

Een nieuwe blik op de ouderwetse bovengrondse draad

Verkenning naar de kansen en knelpunten voor bovengrondse laagspanningskabels

In Nederland worden elektriciteitsverbindingen op laagspanningsniveau standaard ondergronds aangelegd. Dit lijkt vanzelfsprekend. Maar is dat nog wel zo logisch? Het elektriciteitsnet moet namelijk snel worden uitgebreid. Tegelijk is de ruimte in de bodem beperkt en speelt de bodemgesteldheid een rol.

Deze flyer is het resultaat van een korte verkenning. We onderzochten of het zinvol kan zijn om laagspanningskabels weer bovengronds aan te leggen. Het idee hierachter: kan dit helpen om netcongestie te verminderen?

Opzet van de verkenning

We spraken met deskundigen uit de praktijk, maar ook met experts op het gebied van beleid en ruimtelijke kwaliteit. De centrale vragen waren:

- Kan de uitbreiding van het elektriciteitsnet sneller door opnieuw bovengrondse kabels te gebruiken?
- Bieden bovengrondse tracés een oplossing op plekken waar de ondergrondse ruimte vol is?
- Welke knelpunten moeten worden opgelost om dit mogelijk te maken?

De uitkomsten staan schematisch weergegeven in deze flyer. Ze vormen aanleiding voor een vervolgonderzoek. Om echt te kunnen concluderen dat bovengrondse infrastructuur kansrijk is, is uitgebreider technisch onderzoek nodig.

De laatste 90 km bovengrondse laagspanningskabel in Nederland

In de Krimpenerwaard heeft netbeheerder Stedin nog een bovengronds laagspanningsnet van zo'n 90 kilometer. Dit gebied ligt laag en bestaat uit smalle wegen op dijken in een waterrijk veengebied. Het netwerk is nooit ondergronds gebracht vanwege de beperkte ruimte in de berm voor het ingraven van infrastructuur en risico op verzakking van kabels in de grond.

Van draden naar kabels

Het bovennet hangt aan houten bokpalen. Sommige delen bestaan nog uit ongeïsoleerde koperen draden. Stedin vervangt die gefaseerd door geïsoleerde aluminium baxkabels (95 mm). Waar het kan, gaan de kabels alsnog ondergronds.

Erfgoed in het landschap

De gemeente en sommige inwoners zien het bovennet, enigszins nostalgisch, als cultureel erfgoed.

Ook vogels profiteren: zij gebruiken de draden als rust- en uitkijkpunt. Zo maken de bokpalen deel uit van de natuur en het karakter van het landschap.

Kwetsbaar bij storm

Een bovengronds net is storingsgevoeliger dan een ondergronds net. Bij storm valt er geregeld een paal om. Het elektriciteitsnet moet dan tijdelijk worden uitgeschakeld totdat Stedin de schade heeft hersteld. Bewoners hebben een rol in het voorkomen van storingen. De gemeente vraagt de 1.600 aanwonenden daarom jaarlijks om te snoeien, zodat de draden vrij blijven van groen.

“In het bovennet is het veel eerder duidelijk waar de storing zit. En we kunnen het gemakkelijker herstellen”



Bovengrondse laagspanning, gecombineerd met straatverlichting
Diefdijk, Nederland



Een specht in een houten bovengrondse paal
waaraan laagspanningskabels zijn bevestigd



Een omgewaaide bokpaal na een
flinke storm in de Krimpenerwaard

Wat zien we over de grens?



Kabels op verschillende manieren aan de gevel bevestigd
Menorca, Spanje



Kabels in alle richtingen verspreid vanaf één mast
Winchester, Engeland



Kabels bovengronds over een rotsige ondergrond
Västerbottens län, Zweden



Midden- en laagspanning bovengronds
Valloire-sur-Cisse, Frankrijk



Elektriciteitsnetwerk Trolleybussen
Arnhem, Nederland



Elektriciteitsnetwerk trams en straatverlichting
Rotterdam, Nederland



Straatverlichting met bedrading aan de gevel
Delft, Nederland

Bovengronds in het buitenland

In veel buurlanden loopt het laagspanningsnet nog bovengronds. Daar zijn verschillende redenen voor:

- Er is minder weerstand vanuit de samenleving; mensen zijn het gewend.
- Er is minder budget voor nieuwe infrastructuur.
- Het reliëf en de bodem maken ondergrondse kabels lastiger.
- De afstanden zijn groter, waardoor ondergrondse aanleg duurder wordt.

Zichtbare kabels in Nederland

Ook in ons land zijn bovengrondse kabels niet ongebruikelijk in de openbare ruimte:

- Veel tramlijnen hebben bovengrondse kabels al wordt de voeding steeds vaker ondergronds gebracht.
- Bij openbare verlichting in steden zijn kabels regelmatig zichtbaar.

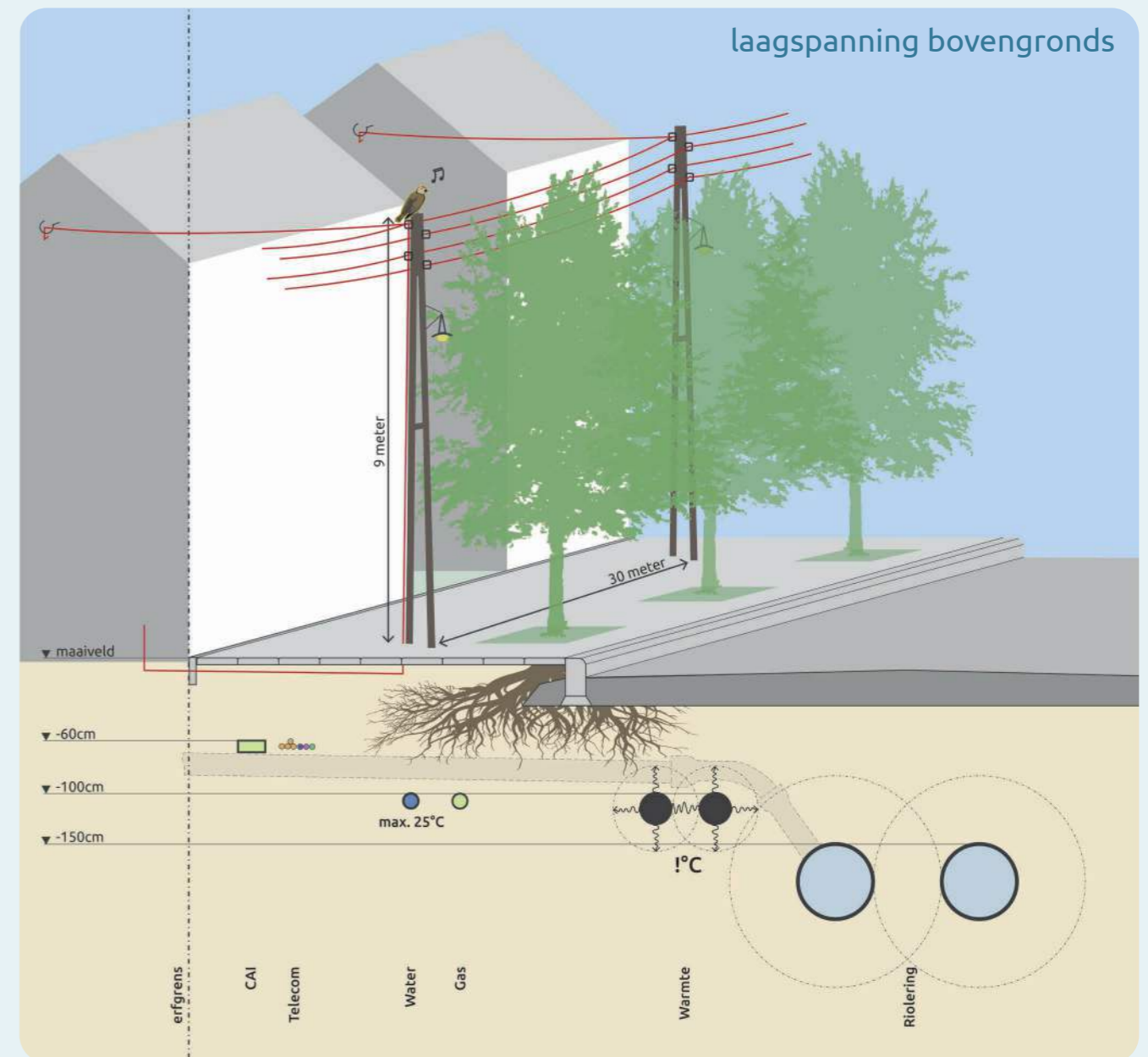
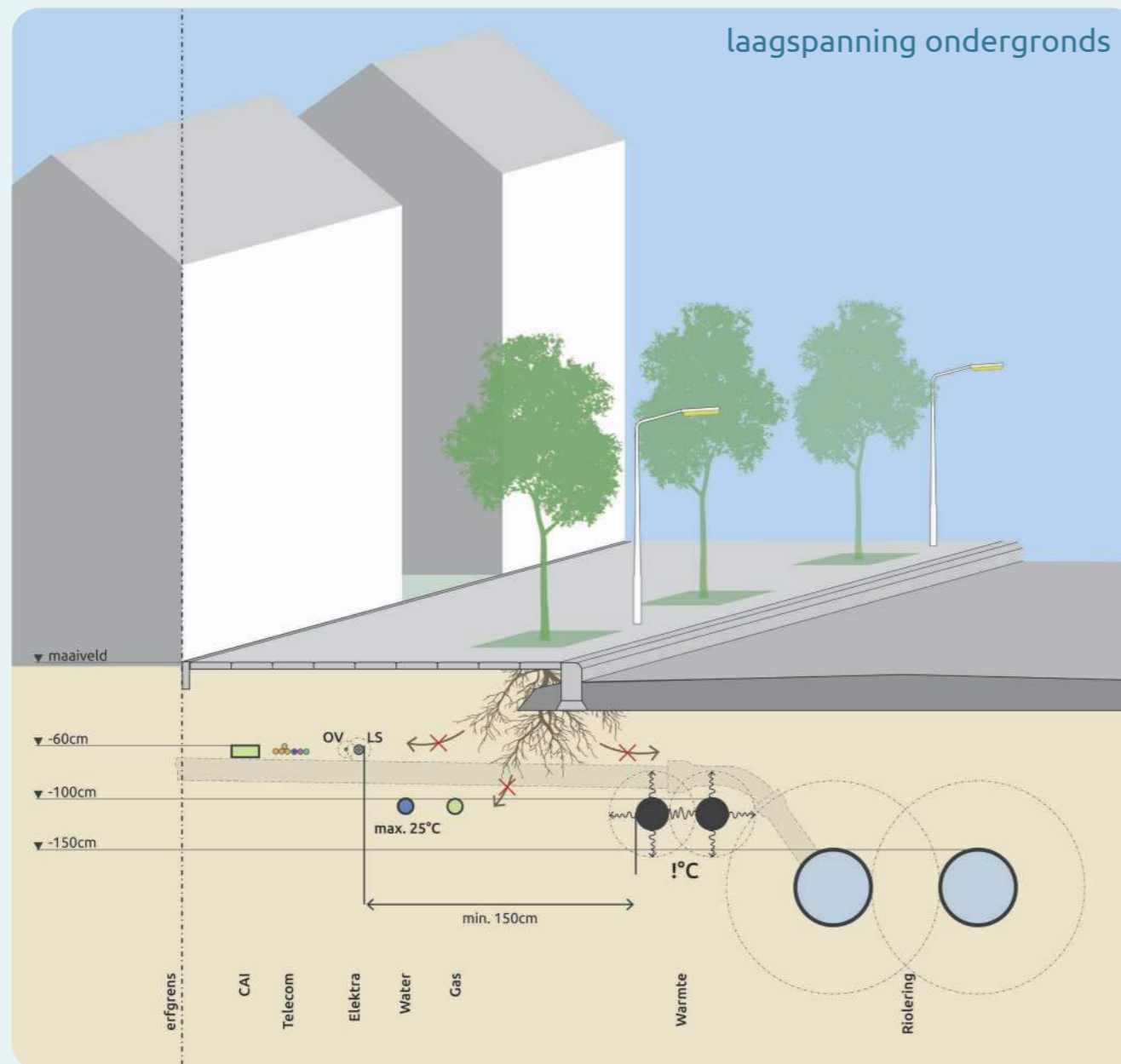
Voor- en nadelen van ondergrondse laagspanningskabels versus de bovengrondse bokpaal

Het schema laat een doorsnede van een straat zien. Onder de grond liggen veel kabels en leidingen. Die hebben elk een vaste diepte en er gelden minimale afstanden tussen de leidingen.

Links: ondergronds
Links zie je hoe elektriciteitskabels normaal gesproken onder de grond worden gelegd.

Rechts: bovengronds
Rechts zie je hoe het straatprofiel eruit kan zien als de elektriciteitskabels bovengronds lopen.

Dit schema is gemaakt op basis van het dwarsprofiel van een woonstraat volgens NEN 7171 en informatie uit de interviews.



Voordelen van ondergrondse kabels

- Niet zichtbaar: het straatbeeld blijft rustig en overzichtelijk.
- Minder storingsgevoelig en veiliger voor iedereen.
- Vogels en vleermuizen worden niet gehinderd; het tracé vormt geen barrière.

Nadelen van ondergrondse kabels

- Aanpassen achteraf is lastig en kost tijd.
- De aanleg is duurder en vergt een langere doorlooptijd.
- Meerdere kabels nemen veel ruimte in beslag. Er is isolatie en een buffer nodig, bijvoorbeeld ¹, ⁵ meter tussen warmtenet en drinkwaterleidingen (zie schema).
- Boomwortels en kabels kunnen elkaar beschadigen.
- Voor een ondergrondse kabel moet veel grond worden afgegraven. Wel 14 keer meer dan voor een vergelijkbare bovengrondse luchtlijn.¹

Voordelen van bovengrondse kabels (bokpalen)

- Aanleggen gaat sneller en kost minder arbeid.
- Storingen zijn makkelijker te traceren en sneller te verhelpen.
- Er blijft meer ruimte in de grond voor andere kabels en leidingen.
- De bodem hoeft minder vaak open, waardoor overlast beperkt blijft en begroeiing behouden blijft.
- Warmte kan via de lucht worden afgevoerd, waardoor kabels dicht bij elkaar kunnen liggen.

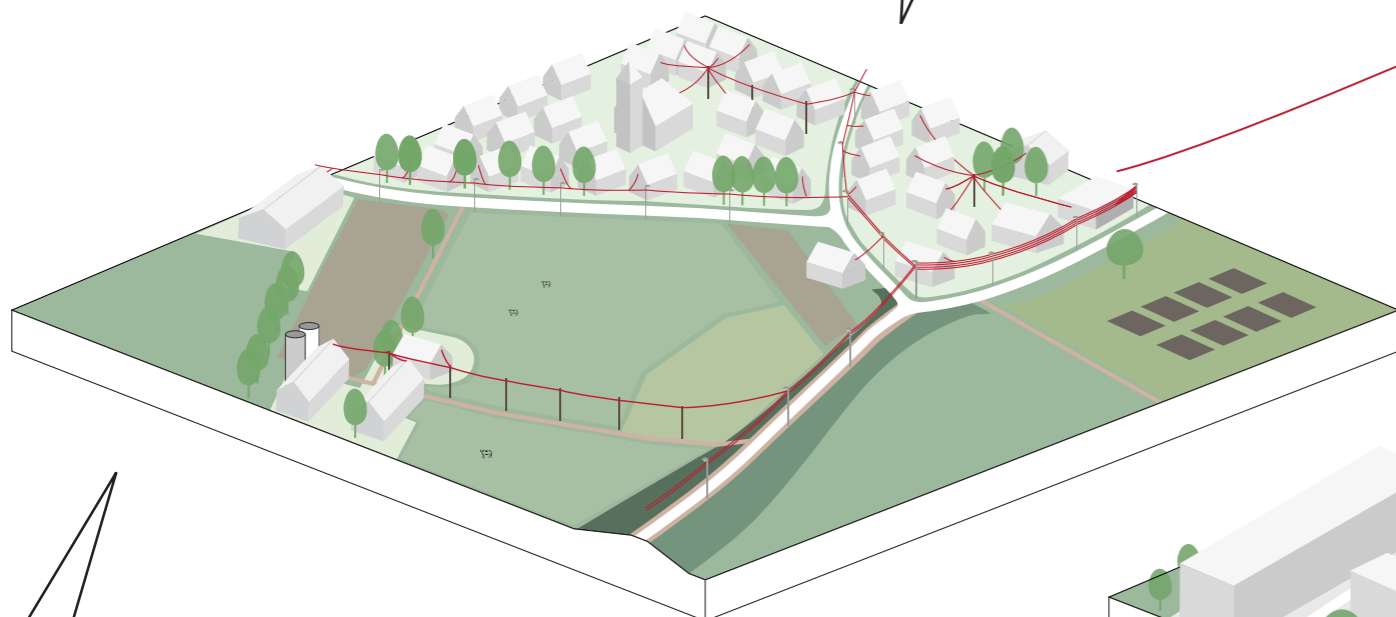
Nadelen van bovengrondse kabels (bokpalen)

- Ze vallen op en worden vaak als 'lelijk' ervaren.
- Kwetsbaar bij extreme weersomstandigheden, waardoor storingen vaker voorkomen.
- Net als bij hoogspanning kunnen de draden vogels en vleermuizen hinderen en barrières vormen in hun leefgebied.

Waar liggen kansen en knelpunten?

Bebouwd gebied (lage dichtheid)

Aan de rand van de stad en in dorpen is vaak meer ruimte beschikbaar. Hier speelt de druk op de ondergrond een kleinere rol. Daardoor is er minder reden elektriciteitskabels bovengronds aan te leggen. Tegelijk biedt dit kansen: bijvoorbeeld wanneer ook het gasnet wordt verwijderd, ontstaat er extra ruimte voor bomen en andere vaste begroeiing in de openbare ruimte.



Buitengebied

In andere Europese landen, zoals België en Frankrijk, is het laagspanningsnet in het buitengebied vaak nog bovengronds. In Nederland is er nog geen aanleiding geweest ondergrondse tracés weer bovengronds te brengen. Nieuwe tracés kunnen (tijdelijk) bovengronds worden aangelegd. Het voordeel: lagere aanlegkosten per meter en minder grote graafwerkzaamheden.

Binnenstedelijk (hoge dichtheid)

In steden met een hoge bebouwingsdichtheid kan een bovengronds laagspanningsnet een interessante optie zijn. De druk op de ondergrond maakt ondergrondse kabels lastig, waardoor bovengrondse aanleg kansrijk wordt. Kansrijke toepassingen:

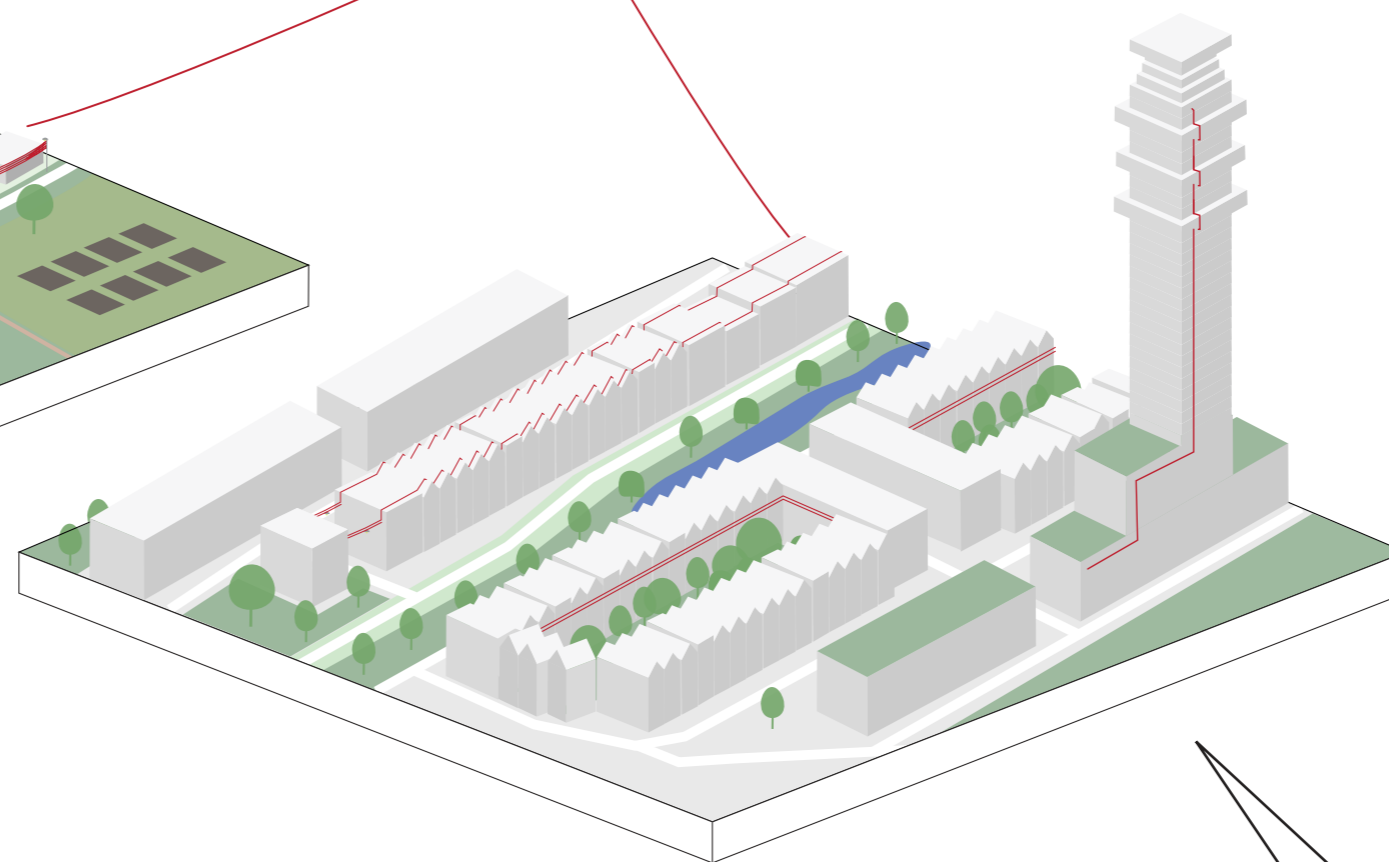
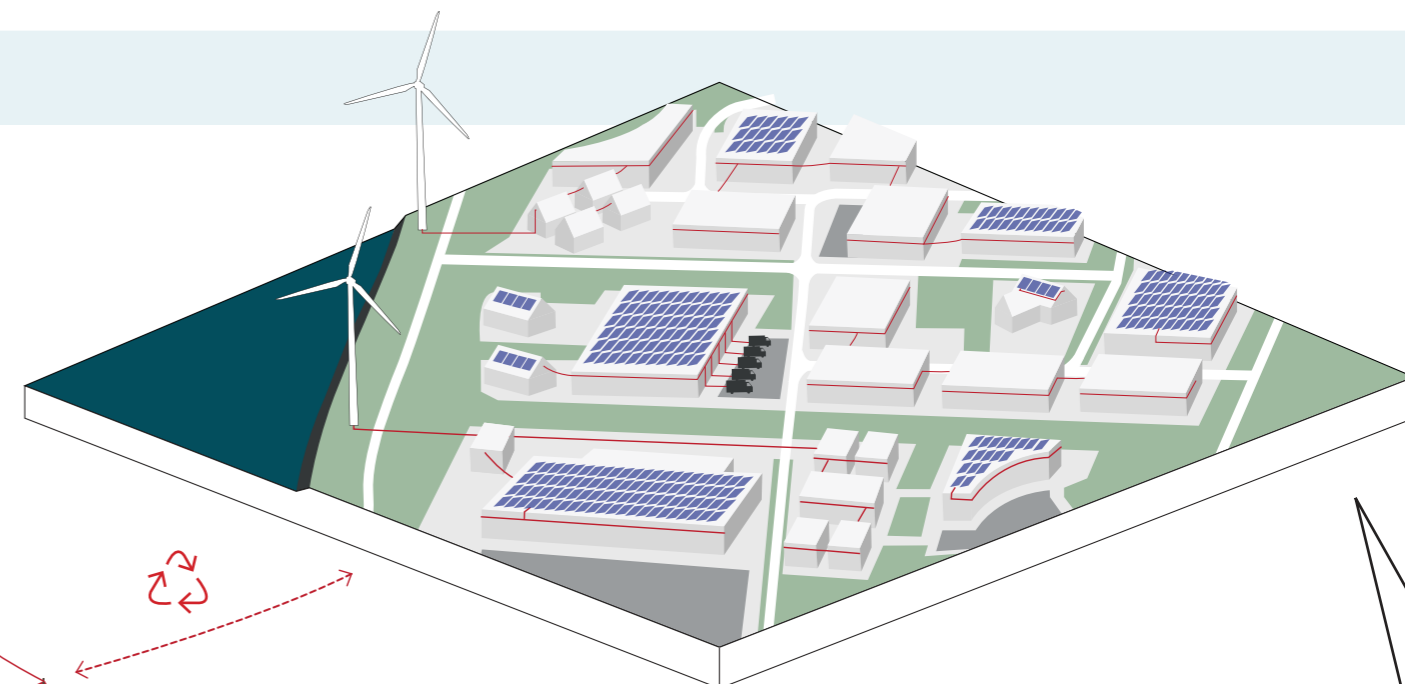
- Elektriciteitskabels over gebouwen heen: geschikt bij middelhoge bebouwing. Let op: aansprakelijkheid bij nutsvoorzieningen over privé-eigendom kan een uitdaging zijn.
- In de openbare ruimte: bijvoorbeeld in combinatie met straatverlichting. Let op: experts verwachten dat procedures en bezwaren de aanleg niet sneller maken.

Bedrijventerrein

Op bedrijventerreinen speelt esthetiek een minder grote rol. Veel bedrijventerreinen ontwikkelen zich de komende jaren tot energy hubs, met lokale opwek, verbruik en uitwisseling van energie. Voor deze ontwikkelingen is extra netwerkinfrastructuur nodig, die ook bovengronds kan worden aangelegd.

Kansen voor bovengronds:

- Op private gronden gelden minder regels, waardoor bovengrondse kabels hier eenvoudiger ontwikkeld kunnen worden..
- In gesloten distributiesystemen, zoals op vliegvelden, havens of pretparken, is bovengrondse infrastructuur eenvoudiger te realiseren.



Conclusies en aanbevelingen

Conclusies

Bovengrondse aanleg kan lokaal helpen om netcongestie te verminderen. Er zijn kansen in de volgende situaties:

- Kabels moeten snel over grote afstanden worden gelegd, bijvoorbeeld in het buitengebied. Dit kan eventueel tijdelijk zijn.
- In gebieden met een volle ondergrond, bijvoorbeeld bij de aanleg van een warmtenet.
- Op nieuwe of bestaande bedrijventerreinen met een privaat elektriciteitsnet, zoals een directe lijn of een gesloten distributiesysteem.

In alle gevallen spelen juridische beperkingen, ruimteconcurrentie, weerstand in de omgeving en vertraagde vergunningverlening een rol.

Impact op natuur

Bovengronds aanleggen heeft voor- en nadelen voor de natuur:

- Voordeel: minder graafwerkzaamheden, waardoor bodemleven en boomwortels minder worden aangetast.
- Nadeel: mogelijk risico voor vogels en vleermuizen, zoals verstrikking in de draden. Onderzoek hierover beperkt zich tot hoogspanningslijnen.

Aanbevelingen

- Verken de juridische en planologische mogelijkheden en beperkingen.
- Start een pilot met een netbeheerder voor (her)introductie van bovengronds laagspanningsnet. Gebruik één locatie in het buitengebied (doel: meters maken) en één stedelijke locatie om de druk op de ondergrond te verminderen.
- Neem in de pilot ruimtelijke kwaliteit serieus en ontwerp bovenleidingen als zichtbaar onderdeel van het straatprofiel.
- Wissel ervaringen uit met relevante organisaties uit andere Europese landen, zoals België en Frankrijk, waar het bovengronds laagspanningsnet nog operationeel is.
- Verken samen met natuurorganisaties de impact van bovengrondse laagspanningslijnen op (het leefgebied van) vogels en vleermuizen.
- Voer een cijfermatige analyse uit naar haalbaarheid en betaalbaarheid de aanleg van een bovengronds laagspanningsnet als deeloplossing voor netcongestie.
- Zorg dat kennis over aanleg en beheer van bovengrondse netten behouden blijft en blijf mensen hiervoor opleiden.

Bronnen

Gesprekken:

Voor dit onderzoek hebben we gesproken met vertegenwoordigers van het nationaal programma Regionale EnergieStrategie (npRES), Stedin, Enexis, Gemeente Krimpenerwaard en het College van Rijksadviseurs (CRa).

Documenten:

- Bernardino, Joana & Bevanger, Kjetil & Barrientos, Rafael & Dwyer, James & Marques, Ana & Martins, Ricardo & Shaw, Jessica & Silva, João & Moreira, Francisco. (2018). Bird collisions with power lines: State of the art and priority areas for research. Biological Conservation.
- Climate ADAPT (2019). Adaptation options for electricity transmission and distribution networks and infrastructure. Beschikbaar via <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>
- Kabels en Leidingen Overleg. De visuele herkenbaarheid van kabels en leidingen en veiligheidsrisico's.
- NEN 717, dwarsprofiel van een Woonstraat.
- The Institution of Engineering and Technology (IET) (2012), Electricity Transmission Costing Study - An Independent Report Endorsed by the Institution of Engineering & Technology.

“Men verwacht dat er weerstand vanuit de omgeving ontstaat die de doorlooptijd zal vertragen”

Colofon

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wing

Projectteam:
Frank Stroeken, Merel Gerritsen,
Stef Tomesen, Yael von Mengden

Opdrachtgever:
Nationaal Programma RES

september 2025

Nationaal Programma
RES Regionale
Energie
Strategie

wing partner
in ruimte
en ontwikkeling

Meer informatie?
Contacteer Frank Stroeken.
www.wing.nl