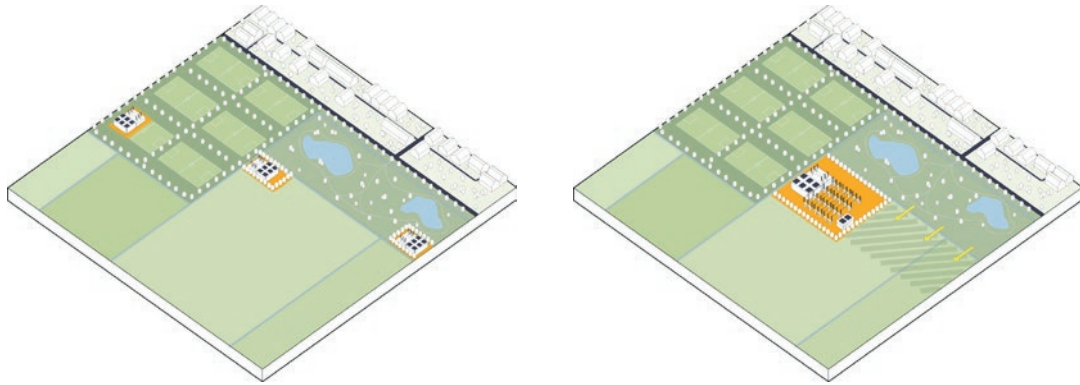
In de Leidraad L&C is het Noord-Hollandse landschap onderverdeeld in 20 ensembles en 10 structuren. Daarnaast zijn bij elk ensemble en structuur de drie belangrijkste kernwaarden beschreven: 1) landschappelijke karakteristiek, 2) openheid en ruimtebeleving en 3) ruimtelijk dragers. Bij het inpassen van elektriciteitsstations in het landelijk gebied moet rekening worden gehouden met de ambities en ontwikkelprincipes van de afzonderlijke ensembles en structuren. Treden 4 tot en met 6 beschrijven de mogelijkheden om een station te laten aansluiten bij elementen in het landschap, passend bij de eigenschappen beschreven per ensemble en structuur.



Kaart van ensembles en structuren uit de Leidraad Landschap en Cultuurhistorie

Trede 4 – Zachte dorps- of stadsrand

De zachte dorps- of stadsranden zijn overgangszones tussen het stedelijke en landelijke gebied. In deze randen bevinden zich vaak functies als sportvelden, recreatiegebieden of zonnevelden. Deze functies kenmerken zich door een specifiek ruimtelijk raamwerk en zijn vaak omsloten door landschappelijke elementen zoals bosschages of singelbeplanting. Een station kan goed worden ingepast in deze randen wanneer wordt aangesloten bij het bestaande ruimtelijk raamwerk en er gebruik wordt gemaakt van vergelijkbare landschappelijke elementen rondom het nieuwe station.



Voor stations kleiner dan 1 hectare:

- in loze ruimte in bestaand raamwerk
- ter vervanging van sportveld in bestaand raamwerk
- onderdeel van parkrand
- tegen randzone, mits onderdeel van randzone

Voor stations tussen 1 en 3 hectare:

- ter vervanging van sportvelden in bestaand raamwerk
- in uitbreiding van (park)randzone

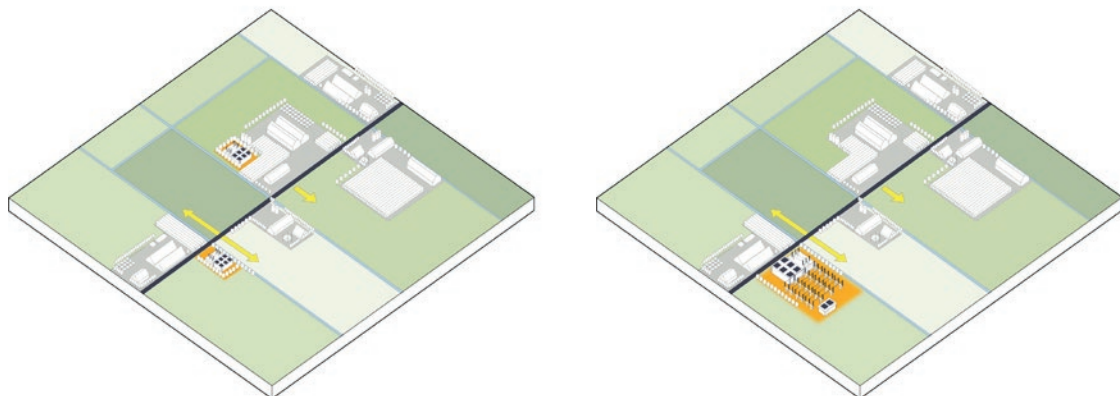
Inpassing bij zachte dorps- of stadsrand

Trede 5 – Bebouwingslint

De Leidraad Landschap en Cultuurhistorie beschrijft de ruimtelijke dragers van elk ensemble. Bebouwingslinten zijn een van die ruimtelijke dragers. Wanneer zachte dorps- of stadsranden geen plek bieden is het aansluiten bij deze bebouwingslinten de volgende trede.

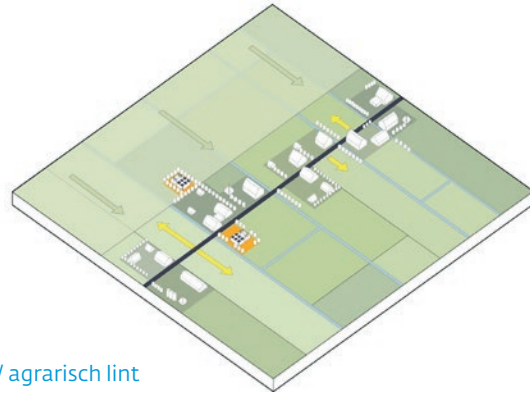
Bebouwingslinten kunnen per ensemble verschillen. Er zijn drie type linten te onderscheiden met verschillende opties voor de locatie van een station:

- Linten met kassen of bedrijfspannen: hier passen stations in een nieuw erf met een vergelijkbare configuratie of ter vervanging van een bestaande kas of bedrijfspan. Voor stations kleiner dan één hectare is het ook mogelijk om ze op een bestaand erf te plaatsen.



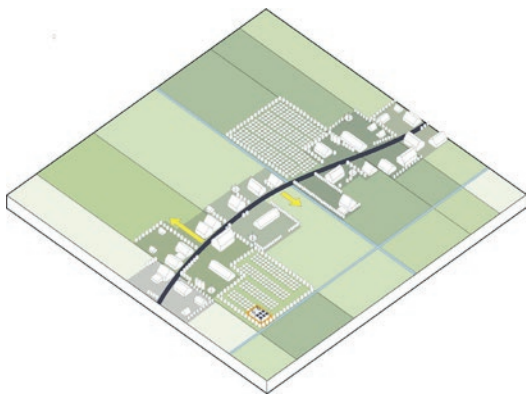
Inpassing in linten met kassen of bedrijfspannen

- Open / agrarisch lint: bij dit type linten zijn alleen stations kleiner dan één hectare wenselijk. Het station kan achter een bestaand erf worden gerealiseerd, net als een schuur. Mits de openheid naar het achterland tussen de linten gewaarborgd wordt. Ze kunnen ook in een bestaande of nieuwe boomgaard geplaatst worden.



Inpassing bij open/ agrarisch lint

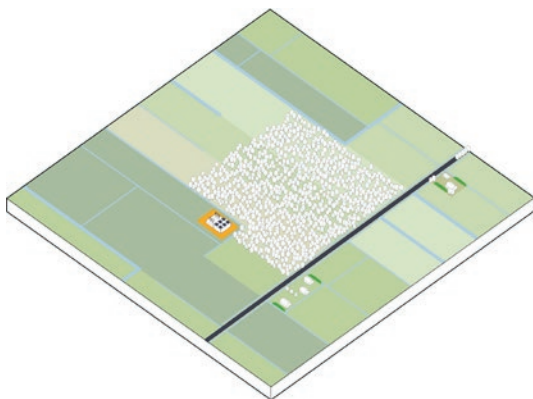
- Aaneengesloten bebouwingslint: stations kleiner dan één hectare kunnen geplaatst worden achter een bestaand bedrijfserf.



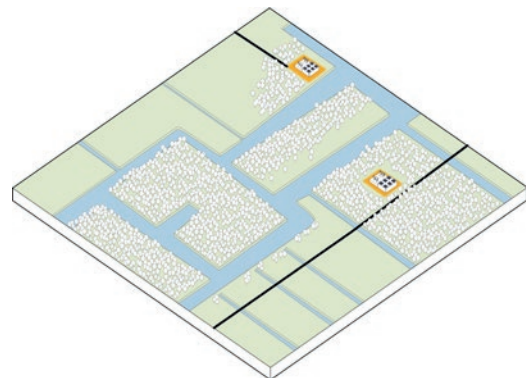
Inpassing bij een aangesloten lint

Trede 6 – Opgaande elementen in het open landschap

Wanneer alle bovengenoemde treden geen geschikte locatie opleveren is de volgende trede van toepassing: het koppelen van het onderstation aan opgaande elementen in het open landschap. Hierbij kan onder andere gedacht worden aan bosschages of erven, weg- of spoorinfrastructuur of gemalen. Stations kunnen aansluiten bij bestaande opgaande massa (zoals bosschages), eventueel door het uitbreiden van die massa. Hierbij is het belangrijk om te kijken in welk type landschap het station een plek krijgt. In landschappen waar openheid één van de kernkwaliteiten is, is het niet wenselijk om nieuwe opgaande elementen toe te voegen. Een nieuw station zou in dat geval bij voorkeur aansluiten bij bestaande bosschages, erven of infrastructuur.

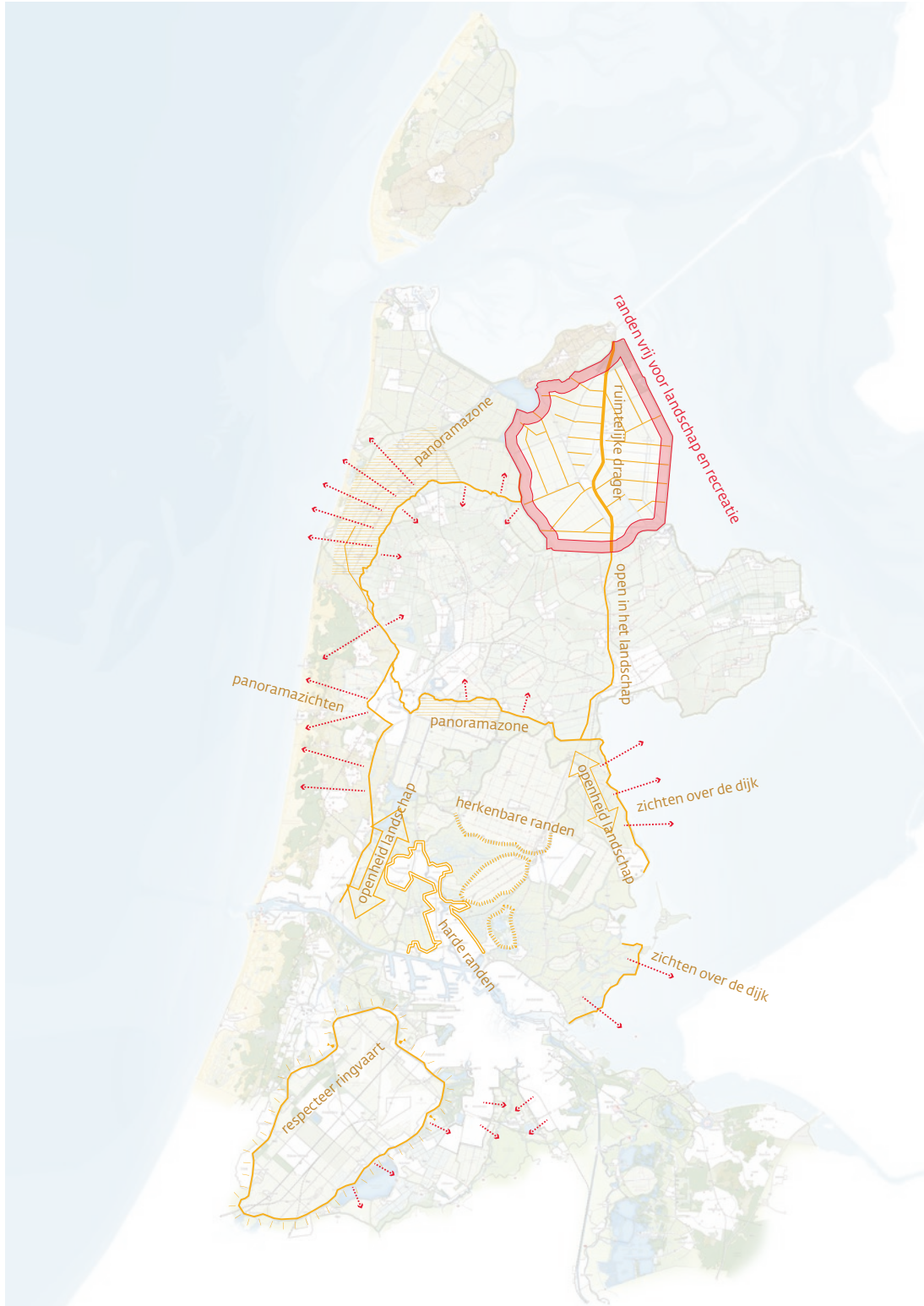


Inpassing bij opgaande elementen in ht landschap: bosschages in open landschap



Inpassing bij opgaande elementen in het landschap: bosschages bij natuur of recreatiegebieden

Hetzelfde geldt voor structuren in het landschap waar het behouden van de openheid belangrijk is. De Westfriese Omringdijk is hier een voorbeeld van. Dat betekent dat binnen een ruimere zone (de 'panoramazone') rekening gehouden moet worden met de visueel-ruimtelijke relaties vanaf de dijk. In de nabijheid van de Westfriese Omringdijk is dus niet wenselijk om een station te plaatsen. In de kaart zijn de gebieden aangegeven waar het belangrijk is om de openheid en panoramazones te behouden voor visuele relaties, en waar nieuwe elektriciteitsstations onwenselijk zijn.

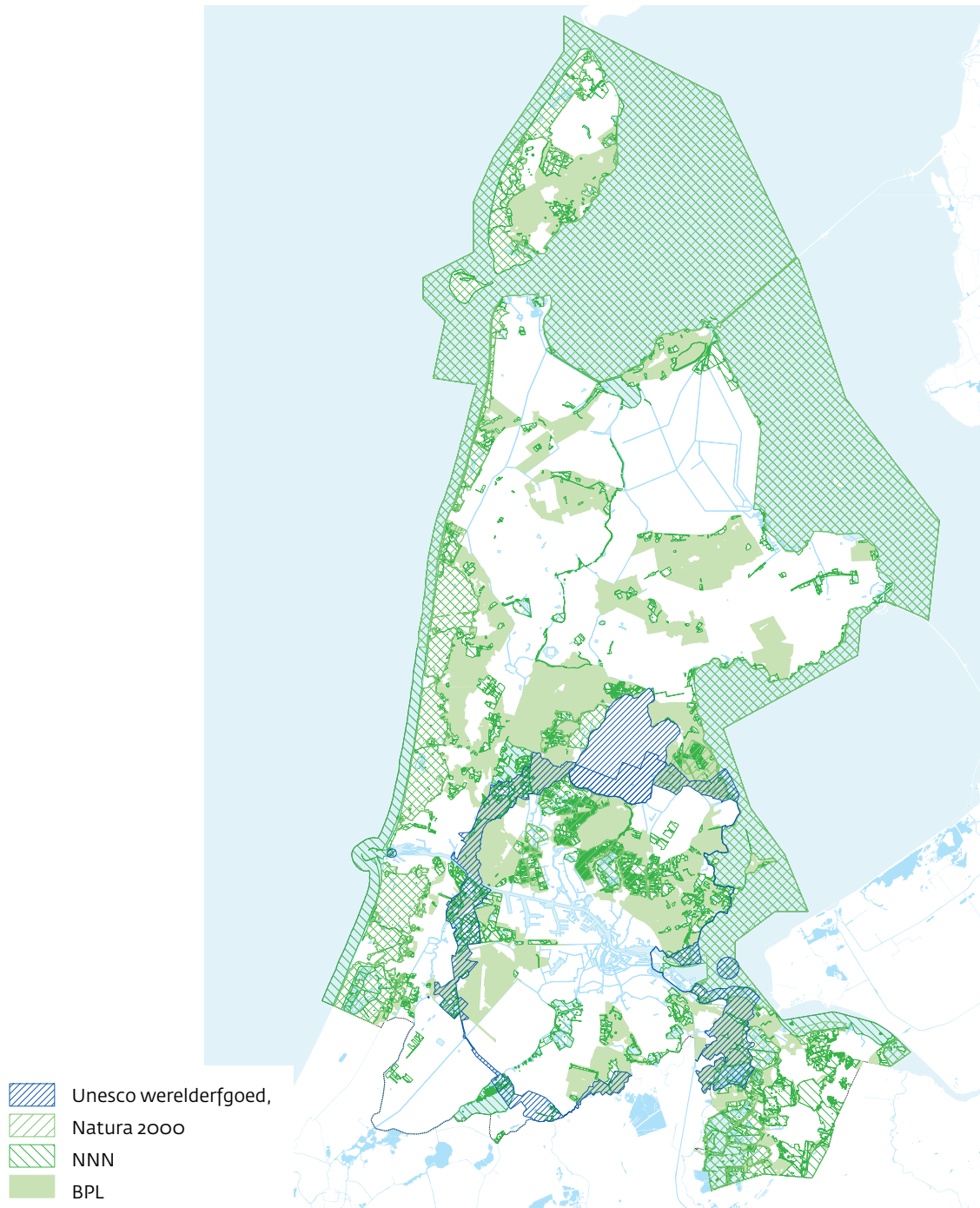


Kaart van behoud van openheid en panorama zichtlijnen

In gebieden waar openheid niet een van de kernwaarden is, kan een station bij nieuwe natuur of nieuwe bosschages geplaatst worden.

Trede 7 – In landschap met beschermingsregimes

Als laatste trede in de ladder horen de gebieden die beschermd zijn met verschillende regimes: Unesco werelderfgoed, Natura 2000, NNN en BPL. Het realiseren van een elektriciteitsstation in deze gebieden is in principe niet wenselijk. Het plaatsen van een station in een landschap met een beschermingsregime kan alleen wanneer er sprake is van groot openbaar belang en wanneer de andere tredes van de ladder geen uitkomst bieden. In dat geval moet er rekening worden gehouden met aanvullende eisen en compensatiemaatregelen vanuit de beschermingsregimes.



Kaart van beschermingsregimes

4. Positionering, inrichting, vormgeving

Na een goede locatiekeuze is de inrichting en vormgeving van het terrein onderdeel van een zorgvuldige inpassing. Hetzelfde geldt voor de positionering van het station en de vormgeving van de gebouwen op het terrein.

Richtlijnen voor positionering

Bij de positionering van een station zijn de kenmerkende structuren en elementen binnen een landschapstype leidend. Door hiervan gebruik te maken bij de positionering van de gebouwen en het station blijven de landschappelijke karakteristieken zoveel mogelijk behouden. Bij de positionering kunnen de volgende onderdelen meegenomen worden:

Verkaveling: Onderstations sluiten aan op het verkavelingspatroon en de maat en schaal van het betreffende landschap. Bestaande sloten blijven zo veel mogelijk behouden en indien dit niet mogelijk is verlegd.

Afstand en zicht: Onderstations worden zo veel mogelijk aan het zicht onttrokken door deze op afstand te plaatsen van bebouwing en markante zichtpunten/ doorzichten. Ook wordt afstand gehouden tot belangrijke routes vanaf waar het landschap wordt ervaren door met name fietsers en wandelaars.

Richtlijnen voor inrichting en vormgeving van elektriciteitsstations

Bij de inrichting en vormgeving van een station gelden de volgende richtlijnen:

Landschap maken: integraal ontwerp en waarde-creatie:

Het gebied waarin het station wordt gerealiseerd wordt integraal ontworpen, de ruimtelijke uitgangspunten uit hoofdstuk 2 vormen de basis. Bij de inpassing wordt gebruik gemaakt van de karakteristieke kenmerken van het betreffende landschap en wordt ruimte genomen voor goede landschappelijke inpassing met specifieke aandacht voor de randen en kwaliteitsverbetering van het gebied als geheel.

Ontsluiting (toegangswegen en entrées)

Plaats de entree op een zorgvuldig manier; maak gebruik van bestaande ontsluitingswegen en beperk het aantal nieuwe toegangswegen. Pas zo min mogelijk verharding toe op en rondom het station. Waar verharding toch nodig is, richt deze dan landschapsinclusief in. Dit kan bijvoorbeeld door grastegels te gebruiken en de maatvoering te beperken. Hierbij moet rekening gehouden worden met de zwaarte van het transport.

Architectuur en materiaalgebruik

De architectonische vormgeving van de stations vraagt om aandacht. Standaardisatie zorgt voor versnelling en efficiëntie bij de bouw van stations, voor veiligheid tijdens de levensduur en voor een langere levensduur. Maar hierdoor is er vaak weinig ruimte voor een passende vormgeving. De keuze voor de vormgeving van een station beweegt tussen het creëren van een nieuwe laag in het landschap, waarin het station een eigen taal heeft die de functie reflecteert (zoals de historische stroomhuisjes in de polders) of het aansluiten bij gebiedseigen kwaliteiten zoals bebouwingsstructuur en architectuur (qua materiaal en kleurgebruik). De keuze tussen deze twee aanpakken zal afhankelijk zijn van de locatie. Heldere afspraken over de verdeling van eventuele meerkosten zijn noodzakelijk.

Hekwerk

Probeer landschappelijke elementen in de begrenzing te integreren zoals sloten en/of beplanting. Zorg dat die elementen aansluiten bij de omgeving en het type landschap.

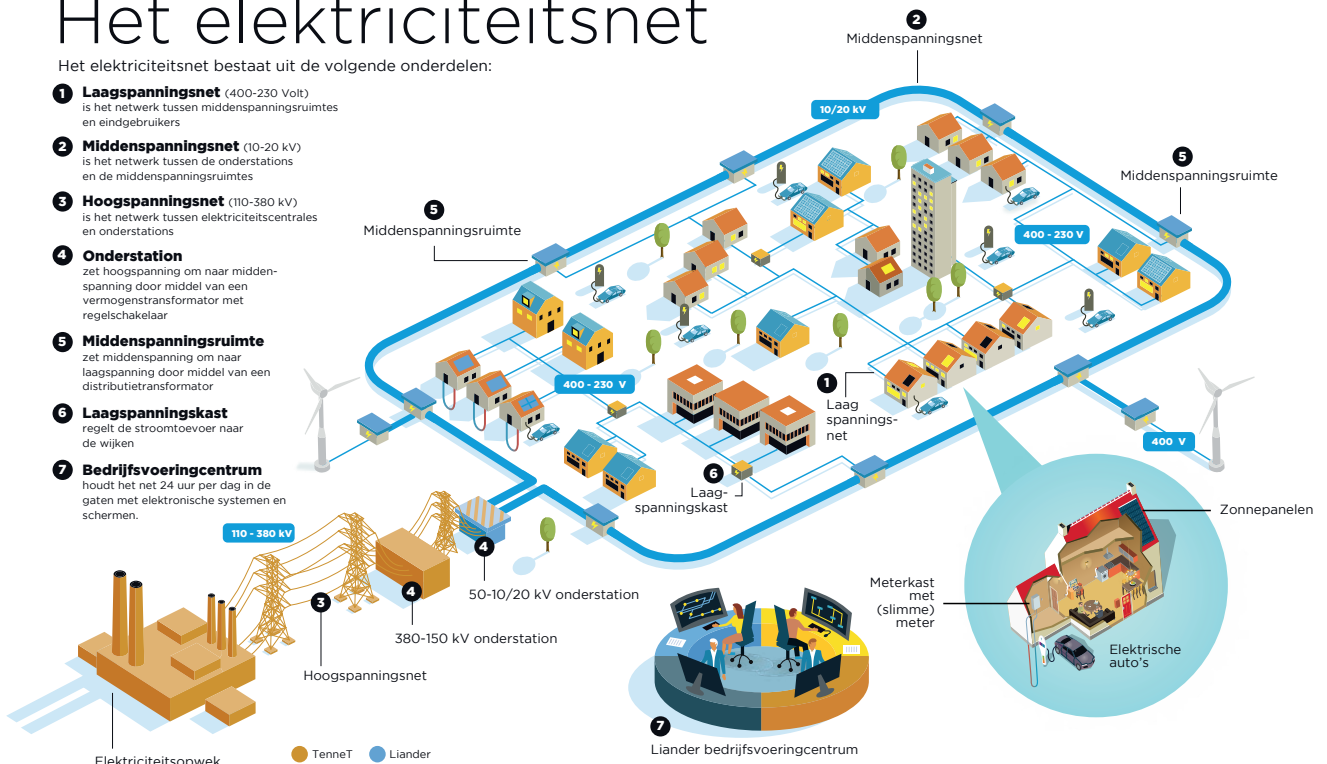
Bijlage 1: Basisinformatie over elektriciteitsstations

Elektriciteitsstations zijn knooppunten in het elektriciteitsnetwerk. Het zijn de plekken waar verschillende verbindingen bij elkaar komen of waar elektriciteit omgezet wordt naar lagere of hogere spanningsniveaus. Meer informatie over stations is beschikbaar in hoofdstuk 3 van het [document samengesteld door de netbeheerders voor de Regionale Energie Strategieën](#).

Het elektriciteitsnet

Het elektriciteitsnet bestaat uit de volgende onderdelen:

- 1 Laagspanningsnet** (400-230 Volt) is het netwerk tussen middenspanningsruimtes en eindgebruikers
- 2 Middenspanningsnet** (10-20 kV) is het netwerk tussen de onderstations en de middenspanningsruimtes
- 3 Hoogspanningsnet** (110-380 kV) is het netwerk tussen elektriciteitscentrales en onderstations
- 4 Onderstation** zet hoogspanning om naar middenspanning door middel van een vermogenstransformator met regelschakelaar
- 5 Middenspanningsruimte** zet middenspanning om naar laagspanning door middel van een distributietransformator
- 6 Laagspanningskast** regelt de stroomtoevoer naar de wijken
- 7 Bedrijfsvoeringcentrum** houdt het net 24 uur per dag in de gaten met elektronische systemen en schermen.



Schema van het elektriciteitsnet. Bron: schema van het elektriciteitsnet bron: [Alliander](#)

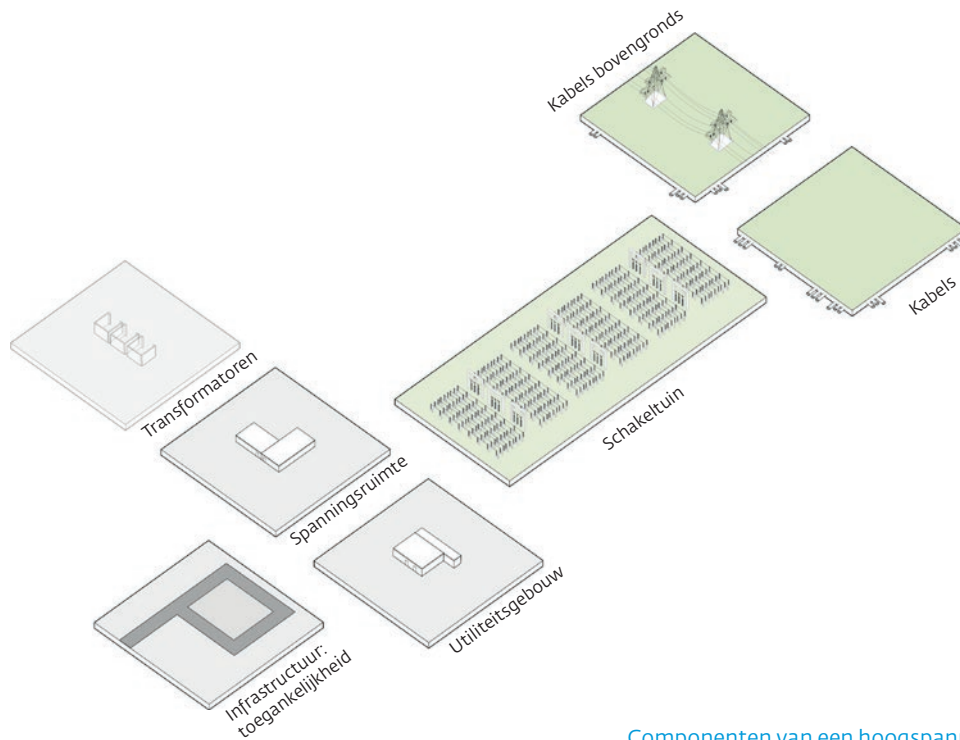
Typen elektriciteitsstations per spanning

Tijdens het transport van elektriciteit wordt het spanningsniveau veelal getransformeerd van een hoog naar een lager spanningsniveau. Er zijn verschillende typen stations, afhankelijk van de spanningstype die zij omvormen.

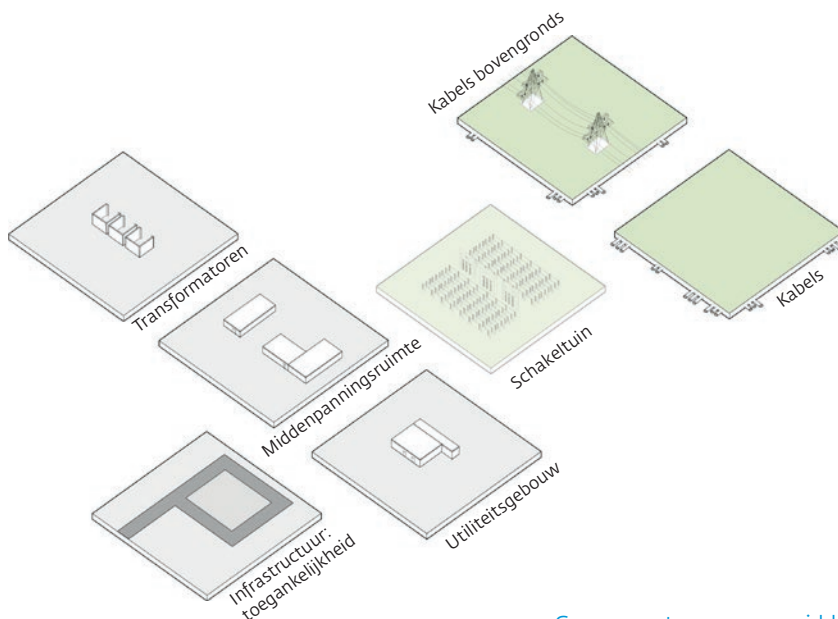
De verschillende spanningen worden beheerd door verschillende netbeheerders. TenneT is beheerder van het hoogspanningsnetwerk (380, 220, 150 en 110 kV). Liander is in Noord-Holland beheerder van het lokale en regionale netwerk en distribueert elektriciteit met lagere spanningsniveaus via verdeelstations. In die stations wordt energie getransformeerd tussen hoogspanning, middenspanning en laagspanning. Vanuit de laagspanning wordt de energie verder verspreid via de elektriciteitshuisjes die wij van onze woonwijken kennen. Deze handreiking gaat over stations vanaf 10kV en hoger. Dit omvat de hoogspanningsstations (nationale netwerk) en de middenspanningsverdeelstations (regionale netwerk). De middenspanningsruimtes worden niet meegenomen.

Componenten van een station

De hoogspanningsstations en verdeelstations hebben verschillende vaste onderdelen die op specifieke afstand van elkaar moeten staan en hoogte moeten hebben om kortsluiting of overslag te voorkomen. De onderdelen zijn; het centraal diensten gebouw, de transformator en de schakelinstallatie.¹⁰ De schakelinstallatie heeft verschillende schakelvelden met hoogspanningscomponenten zoals transformatorvelden, lijnvelden, koppelvelden en generatorvelden. De schakelvelden zijn met elkaar verbonden via een railsysteem. Het station moet bereikbaar zijn voor reparatie en onderhoud. Naast de verschillende onderdelen is het belangrijk dat er voldoende ruimte is om bij calamiteiten noodvoorzieningen te kunnen plaatsen.



Componenten van een hoogspanningsstation



Componenten van een middenspanningsverdeelstation

10. De schakelinstallatie kan in een open variant voorkomen (Air Insulated Switchgear) of in een gesloten variant (Gas Insulated Switchgear). De laatste is in een gebouw opgenomen.

De verdeelstations van Liander worden modulair ontworpen en gebouwd. Dit verkort de engineeringtijd en de realisatietijd. Daarnaast is beheer eenvoudiger en verlaagt standaardisatie de kosten. Zie voor meer informatie de brochure *Inpassen en bouwen van verdeelstations (2021)*.¹¹

Liander heeft de afmetingen en terreinindelingen bij een station gestandaardiseerd. Vooral bij nieuwbouw wordt vaak met gestandaardiseerde componenten gewerkt. Soms is de maat van een locatie niet ideaal voor de standaardafmetingen waardoor maatwerk uitgevoerd moet worden. In de tabel is er een indicatie van het ruimtebeslag van Liander stations:

Model	Configuratie	Ruimte beslag gebouw (m) (l x b x h)	Benodigd terrein (m)	Max afgaande verbindingen	Tracé-breedte afgaande verbindingen
50/10kV	80MVA	16,3 x 51,2 x 5,0	40,3 x 69,2	44 (2x22)	22m + 3m voedende 50kV kabels
150/10kV	106MVA	17,9 x 57,7 x 6,0	41,9 x 73,2	54 (2x27)	27m
150/20kV	160MVA	20,0 x 59,3 x 6,5	44,0 x 77,3	40 (2x20)	20m

Bovenop de hoogte hierboven benoemd, moet rekening gehouden worden met de hoogte van bliksemspitsen, ongeveer 9 à 10 meter. In de berekening van de totale hoogte wordt de bliksemspitsen meegenomen.

Veiligheid en impact in de omgeving

Een elektriciteitsstation heeft een impact in de omgeving in de vorm van geluid en magneetvelden. Het geluid dat een station produceert is afhankelijk van het soort, de maat en de capaciteit. Hetzelfde geldt voor de magneetvelden. De impact van geluid en magneetvelden van een station wordt door de netbeheerders meegenomen bij de studie voor de locatie en inpassing van het station. Meer informatie over de juridisch componenten in de ruimtelijke inpassing van energie-infrastructuur na inwerkingtreding van de Omgevingswet is te vinden in het document: [Staalkaart Netbeheer Nederland 'Elektriciteit en Gas in het Omgevingsplan'](#) opgesteld door Netbeheer Nederland voor gemeenteraden.

11. Modulair Bouwen, Vandaag bouwen aan het energienet van de toekomst; Liander; december 2021.

Bijlage 2: Stappenplan voor het voorleggen van een station bij de ARO

Bij uitbreidingen op een spanningsniveau hoger dan 150kV is het ministerie van EZK in beginsel bevoegd gezag. De gemeente is meestal bevoegd gezag voor de ruimtelijke planprocedure en vergunningverlening voor energie-infrastructuurprojecten op 150kV-niveau of lager.

Omdat komende jaren meerdere gemeenten voor deze opgave staan, is het wenselijk om een stappenplan te hebben in welke gevallen de plannen worden voorgelegd aan de Adviescommissie Ruimtelijke Ontwikkeling (ARO) en op welke momenten in het planproces dit gedaan wordt. Dit stappenplan kan dan worden verwerkt in de projectplanning, met als doel zo min mogelijk tijd te verliezen in de planvoorbereidingsfase.

Meer informatie over de ARO op [website van de provincie Noord-Holland](#).

In welke situaties naar de ARO?

- Bij ontwikkelingen in landelijk gebied (zie voor de begrenzing van het landelijk gebied de kaart van de [Provinciale Omgevingsverordening](#). Lintbebouwing valt vaak onder het landelijk gebied).
- In ieder geval bij nieuwe bovengrondse tracés en nieuwe transformator-/schakelstations. Bij uitbreiding van bestaande voorzieningen hangt het af van de mate van ruimtelijke impact, of een ARO advies nodig is. Overleg dit met het RO-contactpersoon bij de provincie. (De RO-contactpersoon kan het voorleggen in het Ambtelijk advies(team) Ruimtelijke Kwaliteit (ARK) of advisering ARO wenselijk is en kan bekijken of er meer speelt dan alleen ruimtelijke kwaliteit).
- De commissie denkt mee over de manier waarop het plan vanuit een integrale benadering waarde kan toevoegen aan het landschap. Het is daarom aan te bevelen om vroeg in het planproces aan de ARO advies te vragen over de ruimtelijke kwaliteit van de plannen.

Uitgangspunt voor advisering

- Gemeenten, provincie en waterschappen kunnen advies vragen bij de ARO (initiatiefnemers dus niet). De gemeente (provincie, waterschap) bereidt de adviesvraag voor.
- Als er sprake is van locatieonderzoek dat meerdere gemeenten raakt, dan dient de provincie (indien mogelijk in overleg met de gemeenten) de adviesvraag in.
- Het advies is in feite niet verplicht, maar wel aan te raden. Hiervoor geldt Artikel 6.59 uit de Provinciale Omgevingsverordening: ruimtelijke kwaliteitseis in geval van een nieuwe ruimtelijke ontwikkeling in het landelijk gebied. Het ARO-advies is zwaarwegend, maar niet bindend. Het advies kan de gemeente (waterschap, provincie) helpen om ruimtelijke kwaliteit van plannen te verbeteren en daarmee ook weerstand vanuit de omgeving te beperken. Met een ARO advies kan ook voorkomen worden dat de provincie bezwaar maakt of zelfs een reactieve aanwijzing geeft. Mocht het bij bezwaren vanuit de omgeving tot de Raad van State komen dan kan de gemeente altijd zeggen dat deze onafhankelijk adviescommissie er (positief) over heeft geoordeeld.
- De basis voor de advisering van de ARO is de [Leidraad Landschap en Cultuurhistorie | Provincie Noord-Holland](#). Het is geen hard beleidskader, maar meer een handreiking voor hoe ruimtelijke ontwikkelingen kunnen bijdragen aan de kwaliteit van de leefomgeving. In deze handreiking staan de elementen uit de leidraad die belangrijk zijn bij het afwegen van een locatiekeuze en inpassing van een station.

- De initiatiefnemer geeft samen met de gemeente (waterschap, provincie) een toelichting aan de ARO, over de (beleids)afwegingen die gemaakt zijn of moeten worden, en de ruimtelijke impact op de (overige ontwikkelingen) in de omgeving.
- Aan de ARO kan advies gevraagd worden over:
 - Afwegingen die leiden tot locatiekeuze indien er mogelijk een locatie in het landelijk gebied naar voren komt
 - Positionering van de voorziening in relatie tot de omgeving
 - Beeldkwaliteit (landschappelijke inrichting en architectonisch ontwerp)

Wanneer naar de ARO?



- Het advies is om op twee momenten naar de ARO te gaan:
 1. Locatieonderzoek; als er meerdere locaties/tracés onderzocht worden op haalbaarheid en geschiktheid. Het advies van de ARO kan dan worden meegenomen in het haalbaarheidsonderzoek om te komen tot een locatiekeuze.
 2. Voorlopig ontwerp; als er een voorlopig ontwerp is van de voorziening. Het advies van de ARO kan dan worden meegenomen in het beeldkwaliteitsplan (behorende bij het bestemmingsplan).
- Het is mogelijk om de adviesvraag te agenderen voor het besloten gedeelte van de vergadering.
- Het advies van de ARO kan dan, waar mogelijk, worden meegenomen in de verdere uitwerking. Via het RO-contactpersoon van de provincie kan informeel terugkoppeling (bijv. in de voorbespreking van de vergadering) gegeven worden aan de ARO, over de wijze waarop het ARO-advies verwerkt is. Eventueel kan ambtelijk (ARK) worden bepaald om het plan nogmaals voor te leggen.
- Tussentijds overleg met (een deel van de ARO) is mogelijk, stem dit af met de secretaris van de ARO.

Planning en doorlooptijd ARO advies

- De vergaderdata [vind je hier](#). *Tip: zorg dat de momenten voor ARO-advies worden opgenomen in de projectplanning.*
- De gemeente dient uiterlijk anderhalve week voor de vergadering een adviesvraag in bij RO-collega provincie. Bij de aanvraag moet een formulier worden ingevuld door de gemeente. *Tip voor initiatiefnemer: houdt rekening met de voorbereidingstijd voor de gemeente om de stukken intern af te stemmen, compleet te maken en aan te leveren.*

COLOFON

Deze handreiking is gebaseerd op de onderzoeken:
OHM de weg van de minste weerstand door ontwerpbureaus Bright en Urban Synergy (juni 2022)
Verkenning energietransitie Metropoolregio Amsterdam door ontwerpbureau Land-id (mei 2022)
en de op dit onderzoek gebaseerde checklist 'Ruimtelijke aandachtspunten energietransitie' van de Metropoolregio Amsterdam (MRA)

Provincie Noord-Holland
Postbus 3007
2001 DA Haarlem
Tel.: (023) 514 31 43
Internetadres: www.noord-holland.nl
E-mailadres: post@noord-holland.nl

Eindredactie

Provincie Noord-Holland

17 maart 2023

