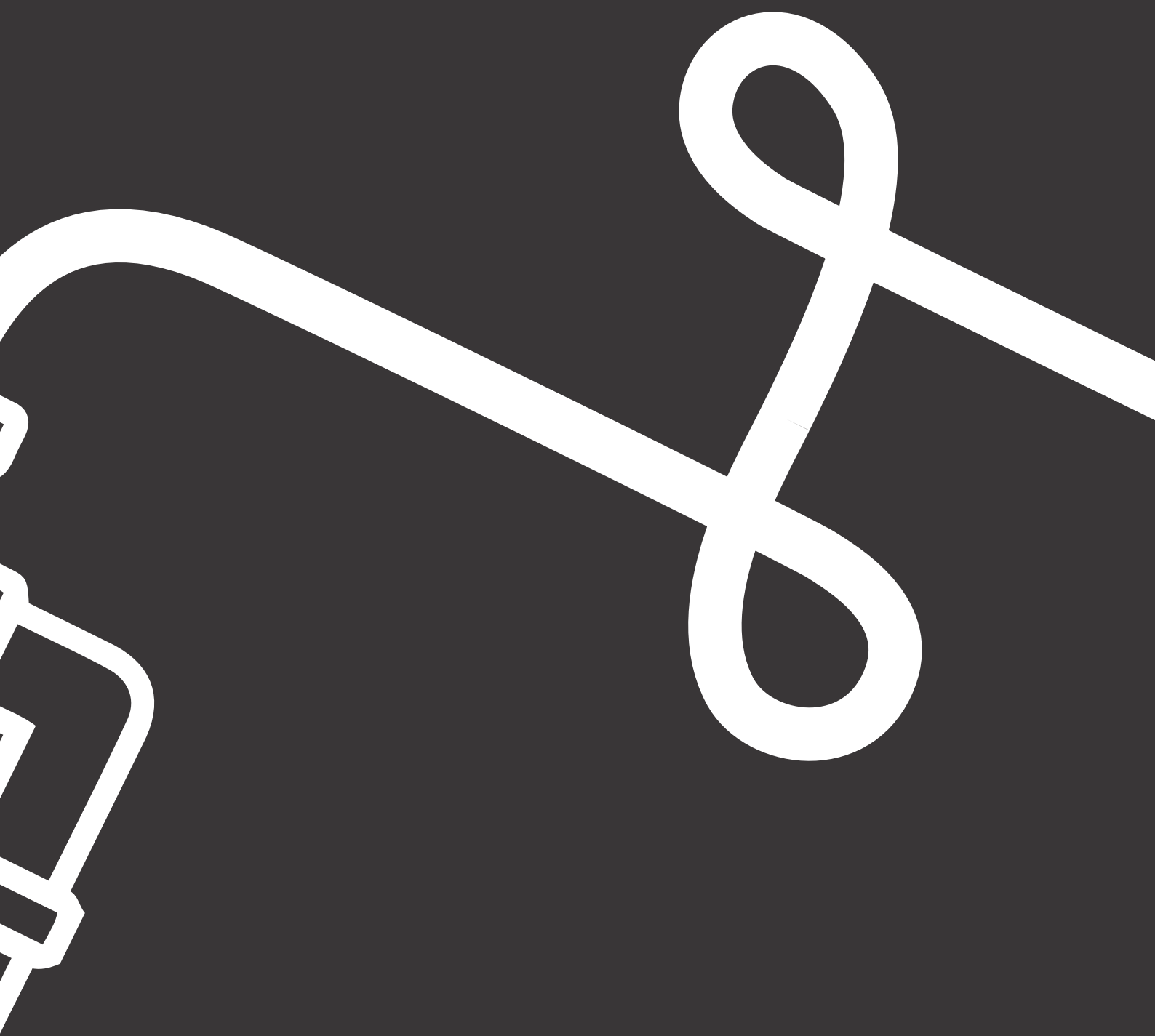


Common ground voor ondergrondse infra

*Kennisanalyse voor een overall-
strategie voor kabels en leidingen*



BETROKKEN PERSONEN

Dit cahier, het resultaat van het project Common ground voor ondergrondse infra, is tot stand gebracht dankzij de betrokkenheid van deskundigen van binnen en buiten het COB-netwerk. Zij hebben belangrijke bijdragen geleverd via interviews, bijeenkomsten en reviewrondes. Het COB bedankt alle betrokkenen hartelijk voor hun inzet!

Steven Adriaansen, GPKL
Monique Arnolds, Ministerie van BZK
Ursula Backhausen, Hogeschool Utrecht
Lianne Barnhoorn, Pels Rijcken
Dick Beentjes, Rijkswaterstaat
Ron Beij, Brandweer Amsterdam-Amstelland
Jon Bellis, APPM Management Consultants
Jillian Benders, gemeente Rotterdam
Henk van den Berg, VNG
Peter van den Berg, Deltares
Lidwien Besselink, gemeente Amsterdam
René Beurze, Volker InfraDesign
Erwin Biersteker, Vrije Universiteit Amsterdam
Arno Bindt, Evides
Jarko van Bloois, Legal Infra
Alexander de Boer, Stichting Pipeliner
Wim Boone, DNV GL
Wouter Boonzaaijer, gemeente Rotterdam
Marjon Bosman Verbruggen, VNG
Ruud Bot, Oasen
Jan Breedveld, Alliander
Wout Broere, TU Delft
Etienne Budde, APPM Management Consultants
Jacco Buisman, Movares
Age Buitenrust Hettema, Havenbedrijf Rotterdam
Paul Carstens, ProRail
Menno Chang, Movares
Gijs Custers, Alliander
Mark Deuring, Antea Group
Raphael Donkersloot, Loyens & Loeff
Herbert van Dormalen, Rijkswaterstaat PPO
Frans Dubbeldam, gemeente Amsterdam
Mike Duijn, Erasmus Universiteit Rotterdam
Rob Eijssink, Vewin
David Elbers, ProRail
Rob Elemans, GPKL
Theo Ellenbroek, VolkerWessels Telecom Infra
Paul Elzenaar, gemeente Amsterdam
Harry van 't Ende, Pro6Managers
Aris van Erkel, Ballast Nedam Infra
René Frinks, Heijmans
Hugo Gastkemper, Stichting RIONED
Leen van Gelder, Soltegro
Jos Geurts, Projectbureau A2 Maastricht
Henk Geurts, Brabant Water
Noortje de Geus, gemeente Den Haag
Mahesh Ghoerbien, ProRail
Kathrin Glab, Herrenknecht

Fred Goedbloed, gemeente Leiden
Ronald Gram, Covalent
Dennis in 't Groen, Visser & Smit Hanab
Caroline Groot, Kadaster
Stijn Grove, Dutch Data Center Association
Wim van Grunderbeek, Nederlandse Gasunie
Karin de Haas, COB
Arjen Hartman, Siemens Mobility
Niels Hartogsveld, Siers Infraconsult
Sander van der Heijden, gemeente Tilburg
Jürgen van der Heijden, AT Osborne
Rob Heijer, Sweco Nederland
Henk Heijkers, gemeente Den Haag
Ivar Heijnen, KPN Consumer Operations
Martha van den Hengel, Alliander
Hein Herbermann, Evides
Bas van Herpen-van Leenen, provincie Zuid-Holland
Hugo Hoenders, gemeente Alphen a/d Rijn
Louis van der Hoeven, Stedin
Gerben Hofmeijer, AT Osborne
Raymond Hollander, Alliander
Fanauw Hoppe, AT Lawyers
Dennis Hut, MH Poly Consultants & Engineers
Joris Janissen, Kragten
Mark Janssen Lok, Dunea
Christiaan de Jong, Ministerie van BZK
Berno Kastelijns, Nijkamp Energiedistributie
Maarten van Kesteren, Ministerie van EZ
Léone Klapwijk, Loyens & Loeff
Marten Klein, gemeente Amsterdam
Berry Kok, GPKL
Gerja Koldenhof, Stedin
Hans de Koning, Max Bögl Nederland
Mark Koningen, Movares
Carl Koopmans, SEO Economisch Onderzoek
Roeland de Korte, gemeente Alphen a/d Rijn
Peter Kouwenhoven, Ministerie IenW
Wil Kovács, gemeente Rotterdam
Ben Lambregts, Alliander
Karl Langeveld, Enexis
Hans van Leeuwen, Eurofiber
Jos Lemmens, Enexis
Harold Lever, Bouwend Nederland
Marc van der Linden, Stedin
Bauke Lobbezoo, Strukton Civiel
Robert-Jan Looijmans, Agentschap Telecom
Henk van der Maas, gemeente Rotterdam
Alfons van Marrewijk, Vrije Universteit Amsterdam

Femke van de Meeberg, Dura Vermeer Bouw
 Hans Meijer, gemeente Den Haag
 Peter Mense, Oasen
 Simon van Merkom, Ministerie van EZ
 Han Meyer, TU Delft
 Niek Mouter, TU Delft
 Harry Nijland, Agentschap Telecom
 Maarten Nijpels, gemeente Rotterdam
 Marloon van Nistelrooij, Bilfinger Tebodin
 Léon Olde Scholtenhuis, Universiteit Twente
 Martin Peersmann, Ministerie van IenW
 Thijs Pepels, Kragten
 Jan Peters, Enexis
 Jeroen Philtjens, Besix Nederland
 Nico Pleeging, Bilfinger Tebodin
 Rogier Pronk, provincie Zuid-Holland
 Ron de Puy, Movares
 Laurens Raaij, Legal Infra
 Paul van Riel, gemeente Breda
 Yvonne de Rijck, Bouwend Nederland
 Marjolein Rours, gemeente Den Haag
 Erik Rutten, provincie Zuid-Holland
 John Sandbrink, ProRail
 Jeroen van Schaick, provincie Zuid-Holland
 Daan Schut, Alliander
 Lennard Serieese, Stedin
 Marja van der Tas, Commissie MER
 Alex Veldhof, provincie Zuid-Holland
 Sjaak Verburg, Havenbedrijf Rotterdam
 Gert-Jan Vermeulen, Dura Vermeer Infra
 Jos Vermeulen, Waterschap Rivierenland
 Jan Verschueren, DIMCO
 Pieter Versluys, Movares
 Harald Versteeg, Stichting de Bouwcampus
 Erik Visser, AT Osborne
 Egbert van der Wal, Havenbedrijf Rotterdam
 Rob Weijling, HHKN
 Michiel Wentholt, gemeente Amsterdam
 Jos van Wersch, Rijkswaterstaat Bodem+
 Thijs Wessels, Tauw
 Robbert Wever, Evides
 Arjen van Wijngaarden, Anchormen
 Monique Wolfraad-Holland, Movares
 Dirk van der Woude, gemeente Amsterdam
 Age Yska, Gasunie New Energy
 Friso de Zeeuw, Friso Advies
 Katinka Zollner, gemeente Amsterdam

Het project Common ground voor
 ondergrondse infra is voor de helft
 bekostigd vanuit het Uitvoeringspro-
 gramma Bodemconvenant en heeft
 aanvullende financiering verkregen uit
 het Fonds Collectieve Kennis-Civiele
 Techniek (FCK-CT).





Mede door de toename in duurzame opwekking van energie is er een sterke groei te zien in de behoefte aan elektriciteitstransport. Het gebruik van elektriciteitsnetten zal hierdoor toenemen. Om overbelasting te voorkomen, is uitbreiding van de netten voor elektriciteitstransport noodzakelijk.

Foto: Flickr/E. Dronkert

INHOUDSOPGAVE

Betrokken personen	2
Leeswijzer	7
Managementsamenvatting	8
 HOOFDSTUK 1	
Inleiding	11
 HOOFDSTUK 2	
De wereld van nu	17
» Samenvatting	33
 HOOFDSTUK 3	
Wat komt er op ons af?	37
» Samenvatting	57
 HOOFDSTUK 4	
Conclusies en vervolg	61
 BIJLAGE A	
Kabels en leidingen in grote infraprojecten	68
 BIJLAGE B	
Kengetallen	70
 BIJLAGE C	
Groepsinterviews	72
 BIJLAGE D	
Ketenanalyse Van gas los	78
 BIJLAGE E	
Bronnen	96
 Colofon	98



De gaswinning in Groningen wordt stapsgewijs afgebouwd, om uiterlijk in 2030 op nul uit te komen. Het betekent dat aardgas gaat verdwijnen uit de gebouwde omgeving. Hiervoor gaat de schop de grond in: vanwege het afsluiten van aardgasleidingen, het aanleggen van nieuwe stroomkabels, warmteleidingen, geothermieinstallaties, etc. Dit moet in hoog tempo gebeuren. In twaalf jaar tijd moeten circa zeven miljoen huishoudens van het aardgas af: dat zijn er ruim 11.000 per week.

Foto: Chiel Epskamp

LEESWIJZER

Tijdens de bijeenkomsten en uit de gesprekken in het kader van Common ground voor ondergrondse infra is gebleken dat partijen beperkt inzicht hebben in elkaars belangen en afwegingen. Dit speelt binnen organisaties (bv. beleid voor de energietransitie ten opzichte van het beheer van kabels en leidingen binnen gemeenten), maar ook tussen marktpartijen, netbeheerders en overheden onderling. Om ten aanzien van Common ground voor ondergrondse infra te bewerkstelligen dat betrokkenen zoveel mogelijk dezelfde basisinformatie hebben, is in [HOOFDSTUK 2](#) de bestaande situatie met betrekking tot ondergrondse infrastructuur op hoofdlijnen weergegeven. Met behulp van kengetallen, projectbeschrijvingen en inkijkjes in samenwerkingsverbanden krijgen betrokkenen meer inzicht in de problematiek (van andere partijen) en zicht op oplossingsrichtingen.

[HOOFDSTUK 3](#) geeft een overzicht van ruimtelijke en maatschappelijke ontwikkelingen die impact (kunnen) hebben op de ondergrondse infrastructuur.

Voor lezers met weinig tijd zijn in [HOOFDSTUK 2](#) en [HOOFDSTUK 3](#) **samenvattende paragrafen** opgenomen. Deze vindt u op respectievelijk [PAGINA 33](#) en [PAGINA 57](#).

[HOOFDSTUK 4](#) biedt een samenvattende analyse en een overzicht van sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met de meest essentiële vragen die uit de analyse volgen en de activiteiten die het COB-netwerk vanaf tweede helft 2019 wil ondernemen.

Citaten in de tekst laten zien hoe mensen binnen het werkveld (soms verschillend) denken over problemen, uitdagingen en oplossingen. De citaten zijn vaak ook een weerspiegeling van de verschillende belangen die leven.

Kaders op linkerpagina's betreffen voorbeelden ter illustratie. Deze kunnen niet gelezen worden als complete weergave van wat zich in de praktijk afspeelt.

NOOT

In dit document wordt met de term 'ondergrondse infrastructuur' bedoeld op ondergrondse kabels en leidingen, en niet op infrastructuur voor mobiliteit (tunnels).

MANAGEMENTSAMENVATTING

Common ground voor ondergrondse infra geeft zicht op de status van en de uitdagingen voor de ondergrondse kabel- en leidinginfrastructuur in Nederland. Samen met tientallen belanghebbende grondroerders, netbeheerders, wetenschappers, beleidsmakers en bestuurders heeft het Centrum Ondergronds Bouwen (COB) een analyse gemaakt:

- Analyse van toekomstige maatschappelijke opgaven en ontwikkeling van de ondergrondse infrastructuur.
- Analyse van knelpunten en kansen op basis van opgedane kennis binnen de kabels-en-leidingensector en daarbuiten.
- Analyse van benodigde kennis binnen het ruimtelijke, bestuurlijke, financiële en technische domein.

Er is zoveel mogelijk in kaart gebracht welke uitdagingen voor aanleg, beheer en renovatie/vervanging van ondergrondse infra voortkomen uit de vervangingsopgave, energietransitie, klimaatadaptatie, uitrol van het 5G-netwerk en de groei van steden. Vervolgens is gekeken welke opgaven geschikt zijn om in gezamenlijkheid op te pakken en uit te werken. Die zoektocht naar ‘common ground’ is de basis van dit document.

Wat zien we?

Verschillende urgente maatschappelijke opgaven vragen om nieuw beleid en nieuwe maatregelen. Omdat deze ontwikkelingen implicaties hebben voor de ondergrondse infrastructuur zal deze ondergrondse component onderdeel moeten worden van planvorming, besluitvorming en uitvoering. Dit alles leidt tot spanningen in het werkveld. Er moeten keuzes worden gemaakt terwijl veel nog onzeker is. Met name de energietransitie en de klimaatopgave bieden echter hét momentum om nu naar praktische oplossingen te zoeken voor de gestelde vragen

- Maatschappelijke ontwikkelingen leggen een steeds grotere claim op de ondergrond.
- Er bestaan grote zorgen over de realiseerbaarheid van de uitbreiding/aanpassing van de ondergrondse infrastructuur ten behoeve van de renovatie/vervangingsopgave en maatschappelijke opgaven.
- Er is een gebrek aan (effectieve) sturing.
- Informatie – onder meer over de grootte van de opgave in tijd – die nodig is om tot structurele verbeteringen te komen, is niet altijd bekend of ontsloten.
- De ordening van de ondergrond(se infrastructuur) is niet effectief geregeld. Dit leidt tot graafschades en inpassingsproblemen bij de aanleg van nieuwe ondergrondse infrastructuur.
- Sturing op tactisch en strategisch niveau is nog weinig ontwikkeld, maar wel juist nodig om effectief te opereren en adequaat te reageren op toekomstige opgaven.
- Prikkel voor effectieve samenwerking ontbreken en bestaande wet- en regelgeving belemmert die samenwerking.
- De opgaven zijn dermate complex dat de stakeholders overkoepelende regie noodzakelijk achten om tot effectieve oplossingen te komen.
- De geconstateerde effecten zijn voldoende urgent om een plek te krijgen op de bestuurlijke en politieke agenda, maar worden niet als zodanig beoordeeld.

Gewenst toekomstbeeld

Er zijn vragen geformuleerd die de sector moet beantwoorden om te komen tot het gewenste toekomstbeeld:

Een ondergrondse infrastructuur die onlosmakelijk is verbonden aan bovengrondse opgaven, plannen en activiteiten waarbij aanleg, beheer en renovatie van ondergrondse infrastructuur met minimale hinder en met gebruik van innovatieve techniek worden gerealiseerd. Stakeholders werken daarin samen vanuit hun intrinsieke verantwoordelijkheid om de Nederlandse nutsvoorziening te faciliteren en daarbij steeds de balans tussen kosten en baten voor de Nederlandse samenleving te zoeken.

- Hoe komen we tot een integrale aanpak waar het eigenbelang en het gezamenlijke belang in balans zijn?
- Hoe maken we gebruik van het momentum?
- Hoe zorgen we ervoor dat beslissers en beleidsmakers ondergrondse infra een plaats geven in hun afwegingen en besluiten, en bovengrondse ambities vertalen naar ondergrondse randvoorwaarden en kansen vanuit een breed gedragen algemeen belang?
- Hoe kan de markt beloond worden voor een op maatschappelijke winst gerichte aanpak?
- Hoe creëren we kansen voor verdergaande efficiëntie en beperking van maatschappelijke hinder?
- Hoe zorgen we ervoor dat het proces van leren van elkaar zich ontwikkelt?
- Hoe komen we tot een systeem waarmee op elk moment voor betrokkenen duidelijk is welke ruimte nog beschikbaar is en/of dat ruimtegebrek of conflicten aanstaande zijn?
- Hoe krijgen we een overzicht van werkende innovaties met de impact daarvan voor andere situaties en partijen?
- Hoe gaan we ervoor zorgen dat we kunnen beschikken over een op elkaar afgestemd stelsel van wetten, regels en afspraken die het mogelijk maken om aanleg, onderhoud, beheer en vervanging van kabels en leidingen effectief en efficiënt uit te voeren en waarbij dat stelsel innovatie bevordert?
- Hoe komen we aan (financiële) prikkels die het innovatieve vermogen van de markt versterken, gericht op minder hinder en meer maatschappelijke waarde?
- Hoe zorgen we voor effectieve instrumenten binnen een algemeen geaccepteerd (financieel) afwegingskader waarbij het totaal aan kosten voor de maatschappij uitgangspunt is voor kostenverevening tussen partijen, en onzekerheden voor die partijen worden weggenomen?

9

Waar willen we aan werken?

We willen komen tot een écht integrale aanpak waarbij urgente vraagstukken niet langer vooruit worden geschoven, maar proactief en in samenhang worden opgepakt. Met het oog op de snelheid waarmee regionale energiestrategieën worden ontwikkeld, gemeentelijke warmtevisies tot stand komen en de wijk-voor-wijkaanpak in het kader van de energietransitie zijn beslag krijgt, is voortvarendheid geboden.

Dat betekent dat we willen werken aan:

- Concreet **inzicht** in zowel de grootte van de problematiek rond ondergrondse kabels en leidingen (huidige en toekomstige ruimte vraag, daadwerkelijke kosten, etc.), als in de informatie die partijen nodig hebben om keuzes voor bijvoorbeeld nieuwe energiesystemen te maken.
- Overkoepelende **regie en samenwerking** op strategisch, tactisch en operationeel niveau, in samenhang met het creëren van een gelijk speelveld, het aanpassen van belemmerende wet- en regelgeving en het ontwikkelen van adequate vereveningsstrategieën.
- Adaptief **plannen en programmeren**, zodat gemeenten en netbeheerders slim en effectief en in samenhang kunnen anticiperen op de onzekere ontwikkelingen die zich voordoen.
- Nieuwe en innovatieve **werkwijzen** die helpen om de bovengenoemde richtingen succesvol te maken. Hierbij moeten technische, procesmatige en organisatorische innovaties hand in hand gaan om daadwerkelijk effectief te zijn. Hiertoe willen we in samenwerking met overheden, netbeheerders en marktpartijen komen tot een ‘innovatiemotor’, waarmee structurele veranderingen tot stand gebracht kunnen worden.

We geloven dat de benodigde transitie alleen mogelijk is als we samen met probleemeigenaren in concrete gebieden gezamenlijk aan de slag gaan. We willen werken in pilotprojecten waar maximale inbreng en betrokkenheid van de sector gegarandeerd zijn. We beginnen in steden en andere gebieden waar ruimtelijke inpassing van (nieuwe) ondergrondse infrastructuur een wezenlijk probleem is.



Door klimaatverandering neemt de kans op wateroverlast, hitte, droogte en overstromingen toe. Dat levert risico's op voor onze economie, gezondheid en veiligheid. Het is van groot belang dat Nederland zich aanpast aan deze veranderingen. Om overlast van extreme buien op te vangen, wordt bijvoorbeeld meer groen geplant in plaats van bestrating en worden voorzieningen ontwikkeld om water te bergen. Deze maatregelen hebben impact op de ondergrond en de kabels en leidingen die daarin liggen.

Foto: Chiel Epskamp

INLEIDING

1.1 Aanleiding

Nederland staat voor een aantal grote ruimtelijke en maatschappelijke opgaven. Veel van deze opgaven hebben implicaties voor de ondergrond en de ondergrondse infrastructuur. De vraag is: weten we genoeg om te bepalen wat die implicaties kunnen zijn, en welke stappen de partijen in de wereld van de ondergrondse infrastructuur zouden moeten zetten om de ruimtelijke en maatschappelijke implicaties volledig en in samenhang vast te stellen en daarop adequaat te anticiperen? Met die basisvraag in gedachten is het project Common ground voor ondergrondse infra gestart.

In de wereld van de ondergrondse infrastructuur zijn veel partijen actief met uiteenlopende belangen en doelstellingen. Omdat de wederzijdse afhankelijkheid van die partijen groot is, is er behoefte aan inzicht in de noodzakelijke strategische keuzes, zo blijkt uit de gesprekken in het kader van dit project. Keuzes die gedragen worden door alle belanghebbenden aan zowel de publieke als de private kant. Die keuzes moeten de basis vormen voor belangenafwegingen en samenwerking binnen de sector.

De analyses in het kader van dit project moeten inzicht geven in de randvoorwaarden die ingevuld moeten worden om tot een overallstrategie te komen. In de inzending voor de prijsvraag Kennis en Innovatieontwikkeling Bodem en Ondergrond 2017 van het Uitvoeringsprogramma Bodemconvenant, op basis waarvan het COB financiering heeft gekregen voor de eerste fase van het project, is die doelstelling als volgt verwoord:

- Analyse van toekomstige maatschappelijke opgaven en ontwikkeling van de ondergrondse infrastructuur.
- Analyse van knelpunten en kansen op basis van opgedane kennis binnen de kabels-en-leidingensector en daarbuiten.
- Analyse van benodigde kennis binnen het ruimtelijke, bestuurlijke, financiële en technische domein.

11

De eerste fase van Common ground voor ondergrondse infra is met dit document afgerond. In de tweede fase (start tweede helft 2019) wil het COB-netwerk de vervolgstappen verder uitwerken.

1.2 Brede consultatie

Het COB is zeker niet de enige partij die zich bezighoudt met de ondergrondse infrastructuur in relatie tot de vervangingsopgave, energietransitie, klimaatadaptatie, het 5G-netwerk en de groei van steden. Vanuit belangen als leveringszekerheid, beperking van graafschade, kostenefficiëntie, ruimtelijke ordening, circulariteit, toekomstbestendigheid van netwerken en/of combinaties daarvan, hebben diverse samenwerkingsverbanden al (deel)analyses gemaakt. Vanuit de meeste van die samenwerkingsverbanden hebben mensen geparticipeerd in het project Common ground voor ondergrondse infra en hun inzichten gedeeld.

De bereidheid om informatie te delen is wederkerig. Het COB legt de resultaten die voortkomen uit de analyses (gedurende het gehele project) terug bij alle belanghebbende partijen en stelt de verkregen kennis en inzichten voor een ieder onverkort en transparant beschikbaar.

1.3 Strategische visie en centrale regie

De vooronderstelling bij het project Common ground voor ondergrondse infra is dat:

- de (aanstaande) ruimtelijke en maatschappelijke opgaven zich kenmerken door een hoge mate van complexiteit en onzekerheid, en dat daarom een integrale aanpak en een strategische visie vereist zijn;
- een breed gedragen overallstrategie met betrekking tot ondergrondse infrastructuur zal leiden tot efficiënter werken, lagere kosten en minder hinder;

Als onderdeel van het project **Data delen** in 2016/2017 is door het COB-netwerk een studie gedaan naar de kansen die er zijn als alle partijen open omgaan met de beschikbare data. Het doel van het project was inzichtelijk te maken wat het nut (de kansen) en de drempels zijn van het delen van data over kabels en leidingen. Door assetdata beschikbaar te stellen en te koppelen met bestemmingsplannen, wordt de interactie tussen stedelijke ontwikkeling en bestaande netwerken inzichtelijk; een voordeel voor zowel de gemeente als de netbeheerder. Een ander voorbeeld is de combinatie van netwerkgegevens met verbruiksgegevens, die veel wordt gevraagd (en gebruikt) voor onder andere energiebesparingsprojecten.

Uit de interviews die ten behoeve van het project Common ground voor ondergrondse infra zijn gehouden, blijkt dat betrokken partijen veel mogelijkheden zien om data van elkaar te gebruiken in de voorbereidende fase van planvorming. Ook zien de geïnterviewden kansen om door het delen van data de overlast te beperken voor klanten en bewoners. Er leven wel vragen over concurrentiegevoeligheid en veiligheidsaspecten en er wordt vaak gesteld dat partijen met ondergrondse objecten niet allemaal enthousiast zijn om de data te delen. Daarnaast leven er vragen over de betrouwbaarheid van de gedeelde data en de relatie met de Wet bescherming persoonsgegevens (de huidige Algemene verordening gegevensbescherming, AVG).

Dat de bereidheid om kennis te delen groot is, bleek ook uit de zoektocht naar een **slimme aanpak bij grote infraprojecten** in 2018. Het initiatief voor het onderzoek kwam vanuit het platform Kabels en leidingen van het COB. Daar werd geconstateerd dat verschillende projecten kiezen voor een verschillende aanpak van de kabel- en leidinginfrastructuur, met vergelijkbaar succes. Er is daarom een inventarisatie uitgevoerd bij zes praktijkprojecten: Wat zijn de gemene delers? Wat zijn de verschillen? En van welke inzichten kunnen toekomstige projecten profijt hebben? De bevindingen zijn vastgelegd in het rapport *Worstelen met kabels en leidingen*. Meer informatie is te vinden in [BIJLAGE A](#).



- de vragen die voortkomen uit de analyse alleen adequaat beantwoord kunnen worden binnen een organisatievorm die zich laat leiden door het integrale belang van de sector en niet door het individuele belang van een deelsector of enkele dominante spelers.

Eerdere onderzoeken op het gebied van kabels en leidingen wijzen erop dat sturing op tactisch en strategisch niveau nog weinig is ontwikkeld, maar wel juist nodig is om effectief te opereren en adequaat te reageren op toekomstige opgaven. Dat besef leeft latent bij de meeste betrokken partijen. Betrokkenen realiseren zich dat de aanstaande opgaven samenwerking vereisen, maar constateren tegelijkertijd dat het bestaande complexe samenspel van belangen, wetgeving, afspraken en omstandigheden structurele samenwerking niet vanzelfsprekend maakt. De benoemde complexiteit heeft geresulteerd in de volgende doelstelling voor het project Common ground voor ondergrondse infra:

Een analyse van alle aspecten rondom aanleg, beheer, onderhoud en sloop/renovatie van de ondergrondse kabel- en leidinginfrastructuur gerelateerd aan andere maatschappelijke opgaven en op basis van gedeelde belangen van alle betrokken partijen. Met deze analyse wil het COB-netwerk alle aspecten en vragen die essentieel zijn voor het invullen van tactische en strategische sturing, boven tafel krijgen.

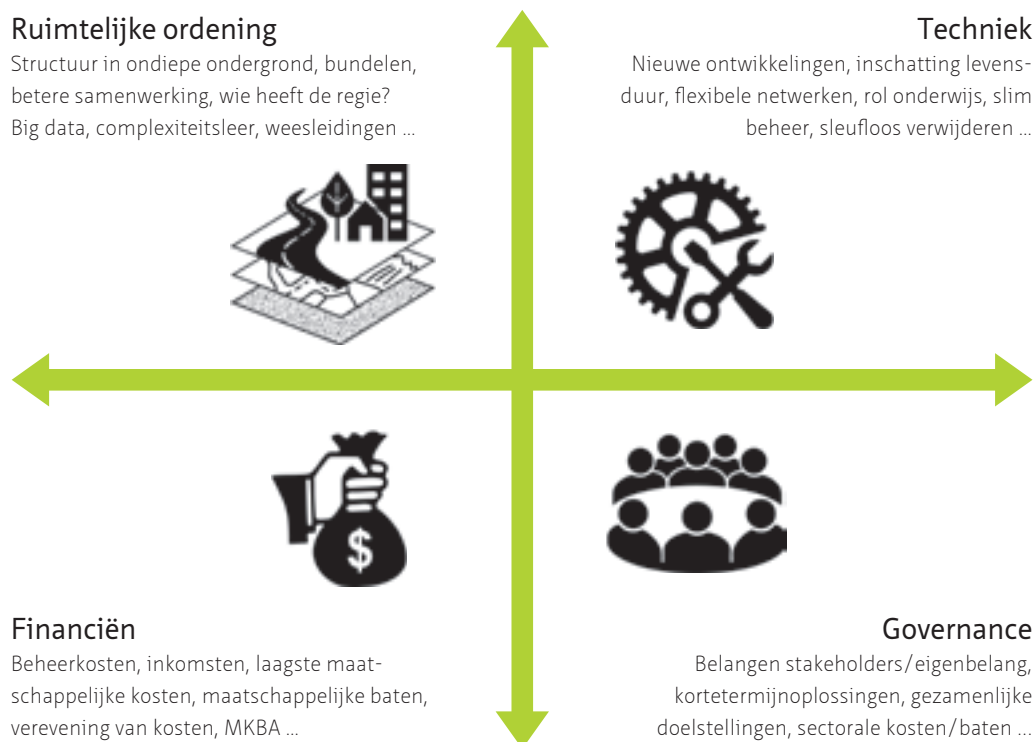
Een groot aantal partijen van binnen en buiten het COB-netwerk heeft actief aan dit project meegewerkt (zie het overzicht op [PAGINA 2](#)). Het Uitvoeringsprogramma Bodemconvenant en het Fonds Collectieve Kennis-Civiele Techniek (FCK-CT) ondersteunen het project financieel. De problematiek rondom ondergrondse kabels en leidingen wordt ook herkend door de leden van het platform Kabels en leidingen van het COB, het Gemeentelijk platform kabels en leidingen (GPKL), Bouwend Nederland, Vewin, het Kabel- en leidingoverleg (KLO), Stichting RIONED, TU Delft en de ministeries BZK, IenW en EZK. De genoemde organisaties zijn bij het onderzoek betrokken. Uit voorgesprekken blijkt dat zij het COB, als onafhankelijke kennisorganisatie met een netwerk dat zowel marktpartijen, overheden als netbeheerders omvat, een goede partij vinden om de analyse uit te voeren.

13

Jurgen van der Heijden, consultant bij AT Osborne, over de achtergronden van de gewenste gezamenlijke strategie: "Interessant om te zien hoe deelnemers binnen het project Common ground worstelen met oplossingen. Zo wordt gevraagd om meer regie van de overheid, maar gelooft niemand echt dat de overheid dit alleen kan. Ook wordt gekeken naar innovaties van het bedrijfsleven, maar is er geen markt die prikkelt tot innovatie. Ten slotte is er geen gemeenschap die zich bekommert om de bodem. Wel zijn er tal van partijen met grote belangen in die bodem, maar zij verdringen elkaar; dit staat bekend als de 'tragedy of the commons'. Betrokken partijen zien de bodem vooral als een plek met een enkele functie: ondergrondse ruimte. Bovendien leggen zij weinig verband met de bovengrond, waar de bodem overwegend wordt gezien als vestigingsplek voor tal van functies: wonen, wegen, natuur, landbouw. Partijen met belang in een vestigingsplek bekommeren zich vaak weinig om de ondergrondse ruimte. Met andere woorden, de bodem is gesplitst in twee *common goods*, ondergrondse ruimte en bovengrondse vestigingsplek, die eigenlijk weinig met elkaar te maken hebben. Toch ligt hier het begin van een oplossing. Ruimte creëer je alleen wanneer alle belanghebbenden elkaar willen helpen. Dan krijg je een gemeenschap. Dus alle partijen rond energie, klimaat, water, wonen, kabels, leidingen, natuur, landbouw, klimaat, etc. moeten elkaar vinden om te onderzoeken hoe zij elkaar beter kunnen maken. Dat is een permanente situatie, dus een gemeenschap. Die stuurt de *common* aan, geen enkelvoudige *common*, maar een meervoudige, *mixed common*."

Lennard Serieze, gebiedsregisseur energietransitie Stedin, over de uitgangspunten van het project Common ground voor ondergrondse infra: "De ondergrond wordt steeds drukker. Er is een bovengrondse dynamiek die moet landen in de ondergrond. Dat is voor Stedin soms lastig. Ik heb persoonlijk nog niet meegemaakt dat de ondergrond echt een onoverkoombaar probleem is. Dat neemt niet weg dat slimme ondergrondse ordening gewenst is met het oog op de toekomst."

Jan Peters, ambassador energy transition, asset manager and innovator bij Enexis, over de noodzaak tot samenwerking die binnen Common ground voor ondergrondse infra min of meer als uitgangspunt is genomen: "Op dit moment zijn veel partijen actief in de ondergrond en de afstemming en coördinatie blijven daardoor ingewikkeld. Mijn voorstel: leg nog duidelijker dan nu de regie in de ondergrond bij de gemeente en bundel maximaal de regionale netbeheerdersactiviteiten in één organisatie. Hierdoor kan meer uniformiteit en daadkracht ontstaan, meer het maatschappelijk optimum op korte termijn en lange termijn worden nagestreefd en de overlast voor de burger worden geminimaliseerd".



FIGUUR 1 • THEMA'S

De thema's zoals die tijdens de bijeenkomsten werden gebruikt.

Marten Klein, directielid Ingenieursbureau Amsterdam: “Ik droom van een fabriek aan de rand van de stad waar prefabmodules voor alle infrastructuur bij elkaar liggen en aan elkaar geklikt kunnen worden. Gebruikmakend van de digitale tweeling van de stad is elke huisaansluiting op maat voorbereid. Dag 1 gaat de straat open en wordt de oude rommel opgeruimd, dag 2 worden de modules gekoppeld en alle huisaansluitingen gemaakt. Dag 3 wordt de straat teruggelegd en is er een buurtborrel. Is dat onrealistisch of mogelijk?”

1.4 Het proces tot nu toe

Begin 2018 is dit project gestart. De groep betrokken experts is na de start van het project gestaag gegroeid. Met het COB-netwerk als basis (overheden, marktpartijen, wetenschap) zijn ook netbeheerders, juristen, rijks- en provincieambtenaren, econometristen, economen en financieel adviseurs aangehaakt. Meer dan honderd inhoudelijk betrokken professionals hebben geparticipeerd in workshops, lezingen, groepsdiscussies en reviews. Vanuit deze betrokkenen hebben vier branche-interviews (gemeenten/opdrachtgevers, grondroerders, netbeheerders en aannemers/adviesbureaus) plaatsgevonden, zie ook [BIJLAGE C](#). Daarnaast zijn er, voornamelijk buiten het COB-netwerk, ruim dertig individuele interviews afgenomen. Aanvullend is steeds verbreding gezocht door zowel nieuwe invalshoeken/belangen te incorporeren als vanuit betrokken organisaties de beleidsmatige en de uitvoerende insteek te benoemen en mee te nemen.

In de bijeenkomsten is steeds gewerkt vanuit vier thema's: ordening, techniek, governance en financiën, zie [FIGUUR 1](#). Die opdeling hielp in het structureren van de inhoud en heeft bijgedragen aan de effectiviteit van de bijeenkomsten. Bij de uitwerking van de analyse is de opdeling in thema's beperkend gebleken en niet verder doorgevoerd.



Ondergrondse leidingen zorgen niet alleen voor de aanvoer van (drink)water in huis; 99,5% van alle panden in Nederland is aangesloten op het riool voor de afvoer van water.

Foto: Chiel Epskamp

DE WERELD VAN NU

Ten behoeve van de analyse van het project Common ground voor ondergrondse infra is geprobeerd data op het gebied van kabels en leidingen te combineren. Dat heeft geresulteerd in het [overzicht op de volgende pagina's](#). De detailcijfers en bronnen zijn terug te vinden in [BIJLAGE B](#).

2.1 Betekenis

De betekenis van de ondergrondse infrastructuur voor Nederland is groot. Van alle circa acht miljoen gebouwen in Nederland is 99,5% aangesloten op het rioleringsstelsel. Via het waterleiding-netwerk wordt jaarlijks 1,1 miljard m³ water getransporteerd; via het elektriciteitsnetwerk wordt elk jaar 130 miljard KWh gedistribueerd. Het aardgasnetwerk was in 2015 nog goed voor het transport van 110 miljard m³ gas. Naast deze eerste levensbehoeften is ook de onbelemmerde toegang tot telecomnetwerken essentieel voor het functioneren van Nederland.

De kwaliteit en de beschikbaarheid van al deze voorzieningen zijn hoog. De gemiddelde uitval van nutsvoorzieningen is zeer laag. Uit cijfers van Stichting RIONED blijkt dat de gemiddelde uitvalduur per aansluiting per jaar voor riolering 27 seconden bedraagt. Voor gas is dat 30 seconden, voor drinkwater 15,5 minuten en voor elektriciteit 30 minuten. Deze hoge beschikbaarheid van de voorzieningen maakt het adresseren van problemen rondom het omgaan met kabels en leidingen lastig. De urgentie om over die problemen na te denken ontbreekt.

2.2 Belangen

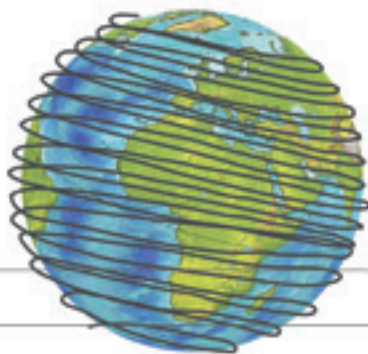
De wereld van de ondergrondse infrastructuur is versnipperd. Er zijn (door liberalisering en privatisering) veel partijen actief, sommige volledig publiek (zoals gemeenten), sommige semipubliek (zoals waterleidingbedrijven) en andere volledig privaat (zoals telecombedrijven). De betrokkenen (overheid, netbeheerders en marktpartijen) hebben verschillende belangen, en werken met publiek, semipubliek en privaat geld. Gemeenten worden gezien als beheerders van de ondergrond. Voor netbeheerders is de wettelijke leveringsplicht leidend. Aannemers en ingenieursbureaus zijn verantwoordelijk voor de uitvoering van de projecten en hebben als primair belang die projecten binnen tijd en budget af te ronden.

2.3 Omvang

Er liggen heel veel kabels en leidingen onder de grond, die een enorme waarde vertegenwoordigen; de geschatte vervangingswaarde is 100-300 miljard euro. Toch is het moeilijk om goed inzicht te krijgen in de precieze waarde. Dit komt doordat kengetallen van netbeheerders primair gericht zijn op productie en/of beschikbaarheid in hun gehele keten. De kabels en leidingen zijn daar slechts een onderdeel van. Om de wereld van de ondergrondse infrastructuur in samenhang te analyseren en waarderen en tot strategische besluitvorming te kunnen komen, is aanvullend inzicht nodig op het niveau van de individuele assets (kwantitatief, kwalitatief en waarde).

Er is onvoldoende inzicht in het ruimtebeslag van ondergrondse infrastructuur, niet in plaats en niet in tijd. Duidelijk is dat kabels en leidingen de ondergrond met steeds meer andere functies moeten delen (o.a. ondergrondse afvalinzameling, maatregelen voor waterberging/klimaatadaptatie, extra groen tegen hittestress en wateroverlast, ondergrondse bouwwerken), waardoor schaarste in de ondergrond toeneemt. Ondanks dat het (toekomstige) ruimtebeslag nog niet gekwantificeerd is, geven stedelijke beheerders aan dat er nu al onvoldoende ruimte beschikbaar is om alle huidige en toekomstige claims op de ondergrond te honoreren. Met name vanuit de mensen in de sector die bij ordeningsvraagstukken zijn betrokken, klinkt de roep om een (vorm van een) ondergronds bestemmingsplan om de ondergrondse ruimte effectiever te ordenen en toekomstig gebruik van de ondergrond te faciliteren.

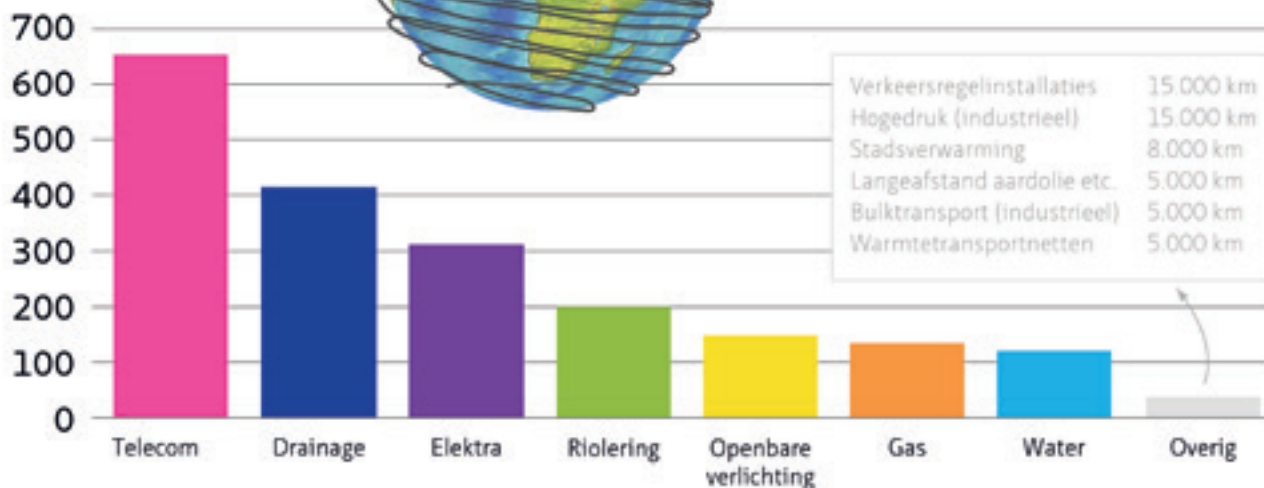
2.000.000 kilometer
in de openbare ruimte
Dat is **50x** de Aarde rond



DISCLAIMER Als gevolg van verschillende berekeningswijzen en het al dan niet meerekenen van inactieve kabels en leidingen verschillen de opgaven voor de omvang van het kabel- en leidingennetwerk in Nederland. De cijfers in dit overzicht zijn zo veel mogelijk gebaseerd op opgaven van netbeheerders en/of hun koepelorganisaties.

BRONNEN GPXL, Stichting RIONED, Veelin, Netbeheer Nederland, Agentschap Telecom, WON-evaluatie, VELIN, Autoriteit Consument en Markt, Saxion Hogeschool, De staat van ons water, Monitor gemeenschappelijke watertaken 2016.

x1000 kilometer



Gemiddelde uitval per aansluiting per jaar:



27 seconden
RIOLERING

15,5 minuten
DRINKWATER

30 seconden
GAS

30 minuten
ELEKTRICITEIT

Jaarlijkse investering voor onderhoud/vervanging:



650 miljoen
RIOLERING

350 miljoen
DRINKWATER

635 miljoen
GAS

580 miljoen
ELEKTRICITEIT

Gemiddelde levensduur:



70-90 jaar
DRINKWATER

45 jaar
GAS

64 jaar
RIOLERING



50-60 jaar
TELECOM

60-80 jaar
ELEKTRICITEIT

Aantal betrokken partijen:



355 gemeenten
RIOLERING

8 netbeheerders
GAS ELEKTRA

10 waterbedrijven
DRINKWATER

ELEKTRICITEIT

310.000 kilometer

Distributie per jaar: **130 miljard kWh**

Dat zijn **1.3 miljard** Tesla's



GAS

135.000 kilometer

Distributie per jaar: **110 miljard m³**



Dat zijn **550.000**

Hindenburgse zeppelins

RIOLERING

200.000 kilometer

Afvoer van hemelwater van

1.530 miljoen m²

verhard oppervlak

Dat zijn **222.000**
voetbalvelden



DRINKWATER

120.000 kilometer

8.032.000 aansluitingen

Jaarproductie: **1.1 miljard m³**

Dat zijn **440.000**

Olympische zwembaden



TELECOM

Jaarlijkse investering voor
bestaand en nieuw netwerk:

€ 2.300.000.000



Het **Kabels en leidingen informatiecentrum (KLIC)** is onderdeel van het Kadaster. Het KLIC faciliteert de informatieverstrekking over de ligging van kabels en leidingen. Wie mechanische graafwerkzaamheden uitvoert, is verplicht om daaraan voorafgaand informatie over de ligging van eventuele kabels en leidingen op de graaflocatie op te vragen. Netbeheerders hebben t.a.v. deze informatie een leverplicht.

Publieke eigenaren van kabels en leidingen hebben in het kader van INSPIRE (Europese regelgeving m.b.t. tot het beschikbaar stellen van data over al dan niet ondergrondse infra) een 24/7 leverplicht. De verwachting is dat het feit dat grondroerders meer informatie hebben, tot minder fouten zal leiden. Om deze informatie toegankelijker en makkelijker uitleesbaar te maken en afwijkende liggingen nauwkeuriger in beeld te krijgen, worden INSPIRE en WIBON samengevoegd en verder ontwikkeld tot KLIC-WIN. Op vrijwillige basis kunnen bedrijven die verantwoordelijkheid beleggen bij het Kadaster.

In het nieuwe systeem wordt informatie onder meer in vector aangeleverd (i.p.v. foto's), zodat beelden scherp blijven, ook als je inzoomt. Daarnaast wordt er meer informatie aan een KLIC-registratie verbonden en kan de informatie gemakkelijk worden geïmporteerd in de eigen systemen van betrokken partijen. De gegevens zijn nog wel in 2D, maar het systeem is voorbereid op een 3D-toekomst.

In de Gemeenteradar (mei 2018) worden de belangrijkste taken van gemeenten benoemd die volgens Agentschap Telecom bijdragen aan het ordenen van de ondergrond, het combineren van graafwerkzaamheden en het **voorkomen van graafschade**. "Als beheerder van de openbare ondergrond hebben gemeenten een natuurlijke rol om regie te voeren over de ondergrond. Gemeenten kunnen een regierol pakken vanuit het publieke belang van de openbare orde, veiligheid, het voorkomen of beperken van overlast, de bereikbaarheid van gebouwen en de ondergrondse ordening. Veel gemeenten hebben hiervoor al stappen gezet. Er zijn inmiddels 149 gemeenten die met het aannemen van een Algemene verordening ondergrondse infrastructuur (AVOI), of soortgelijke regelgeving, invulling hebben gegeven aan hun regierol. Hieruit blijkt dat veel gemeenten een actieve rol belangrijk vinden. Door regie te voeren kunnen gemeenten sturen op de ordening van de ondergrond en de graafwerkzaamheden die in de ondergrond plaatsvinden. Gemeenten kunnen in de ordening toewerken naar een zogenaamde leesbare ondergrond. Dit brengt duidelijkheid voor alle partijen ten aanzien van de vraag wat waar in de ondergrond kan worden aangetroffen. Ook kunnen gemeenten graafwerkzaamheden combineren en erop sturen dat deze zorgvuldig uitgevoerd worden. Al deze facetten van regie zorgen voor een lagere kans op graafschade.

[..]

De precieze bevoegdheden die gemeenten hebben bij het uitoefenen van een regierol, zijn niet op nationaal niveau vastgelegd, gemeenten mogen dit zelf invullen. Dit heeft verschillende nadelen. Gemeenten krijgen in de uitoefening van hun rol te maken met schadeclaims van partijen die zich benadeeld voelen door het beleid van een specifieke gemeente, bijvoorbeeld omdat er schades of meerkosten zijn ontstaan. Daarnaast zijn gemeenten in de uitoefening van deze rol afhankelijk van de opstelling van andere partijen. Gemeenten mogen netbeheerders bijvoorbeeld niet verplichten om deel te nemen in combi-werkzaamheden. Voorts verschillen gemeenten onderling van mening over de taken die zij wel en niet als hun verantwoordelijkheid zien. Hierdoor mist er uniformiteit bij het pakken van de regierol. Dit leidt tot discussies: bijvoorbeeld of de wijze van uitvoering van werkzaamheden alleen een verantwoordelijkheid van de specifiek in de WIBON benoemde partijen is, of ook een verantwoordelijkheid van de gemeente in haar regierol."

Het project **Zorgvuldige aanleg en reductie graafschade (ZoARG)** richt zich op het verbeteren van ontwerp, planning, aanleg en beheer van de ondiepe ondergrondse infrastructuur. Er wordt in onderwijs, onderzoek en ontwerpprojecten gekeken naar de manier waarop (technologische en methodologische) innovaties het levenscyclusmanagement van infrastructuur kunnen ondersteunen. Gelijktijdig worden deze in de praktijk gebracht door middel van opleiding en training. Het praktische doel van ZoARG is om graafketenpartijen bewust te maken van het belang van zorgvuldige aanleg en hen te betrekken bij initiatieven ter voorkoming van graafschades en falende infrastructuur (bv. gebarsten leidingen, sinkholes). ZoARG is een samenwerkingsverband tussen de graafsector en Universiteit Twente en is circa vijf jaar geleden opgezet door Reggefiber (inmiddels KPN) en de UT.

De informatievoorziening over de werkelijke ligging van kabels en leidingen wordt door veel partijen als problematisch ervaren. De ontvangen KLIC-informatie is niet volledig, wat geregeld leidt tot hinder en graafschades. Op landelijk niveau beoogt de Basisregistratie Ondergrond (BRO) de informatievoorziening te verbeteren door publieke gegevens over de ondergrond op gestandaardiseerde wijze voor de overheid en andere partijen ter beschikking te stellen. Met de BRO moet eenduidigheid in opslag en uitwisseling van ondergrondgegevens ontstaan. De BRO bouwt verder op de bestaande registraties Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO) van de Geologische Dienst Nederland - TNO (GDN TNO) en het Bodemkundig Informatiesysteem (BIS) van Alterra Wageningen University & Research. Dit zijn ontwikkelingen die in potentie kunnen bijdragen aan het in beeld brengen van het ruimtebeslag van ondergrondse infrastructuur.

Website BRO: "Het gebruik van bodem- en ondergrondgegevens bij de overheid en particuliere organisaties is de laatste decennia sterk toegenomen, zowel kwalitatief als kwantitatief. Deze gegevens spelen een cruciale rol op uitvoerend niveau, maar zijn ook van belang bij het oplossen van maatschappelijke vraagstukken. Daarbij valt onder meer te denken aan het inpassen van de gevolgen van klimaatverandering. Andere voorbeelden zijn het gebruik van informatie in de ruimtelijke ordening, bij ondergronds bouwen, koude-warmteopslag of de opslag van CO₂. Met de Basisregistratie Ondergrond (BRO) beoogt de overheid de informatievoorziening sterk te verbeteren door publieke gegevens over de ondergrond op gestandaardiseerde wijze voor zowel de overheid als andere partijen ter beschikking te stellen."

Arjen van Wijngaarden, business development manager bij Anchormen: "Er is allerlei informatie beschikbaar, bijvoorbeeld vanuit het GIS en over de leeftijd van kabels en leidingen. Elke partij verzamelt nu apart informatie. Het helpt dan als je alle beschikbare informatie op een centrale plek bijeen brengt, waarvan waar nodig een deel klantspecifiek kan zijn. Of je kiest heel praktisch voor een aanpak waarbij je de historie helemaal loslaat. Argument daarbij is dat veel onbekend is en dat het erg kostbaar is om alle ontbrekende informatie te vergaren. Als je in plaats van alles verzamelen wat beschikbaar is, kiest voor een benadering vanuit het probleem, kun je de data verzamelen die je nodig hebt om dat probleem op te lossen. Je leest de benodigde data pas in als je ze in een project nodig hebt en verrijkt ze binnen het samenwerkingsverband van het desbetreffende project. Zo zorg je ervoor dat je geen onomkeerbare besluiten neemt en dat je adaptief blijft. Om dat te bereiken, moet je uiteraard wel vooraf afspraken maken. Op basis van zo'n aanpak kun je heel snel 'quick wins' bereiken. Die heb je ook nodig om de samenwerking te laten werken. Je moet eerst de voordelen aantonen op basis van de grootste problemen. Een praktische aanpak is om per sector te bekijken wie waar profijt van heeft en je dan te richten op één gezamenlijk voordeel. Zo'n proces begint met een goede probleemanalyse. Wat wil je oplossen? Zorg daarbij dat je in je proces één verantwoordelijke partij aanwijst en dat je van alle partijen langetermijncommitment krijgt."

21

2.4 Graafschades

Vanuit de beschikbaarheidsdoelstellingen van de netbeheerders en de wens om hinder voor de omgeving en kosten te beperken, is er veel aandacht voor het voorkomen van graafschade. De oprichting van het Kabel- en leidingoverleg (KLO) in 2006, de invoering van de Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten (WION) in 2008 – in 2017 overgegaan in de Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken (WIBON) – en de publicatie van de richtlijn CROW 250 in 2008 – in 2017 vervangen door CROW 500 – hebben gezorgd voor meer bewustzijn over graafschades en geholpen bij de daling van het aantal graafschades.

Inmiddels stagneert de daling van het aantal graafschades. Bij een groeiend aantal graafbewegingen daalde het aantal schades van 8% in 2013 naar 6% in 2015. In 2016 heeft de procentuele daling zich niet verder doorgezet. In het speerpuntenprogramma 2014-2018 van het KLO is afgesproken dat er in 2018 minder dan 25.000 (circa 4%) graafschades zijn. Deze doelstelling is met de stijging van het absolute aantal graafschades in 2016, en een absoluut aantal graafschades van circa 33.500 en een schadepercentage van 5,7% in 2017, onder druk komen te staan.

De directe kosten als gevolg van graafschade bedroegen in 2017 25,2 miljoen euro. In de WION-evaluatie van 2013 heeft men – in opdracht van het ministerie van EZK – voor indirecte schade een conservatieve schatting van 100 miljoen euro aangehouden. De impact van graafschades op de beschikbaarheid van netwerken doet zich vooral lokaal voor. Voor de overall-beschikbaarheidscijfers voor heel Nederland is de impact gering; deze blijven onverminderd hoog.

Sinds 2018 is er de **Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken (WIBON)**. Het Agentschap Telecom ziet toe op de naleving van de wet. Doel van de WIBON is het voorkomen van leveringsonderbrekingen van essentiële diensten (gas/elektriciteit, etc.) door graafschade bij grond- en/of graafwerkzaamheden. Daarmee borgt de overheid de veiligheid voor burgers, omgeving en milieu en wordt leveringsonderbreking voorkomen. De wet verplicht opdrachtgevers om ervoor te zorgen dat graafwerkzaamheden zorgvuldig kunnen worden uitgevoerd. Grondroerders zijn verplicht tot het melden van elke mechanische grondroering. Naast graven en het leggen van leidingen vallen ook heien en baggerwerkzaamheden onder deze wet. De grondroerder is verplicht werkzaamheden vooraf te melden bij het Kadaster, moet relevante tekeningen van de kabels en leidingen op locatie beschikbaar hebben en moet de eventuele vondst van niet-geregistreerde kabels en/of leidingen melden bij het Kadaster.

De richtlijn **CROW 500 - Schade voorkomen aan kabels en leidingen** omvat het gehele proces vanaf initiatieffase tot en met de gebruiksfase. Alle ketenpartijen in hun hoedanigheid van opdrachtgever, ontwerpende partij, beheerder ondergrond, netbeheerder of grondroerder zijn ingedeeld in de groepen initiatiefnemer, netbeheerder, ontwerper en grondroerder en hebben een duidelijk belang, rol en verantwoordelijkheid om graafschade te voorkomen.

In het **Kabel- en leidingoverleg (KLO)** werken de belangrijkste koepelorganisaties van netbeheerders, grondroerders en de beheerders van de ondergrond samen met het ministerie van Economische Zaken en Klimaat, toezichthouder Agentschap Telecom en het Kadaster aan het voorkomen van graafschade.



FIGUUR 2 • STATISTIEKEN

Statistieken uit de publicatie *Feiten en cijfers over schade door graafwerkzaamheden* tonen de recente ontwikkelingen. De publicatie is online te vinden op www.agentschaptelecom.nl/documenten/publicaties/2018/juni/1/feiten-en-cijfers-over-schade-door-graafwerkzaamheden-2017. (Beeld: Agentschap Telecom)

De schade in relatie tot de totale omvang van werkzaamheden aan de ondergrondse infrastructuur is niet volledig te herleiden, omdat een overkoepelend overzicht aan werkzaamheden ontbreekt. Op basis van de wel beschikbare informatie is te concluderen dat de kosten van graafschades (uitgaande van de geschatte 25,2 miljoen euro in 2017 en 100 miljoen euro aan indirecte kosten), relatief gering zijn in relatie tot de totale kosten voor werkzaamheden aan de ondergrondse infrastructuur (zie de kengetallen in [BIJLAGE B](#) en in de volgende paragraaf).

Voorzichtig lijkt het erop dat de omvang van graafschades en de impact ervan op zichzelf – hoewel substantieel – relatief onvoldoende groot zijn om tot structurele politieke en bestuurlijke aandacht voor de ondergrondse infrastructuur te leiden.

Léon Olde Scholtenhuis, assistant professor Inner city construction innovation aan de Universiteit Twente, in zijn analyse van de organisatorische achtergronden en gevolgen van graafschade: "Vaak krijgt de civieltechnische aannemer de verantwoordelijkheid voor coördinatie van nutswerken, maar heeft hij hiertoe slechts beperkte middelen. De regierol over openbare ruimte is een publieke taak van de gemeente, maar zij kan deze verantwoordelijkheid niet zo gemakkelijk nemen, omdat veel infrastructuur in de ondergrond niet in haar beheer en eigendom is. Een planning loopt goed, zo lang er geen verrassingen optreden. Omdat het werk toch dikwijls verstoord wordt, bijvoorbeeld door het vinden van een weesleiding, verandert de planning. Dit vraagt het nodige improvisatievermogen van de aannemers op de bouwplaats. Zijn er onderweg problemen, dan wordt vaak gekozen voor work-aroundoplossingen."

John Sandbrink, systeemmanager ondergrondse infra bij ProRail: "De belangrijkste reden voor graafschade is het feit dat de ondergrond in de voorbereiding onvoldoende aandacht krijgt. Hoofdaannemers en de door hen ingeschakelde erkende kabelwerkers werken altijd onder druk van tijd en geld, waardoor zorgvuldig graven niet altijd mogelijk is. De scope van de projectmanager wordt bepaald door tijd en geld. Extra vragen vanuit assetmanagement passen dan vaak niet. Verbeteringen zijn wel opgenomen in het beleid, maar sneuvelen soms doordat er, vanwege het ontbreken van prioriteit, te weinig geld wordt aangewend om de gewenste verbeteringen voor de ondergrondse infra door te voeren."

Henk Geurts, senior adviseur bij Brabant Water: "Technologische vooruitgang leidt tot minder graafschade. Het gebruik van gps wordt steeds goedkoper, zodanig dat er al partijen zijn waar de monteurs direct met gps werken. De opleidingen zijn al gericht op het gebruik van gps-technologie. Dat betekent dat de ideale situatie (absoluut inmeten in plaats van relatief ten opzichte van bebouwing) in zicht komt. Die ontwikkeling is ook nodig als 3D-werken noodzakelijker wordt doordat kabels en leidingen onder elkaar gelegd moeten worden bij ruimtegebrek."

Wim van Grunderbeek, Gasunie: "Op termijn kunnen we met behulp van kunstmatige intelligentie werken aan zelflerende herkenningstechniek, waardoor de resultaten van grondradar steeds nauwkeuriger worden. Het 5G-telecomnetwerk biedt nieuwe mogelijkheden. Het verwerken van de informatie kan sneller door met 5G realtime in de cloud te werken. We beschikken dan over een soort ontwikkelcentrale waar gegevens direct opgeslagen en gecombineerd kunnen worden."

2.5 Renovatie/vervangingsopgave

Veel ondergrondse infrastructuur dateert uit de wederopbouwperiode na de Tweede Wereldoorlog en de uitrol van het aardgasnetwerk in de jaren zestig van de vorige eeuw. Die piek in de aanleg van netwerken, is nu terug te zien in de vervangingsopgave. De kosten voor vervanging, onderhoud en uitbreiding van riool, gas en elektra bedragen gezamenlijk al meer dan 2,4 miljard euro op jaarbasis (zie [BIJLAGE B](#)). Voor water en telecom zijn de totaalkosten voor vervanging, onderhoud en uitbreiding onbekend. De langjarige gemiddelde vervangingsopgave voor riolering, leidingen voor water en gas, en kabels voor elektra varieert van 1-2% van de totale ondergrondse infrastructuur voor die media. De invloed van de renovatie/vervangingspiek op dat percentage is op overkoepelend niveau niet bekend.

Afstemming van de vervangingsopgaven tussen de netbeheerders is niet eenvoudig, onder meer vanwege de grote verschillen in productiewaarde per strekkende meter, afschrijvingstermijn, potentiële risico's en omvang en duur van vervangingsoperaties. Daarnaast vraagt deze afstemming op tactisch en strategisch niveau om samenwerking tussen beheerders. Alhoewel er partijen zijn die elkaar gevonden hebben, komt de samenwerking tot op heden nog beperkt van de grond.

Er zijn allerlei technieken ontwikkeld die de noodzaak om te graven, met alle hinder van dien, beperken. Er zijn verschillende **sleufloze technieken** beschikbaar, waarbij vervanging/renovatie mogelijk is zonder dat de straat open hoeft. Daarnaast zijn er detectiemethoden beschikbaar waarmee nauwkeuriger kan worden vastgesteld waar kabels en leidingen liggen, zodat graafbewegingen beperkt kunnen worden.

Een andere manier om overlast door onderhoud en renovatie te minimaliseren, is het **bundelen** van kabels en leidingen in een integrale leidingentunnel of een mantelbuizenputconstructie. In het eerste geval komen de kabels en leidingen in een tunnel die toegankelijk is voor monteurs. Dat betekent dat voor onderhoud, beheer of het aanleggen van een extra kabel of leiding de straat niet open hoeft. Op intensief gebruikte locaties, zoals de Mahlerlaan bij de Amsterdamse Zuidas, weegt dit voordeel op tegen de hogere aanlegkosten.

Een **mantelbuizenputconstructie** bestaat uit een aantal onderhoudsputten met daartussen bundels mantelbuizen, waarin alle kabels en leidingen zijn aangebracht. Vanuit de putten takken de huisaansluitingen af. Mocht er een kabel of leiding kapot gaan, dan kan deze tussen twee putten uit de mantelbuis worden getrokken, waarna een nieuwe kan worden geplaatst. En als er bij de aanleg een aantal reservemantelbuizen wordt aangelegd, kunnen er later extra kabels en leidingen worden aangebracht. In de Scheveningse boulevard is een mantelbuizenputconstructie toegepast met meer dan manshoge stalen putten die toegankelijk zijn voor onderhoudspersoneel. In Alphen aan den Rijn komt een systeem met modulaire betonnen putten dat wellicht de landelijke standaard wordt voor mantelbuizenputconstructies.

Gasunie en MapXact (VolkerWessels Telecom) ontwikkelen nieuwe **grondradartechnologie** met automatische objectherkenning, een systeem dat op de x-, y- en z-as binnen de vijf centimeter nauwkeurig is. Uitgangspunt is dat iedereen ermee kan werken, ook zonder een speciale opleiding, en niet alleen in het veld, maar ook verderop in de organisaties van grondroerders, waar de verkregen informatie direct gekoppeld kan worden aan het eigen GIS-systeem. Wim van Grunderbeek, projectleider Detectiesysteem voor ondergrondse infrastructuur bij Gasunie: "We gaan uit van duizenden onderhoudsactiviteiten in de ondergrond. Dat zou betekenen dat we op basis van de Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten (WION) tienduizenden proefsleuven moeten graven, met alle veiligheidsrisico's van dien. Als we het aantal graafbewegingen met vijfenzeventig procent kunnen reduceren, kunnen we het veiligheidsrisico enorm beperken. En passend in het MVO-beleid van Gasunie beperken we tegelijkertijd de overlast voor de omgeving en laten we minder sporen achter. Met dit nieuwe systeem gaan we wat we zien, steeds beter begrijpen. Op termijn kunnen we met behulp van kunstmatige intelligentie werken aan zelflerende herkenningstechniek, waardoor de resultaten steeds nauwkeuriger worden."

Het Gemeentelijk platform kabels en leidingen (GPKL) publiceerde in 2016 zijn **Visie van het GPKL op de relatie tussen gemeenten en netbeheerders**, waarin een aantal concrete aanbevelingen wordt gedaan. "Het GPKL verwacht dat met deze visie een noodzakelijke bijdrage wordt geleverd aan verbetering van de relatie tussen gemeenten en netbeheerders, in het gezamenlijk belang van een betere inrichting en gebruik van de ondergrondse openbare ruimte. [...] Tegengestelde belangen, versnipperde en niet-consistente regelgeving op gemeentelijk niveau staan een efficiënt en effectief gebruik van de publieke ruimte regelmatig in de weg en bemoeilijken de onderlinge afstemming tussen gemeenten en netbeheerders (en tussen netbeheerders onderling). In de visie van het GPKL is een evenwichtig samengesteld pakket aan onderlinge rechten en plichten van gemeenten en netbeheerders nodig.

Waar het aan ontbreekt, zijn landelijke kaders en regels. Juist om een optimaal gebruik van de publieke ruimte, onder- en bovengronds, mogelijk te maken, zou de rijksoverheid een signaal moeten afgeven. [...] De regelgeving omtrent plaats en werk in de ondergrond van de verschillende netten moet geüniformeerd worden. Die zou voor alle (riool)water-, energie- en telecombedrijven gelijk behoren te zijn, en evenwichtig. En dat betekent dwingend: één identieke paragraaf in de Elektriciteitswet, Gaswet, Drinkwaterwet, Warmtewet (net zoals in de Telecommunicatiewet), óf in (een AMvB op grond van) de Omgevingswet en één Handboek kabels & leidingen en andere hiervoor voorgestelde maatregelen voor heel Nederland. Dat is transparant, uniform en praktisch voor alle partijen."

De sector investeert veel in technische oplossingen om bij aanleg, onderhoud en renovatie/vervanging kosten en hinder te beperken. Per locatie moet steeds bepaald worden waar kabels en leidingen precies liggen. Veel is vastgelegd en opvraagbaar, maar dit systeem is niet volledig sluitend. Investerings in technische innovatie worden ook gemotiveerd vanuit de beperkte beschikbaarheid van (voldoende gekwalificeerd) personeel.

In de loop der jaren zijn verschillende zogeheten sleufloze technieken ontwikkeld die ervoor zorgen dat de straat minder vaak open hoeft. Ook ontwikkelingen op het gebied van grondradartechniek in combinatie met bigdatatoepassingen dragen hieraan bij. Deze nieuwe technieken betekenen ook vaak dat de duur van werkzaamheden aan de ondergrondse infrastructuur beperkt blijft en dat kosten worden bespaard. Deze ontwikkeling roept de vraag op in hoeverre deze nieuwe technologieën, mogelijk gecombineerd met nieuwe werkwijzen, de problematiek van graafschades en detectie geheel of gedeeltelijk zelfstandig gaan oplossen.

2.6 Afstemming en samenwerking

Het werkveld van ondergrondse infrastructuur is een lappendeken van belangen, taken en verantwoordelijkheden. De huidige sturing van de aanleg en vervanging van ondergrondse infra is volledig gericht op de eigen doelen van de individuele netbeheerder of overheid. Deze sturing wordt voor de netbeheerders met name bepaald door leveringszekerheid en is financieel gedreven. Voor publieke organisaties komt daar het streven naar hinderbeperking bij.

Er zijn veel goede voorbeelden van afstemming van planning en werkzaamheden tussen bijvoorbeeld gemeente (riool), gas, elektra en water, met name op (operationeel) projectniveau. Zowel bij het formuleren van strategieën, het opstellen van beleid en programma's en voorafgaand aan de uitvoering wordt slechts mondjesmaat samengewerkt en ontbreekt een integrale blik.

Afstemming en samenwerking op tactisch niveau (bijvoorbeeld bij langetermijnprogrammeringen) of strategisch niveau (gezamenlijke ambities of beleidskaders) lijken nog onderontwikkeld. Dit geldt zowel binnen organisaties als tussen organisaties onderling. Dit leidt tot inefficiëntie, onnodig hoge kosten en maatschappelijke schade/hinder. Verbeterkansen worden gemist. Diverse problemen die op operationeel niveau worden ervaren (zoals afstemming van werken, hergebruik van innovaties of meekoppelen van werkzaamheden) kunnen alleen op tactisch en/of strategisch niveau structureel worden opgelost. Daarnaast vindt samenwerking op het niveau van assetmanagement te weinig plaats.

Binnen de geëigende overlegorganen (COB-platform Kabels en leidingen, KLO, GPKL, Groep Graafrechten en de betrokken brancheorganisaties) vindt uitwisseling van best practices plaats en worden ervaringen (veelal op operationeel niveau) gedeeld. Monitoring/evaluatie blijft vaak beperkt tot projectniveau, waardoor potentiële winst voor vergelijkbare projecten, of de wijze waarop partijen in de breedte met elkaar samenwerken, onderbelicht blijft. Monitoring, evaluatie en leren op tactisch en strategisch niveau zijn veelal niet aanwezig.

2.7 Verantwoordelijkheden

Netbeheerders zijn verantwoordelijk voor hun eigen netwerk en bekijken situaties veelal primair vanuit hun eigen sectorale belang. Secundair is er begrip en aandacht voor transparantere ordening vanuit de behoefte aan efficiënter aanleggen, beheren en renoveren en het voorkomen van graafschades. Dit is een afgeleid eigenbelang. Uit gesprekken met netbeheerders is gebleken dat men de kansen die het werken vanuit algemeen belang biedt wel degelijk ziet, maar in de praktijk ervaart dat men daar niet op wordt afgerekend. De prikkels om dergelijke kansen te verzilveren, ontbreken.

Marc van de Linden, CEO Stedin: "De ondergrond is langcyclisch. Voor een deel blijft dat zo. Maar er is ook een maatschappelijke vraag die veel meer kortcyclisch is. Dat loopt vast als het in de ondergrond niet goed geregeld is. De groei in zonnepanelen is zo'n kortcyclisch voorbeeld. Als netbeheerder hebben wij geen prikkel om daar proactief op in te spelen. Onze opdracht is om precies op tijd te zijn en zijn we sneller, dan worden we daarvoor gestraft. We worden nu voornamelijk gebenchmarkt op efficiency met de achteruitkijkbril op, terwijl we met de energietransitie nog verder vooruit moeten kijken en rekening moeten houden met meer onzekerheden."

Onder leiding van lector Geert Roovers hebben twee studenten bestuurskunde aan de Saxion Hogeschool (Hanna Ton en Sheena Lensing) onderzoek gedaan naar de wijze waarop de gemeenten Rotterdam en Amsterdam **regie voeren** op de aanleg en aanpassingen van kabels en leidingen. De twee gemeenten voeren in de onderzochte cases op verschillende wijze regie:

- Amsterdam veelal facilitair, met soms elementen van beheergerichte en visionaire regie. Deze wijze van regie is congruent met de werkwijze zoals Amsterdam die heeft vastgesteld in zijn Coördinatieregeling.
- Rotterdam veelal visionair, met soms elementen van facilitair. Deze wijze van regie is congruent met de werkwijze zoals vastgelegd in zijn Handboek leidingen.

In zijn reflectie concludeert Roovers dat 'een hoofdzakelijk facilitaire regie effectiever lijkt dan een beheergerichte strategie. Dit is in lijn met de theoretische notie dat in een omgeving waarin een partij onvoldoende doorzettingsmacht heeft en van diverse andere partijen afhankelijk is om haar doel te bereiken, een procesgerichte aanpak effectiever is.' Ten aanzien van de toepasbaarheid voor andere gemeenten concludeert Roovers: "De toe te passen wijze van regie moet passen bij de situatie en context. In een minder complexe situatie kan juist beheergerichte regie effectief zijn en in een meer complexe situatie facilitaire regie. Visionaire regie kan helpen om partijen in beweging te krijgen. Het is voor de gemeenten dan ook van belang om te kunnen schakelen tussen verschillende vormen van regie, als de situatie daarom vraagt. Daarnaast kan de effectiviteit van de regievorm versterkt worden door (soms) gericht elementen van andere regievormen toe te passen."

Daarbij is het ook relevant onderscheid te maken in drie interacterende processen die in het werkveld kabels en leidingen een rol spelen (afgeleid van de COB-ketenanalyse Van gas los):

1. Beleidsvorming (beleidskader) > strategisch
2. Programmeren en plannen > tactisch
3. Uitvoering van (individuele of gekoppelde) projecten > operationeel

De regie van gemeenten moet in elk proces op passende wijze vorm worden gegeven. Daarbij heeft de gemeente in elke fase andere en meerdere rollen. De gemeente heeft daarbij vijf verschillende rollen in te nemen:

1. Visionair en inspirerend in beleidsvorming en programmering.
2. Sturend in de beleidsvorming, inclusief het nemen van besluiten.
3. Faciliterend in de programmering en planning, en bij de afstemming tussen individuele projecten.
4. Toetsend bij het uitvoeren van projecten.
5. Uitvoerend bij eigen projecten in de programmering en planning en de uitvoering.

Regie over kabels en leidingen is – gegeven het gefragmenteerde veld van wederzijds afhankelijke partijen en de verschillende belangen van deze partijen – in essentie een vraagstuk over samenwerken tussen organisaties en het versterken van deze samenwerking. Het versterken van deze samenwerking vraagt om verbinding tussen gemeente(n) en netbeheerders op strategisch, tactisch én operationeel niveau – ook gegeven de rol en verantwoordelijkheden van de verschillende partijen. Momenteel is dit veelal alleen op operationeel niveau (projecten) en soms op tactisch niveau (regieoverleg Amsterdam, convenanten Rotterdam). Op strategisch niveau kunnen gezamenlijke ambities geformuleerd worden en spelregels afgesproken, die op tactisch niveau worden doorvertaald naar kaders voor de uit te voeren projecten. Aanvullende middelen die hierin op tactisch gebied kunnen helpen, zijn het koppelen van opgaven en programma's op gebiedsniveau.

Samenwerking gaat ook om de wijze waarop wordt omgegaan met afwijkingen. Het gaat om het maken van gezamenlijke afspraken vanuit ieders belang, het betrouwbaar handelen conform deze afspraken en het (lieft gezamenlijk) handhaven van deze afspraken.

2.8 Regie

Als het gaat over het voeren van regie op de ordening van kabels en leidingen, kijken alle betrokkenen naar de gemeenten. Gemeenten beseffen dat zij de regie over de ondergrond en de ondergrondse infra moeten voeren, maar dit wordt door netbeheerders en marktpartijen vaak niet zo ervaren. Een belangrijke oorzaak hiervoor ligt in de verankering van de regie: deze is binnen gemeenten veelal op operationeel niveau belegd, en niet op tactisch en strategisch niveau. Daarnaast ontbreekt het binnen gemeenten vaak aan de benodigde capaciteit om effectieve regie te kunnen voeren. Sommigen geven aan dat ook de benodigde competenties hiervoor ontbreken. In de praktijk ligt de urgentie van gemeenten vaak bij andere onderwerpen.

Gemeenten leggen weliswaar eisen op aan netbeheerders, zoals in handboeken openbare ruimte of standaard straatprofielen, maar handhaven deze regels vaak niet. Daarbovenop blijkt dat de aannemer in de praktijk in veel gevallen tijdens de uitvoering bepaalt waar de infra – op basis van de beschikbare ruimte – werkelijk komt te liggen. Ook wordt de ligging van de nieuwe kabel of leiding lang niet altijd nauwkeurig genoeg ingemeten en worden kansen gemist de werkelijke ligging vast te leggen.

2.9 Beschikbaarheid informatie

Informatie over ondergronds ruimtegebruik is over een groot aantal databestanden verspreid. Het combineren van informatie over de ligging van kabels en leidingen met andere relevante gegevens, zoals over ondergrondse afvalsystemen, bomen, wateropslag etc., is in de praktijk lastig en tijdrovend. Daarbij komt dat informatie vanwege veiligheidsrisico's of concurrentieoverwegingen (telecom) soms niet beschikbaar is voor algemeen gebruik. Hier is sprake van drie belangen, transparantie, veiligheid en de concurrentiepositie, die ieder voor zich door alle betrokken partijen worden gedeeld, maar in de praktijk kunnen conflicteren.

Algemeen beschikbare informatie wordt niet gemakkelijk gedeeld. De informatie is niet altijd compleet, en binnen één organisatie wordt vaak met verschillende systemen gewerkt door verschillende afdelingen. Voordat de informatie verspreid kan worden, moet er een bewerkingsslag overheen, terwijl de partij die de informatie deelt daar zelf geen belang bij heeft. Pas als dit door alle partijen wordt gedaan, is er een meerwaarde voor de hele branche.

Uit het onderzoek voor Common ground voor ondergrondse infra blijkt dat informatie-uitwisseling voornamelijk plaatsvindt tussen mensen die beroepsmatig (veelal op operationeel niveau) op een of andere manier bij de ondiepe ondergrond betrokken zijn. Dat leidt weliswaar tot structurele verbeteringen op operationeel/projectniveau, maar doordat die informatie stapsgewijs van project naar project wordt meegenomen én binnen organisaties als gemeenten en netbeheerders moeizaam zijn weg vindt naar beleidsmedewerkers en bestuurders, wordt de kans op bredere toepassing gemist. Kennisdelen en leren binnen en tussen organisaties lijken derhalve niet verankerd op tactisch en strategisch niveau. Ook op beleids/bestuursniveau wisselen organisaties zoals gemeenten, provincies en netbeheerders informatie slechts in beperkte mate uit.

2.10 Regionale verschillen

Afstemming tussen partijen wordt beperkt door regionale fragmentatie. Iedere netbeheerder heeft zijn eigen geografische regio en deze komen niet altijd overeen met bestuurlijke regio's. Lokale overheden hanteren daarbij hun eigen spelregels en werkwijze. Dit voorkomt dat netbeheerders een effectieve en uniforme werkwijze kunnen hanteren. Dit doet zich onder meer voor bij de vorming van regionale energiestrategieën (RES).

2.11 Wet- en regelgeving

Voor nutsbedrijven, gemeenten en telecombedrijven gelden verschillende wetskaders en lokale verordeningen. Verschillen in uitgangspunten, voorwaarden en verlegregelingen werpen in de praktijk drempels op voor onderling vertrouwen en effectieve samenwerking. De machtsverhouding tussen partijen wordt vaak nog bepaald door private overeenkomsten. De huidige wetten en (aangebestedings) regels ontberen prikkels om met elkaar samen te werken. Dit leidt ertoe dat partijen alleen hun eigen processen optimaliseren, zonder de impact daarvan op het geheel te (kunnen) overzien.



Het organiseren van werkzaamheden met betrekking tot het verleggen van kabels en leidingen is vaak een complex dossier door de vele stakeholders. Een gedegen voorbereiding en goede coördinatie van de werkzaamheden zijn cruciaal en verkleinen de kans op grote problemen.

Netbeheerders noemen de grote verschillen en de willekeur die optreden bij verlegregelingen van gemeenten, als belangrijke oorzaak voor gebrek aan vertrouwen en wil tot samenwerking. Het **Centrum voor onderzoek van de economie van de lagere overheden (COELO)** van de faculteit Economie en bedrijfskunde van de Rijksuniversiteit Groningen heeft in 2016 in opdracht van het Gemeentelijk platform kabels en leidingen (GPKL) onderzoek gedaan naar compensatieregelingen voor kabels en leidingen. Werkzaamheden in gemeentegrond kunnen ertoe leiden dat kabels en leidingen moeten worden verlegd. De kosten hiervan komen in eerste instantie voor rekening van de eigenaren van deze kabels en leidingen. Het kan zijn dat het bedrijf hiervoor compensatie kan vragen aan de gemeente. Voor telecombedrijven geldt landelijke regelgeving, hun regels zijn vastgelegd in de Telecommunicatiewet. Voor water- en energiebedrijven geldt minder bepalende landelijke regelgeving. Gemeenten kunnen in verordeningen en regelingen hebben vastgelegd of nutsbedrijven compensatie krijgen als zij kabels en leidingen moeten verleggen. Er kunnen ook privaatrechtelijke afspraken bestaan.

De onderzoekers concluderen: “Een meerderheid van de gemeenten blijkt een verordening te kennen. In een klein deel van de gemeenten is niets geregeld. Gemeenten met een verordening kunnen hiermee ook hebben vastgelegd of er compensatie kan worden gegeven. De meeste gemeenten in de steekproef geven aan dat hier alleen privaatrechtelijke afspraken over bestaan. Een iets kleiner deel van de gemeenten heeft compensatie helemaal geregeld via een publieksrechtelijke regeling. Deze gemeenten hebben vaak een regeling die gebaseerd is op de Nadeelcompensatieregeling verleggen kabels en leidingen in en buiten rijkswaterstaatswerken en spoorwerken 1999 (NKL 1999). In dat geval wordt meestal in de eerste vijf jaar na het verstrekken van een vergunning voor het leggen van kabels of leidingen het verleggen volledig vergoed. Daarna wordt ieder jaar een kleiner deel van de kosten vergoed tot 16 jaar (droge infrastructuur) of 31 jaar (natte infrastructuur) na vergunningverstrekking.

In gemeenten met alleen privaatrechtelijke afspraken gelden uiteenlopende regelingen. Er kan zijn afgesproken dat de gemeente altijd alle kosten vergoedt, ongeacht de leeftijd van buizen of leidingen. Helemaal geen vergoeding komt ook voor. De afspraken die een gemeente heeft, kunnen verschillen per nutsbedrijf. Toch betekent een privaatrechtelijke afspraak niet dat iedere gemeente een afzonderlijke afspraak heeft gemaakt. In Limburg gelden provinciebrede privaatrechtelijke afspraken. Er zijn kortom grote regionale verschillen in de mate waarin en manier waarop regels rondom verleggingen zijn vastgelegd.”

Technische innovatie zal de komende decennia steeds meer gericht zijn op circulariteit. In de publicatie **Kabels en leidingen in de circulaire economie** van Nederland Circulair (januari 2017) wordt gepleit voor verlenging van de levensduur door beter onderhoud en herbestemming en hergebruik van kabels en leidingen: “De neiging bestaat om regelmatig onderhoud of rehabilitatie te negeren, terwijl dit de levensduur en het gebruik van kabels en leidingen aanzienlijk kan verbeteren. [...] De hoge kosten en het gebrek aan overheidssteun zorgen ervoor dat veel beheerders en overheden reparaties en ‘upgrades’ van ondergrondse infrastructuur uitstellen. Slechts 50% van wat er nodig is om kabels en leidingen te vernieuwen, wordt daadwerkelijk uitgegeven. [...] Om aanpassingen aan ondergrondse infrastructuur gedurende de relatief lange levensduur mogelijk te maken, is een modulair ontwerp belangrijk. Zodoende kunnen componenten in de infrastructuur worden vervangen bij schade of verbeterde technologische mogelijkheden.”

2.12 Financiële component

Ondergrondse infraprojecten met meer betrokken partijen leiden vaak tot een onevenredige verdeling van de kosten tussen die partijen. Wanneer bijvoorbeeld twee netbeheerders tegelijkertijd op een plek werken, kan het voorkomen dat een beperkte extra investering van de een, een grotere besparing bij de ander teweegbrengt. Momenteel ontbreekt het aan een transparante, algemeen bruikbare systematiek om kosten tussen partijen te verevenen. Waar al wel verevening plaatsvindt, vergt dat nu nog veel afstemming.

Afstemming wordt belemmerd doordat gemeenten en netbeheerders over en weer weinig inzicht in elkaars bekostigingsstructuur hebben. De meeste netbeheerders sturen, veelal veroorzaakt door de eisen vanuit de ACM, voornamelijk op zo laag mogelijk projectkosten voor aanleg en vervanging van het eigen netwerk. Samenwerking en innovatie tussen netbeheerders en gemeenten is voor netbeheerders alleen een stimulans als dit tot lagere eigen projectkosten leidt.

2.13 Innovatie

Er vinden op operationeel vlak innovaties plaats die leiden tot kostenbesparing en efficiëntie. Deze worden veelal gedreven door het minimaliseren van eigen kosten op korte termijn en zijn niet gericht op een systeemopgave (minder indirecte kosten, minder hinder).

In de praktijk blijkt – na enig zoeken – informatie over best practices op operationeel niveau wel bekend te zijn, maar ontbreekt het op beleids- en bestuurlijk niveau aan inzicht op de implicaties van deze voorbeelden voor mogelijke structurele efficiencyverbetering en/of hinderbeperking. De sector beschikt bijvoorbeeld niet over een sluitend overzicht van (evaluatie van) innovaties die mogelijk breder toepasbaar zijn. Achtergrond daarbij is wellicht dat elk project primair als op zichzelfstaand wordt beschouwd.

Ontwikkelingen/innovaties binnen de wereld van kabels en leidingen doen zich voor op verschillende terreinen: digitalisering, detectie, nieuwe materialen, re-lining, assetmanagement, hinderarm renoveren/vervangen. Er wordt overal binnen de sector gekeken naar mogelijkheden om processen te versnellen, efficiënter te werken, hinder te beperken en – door samenwerken – werk met werk te maken. Er is sprake van een continue optimalisatieslag van de bestaande praktijk op operationeel niveau. Deze dynamiek komt naar voren in praktijkvoorbeelden die tijdens bijeenkomsten en in individuele gesprekken zijn genoemd. Vanuit plaatselijke problematiek worden bijvoorbeeld technische innovaties als integrale leidingentunnels ontwikkeld. Daarmee is lokaal een probleem opgelost, maar wordt niet per definitie gekeken of de gevonden oplossing repetitief is.

Operationele samenwerking krijgt een steeds structureler karakter. Bij de aanleg van nieuwe ondergrondse infrastructuur leidt een combi-aanpak tot kostenreductie en een meer klantgerichte aanpak. **Raymond Hollander, projectleider van stichting MijnAansluiting.nl en operationeel manager bij Structin** (maart 2018): "Structin coördineert in bijna geheel Zuid-Holland de aanleg van de nieuwe ondergrondse infrastructuur ten behoeve van woningniewbouwprojecten voor acht netbeheerders. Structin zorgt voor de juiste informatie en maakt duidelijke afspraken met bouwers, projectontwikkelaars en netbeheerders. In de uitvoering wordt de coördinatie overgedragen aan de combi-aannemer. Per regio werken de netbeheerders met één combi-aannemer, die de gezamenlijke aanleg van de hoofdinfrastructuur en de huisaansluitingen verzorgt. Er zijn zes andere regionale combi's in Nederland; alle combi-organisaties samen verzorgen de aansluitingen van circa 50.000 van de circa 60.000 jaarlijkse nieuwbouwwoningen."

Veel betrokkenen geven aan dat innovaties in samenwerking en aansturing die boven de individuele projecten uitstijgen, en daarmee zouden kunnen leiden tot significante maatschappelijke winst (bijvoorbeeld in de vorm van minder hinder of het creëren van maatschappelijke waarde) niet of slechts moeizaam tot stand komen. In de bestaande regelgeving en normen zijn bijvoorbeeld veel technische uitgangspunten vastgelegd en is het vaak lastig om hiervan af te wijken.

Daarbij komt dat dergelijke innovaties vragen om afstemming en samenwerking op tactisch en strategisch niveau, terwijl de samenwerking op die niveaus beperkt plaatsvindt. Ook leeft het beeld dat innovaties minder van de grond komen doordat partijen vooral worden afgerekend op voorspelbaarheid/leveringszekerheid en omdat de bedrijfscultuur van netbeheerders vaak niet is ingesteld op innovaties.

In het **Visiedocument Ondergrondse Infra van de gemeente Rotterdam** (2016) wordt een overzicht gegeven van een aantal technische oplossingen voor ondergrondse infra: "Locaties worden omgevormd van (veelal) maritiem gebruik naar een meer stedelijk gebruik. Dit gaat gepaard met een grote aanpassing van de buitenruimte. Op de Müllerpier (Lloydskwartier) is hier in 2004 als pilot een 700 meter lange Utility Duct aangebracht, een vorm van een infrastructurele voorziening voor kabels en leidingen bestaande uit dertien betonnen putten verbonden met een groot aantal mantelbuizen. Juist omdat dergelijke gebieden groot-schalig worden omgevormd en er een grote herinrichting van de openbare ruimte plaatsvindt, lenen deze gebieden zich goed voor vernieuwingen in de ondergrondse ordening.

Ondanks de zeer innoverende werkwijze is er helaas weinig aandacht besteed aan een gestructureerde evaluatie. In 2008 heeft wel een dossier-evaluatie plaatsgevonden. De beheer- en onderhoudskosten van het systeem bedragen ca. €50.000 per jaar, een relatief hoog bedrag, waarmee tijdens de voorbereiding te weinig rekening was gehouden. De hoge onderhoudskosten kwamen vooral door de zware, hydraulisch te openen putdeksels. Verder is een nieuwe onderhoudspost ontstaan doordat het systeem geen gelijke zetting vertoont met de bestrating. De putdeksels steken nu als heuvels boven de bestrating uit. Dit vraagt om herstel. Beide constatering zijn leerpunten m.b.t. toekomstige projecten. Concluderend kan gesteld worden dat de voorziening goed functioneert en als pilot geslaagd is. Er zijn iets minder mutaties geweest in het leidingenbestand dan was geanticiepeerd. Ook de onderhoudskosten waren aan de hoge kant.

Leerpunten: Van meet af aan een goede verslaglegging bij dergelijke innovatieve projecten ten behoeve van een gedegen en langlopende evaluatie. De beheer- en onderhoudskosten vooraf goed in beeld brengen.

De Robert Fruinstraat in Delfshaven is een woonstraat die wordt omgevormd tot 'Straat van de toekomst', een pilotproject dat het schoolvoorbeeld moet worden van bewonersparticipatie en duurzame innovaties. De oorspronkelijke reden dat de straat gerenoveerd wordt, is vervanging van de riolering. Daarnaast ligt er i.v.m. de aanwezigheid van een grote transformatorruimte van Stedin een zeer uitgebreid middenspanningsnet onder de straat met plaatselijk tot 25 10kV-hoogspanningsleidingen die door Stedin vervangen zullen worden tot een lager aantal 25 kV-leidingen. Deze opgave is dusdanig complex dat hiervoor conventioneel geen ruimte is. Daarom wordt nu ingezet op een meerlaagse oplossing met toepassing van een of meerdere Utility Ducts of mogelijk zelfs een leidingentunnel. De toepassing van Utility Ducts past goed in het concept 'Straat van de toekomst', maar ook zonder dit label was een dergelijke infrastructurele voorziening voor kabels en leidingen hier in het vizier gekomen. Er is hier immers sprake van een ondergronds ruimteteleem, waarbij de noodzaak tot een inventieve oplossing voortkomt uit werkzaamheden van Stedin."

Op diverse plekken in Nederland zijn al **integrale leidingentunnels (ILT's)** toegepast. In vrijwel alle gevallen is er sprake van grootschalige projecten in een hoogwaardige omgeving (bv. Zuidas Amsterdam, stations Den Haag, Utrecht, Arnhem) met zeer intensief gebruik van de ondergrond, waarbij de extra kosten verantwoord kunnen worden vanuit ruimtebesparing en beschikbaarheid van de bovengrondse ruimte. Verder zijn ILT's toegepast bij kruisingen met waterwegen, soms als onderdeel van een tunnel. In de Buisleidingenstraat van Rotterdam naar Antwerpen zijn alleen al elf tunnels om wegen en watergangen te kruisen. Voor al deze toepassingen geldt dat de situatie zo specifiek is dat er sprake is van maatwerk.

De gemeente Alphen aan den Rijn heeft in een pilotproject een zogeheten mantelbuizenputconstructie ontwikkeld voor het droog, gebundeld, veilig en ondergronds aanbrengen en beheren van kabels en leidingen. Onder leiding van het COB is een evaluatie uitgevoerd om inzicht te geven in de toepasbaarheid van de constructie en de mogelijke standaardisatie van het systeem. Centrale vraag voor de pilot was of een mantelbuizenputconstructie kan zorgen voor een geordende ondergrond en het veilig en bereikbaar aanbrengen en beheren van kabels en leidingen. Uit de rapportage blijkt: "De mantelbuizenputconstructie draagt bij aan de veiligheid van de omgeving en biedt veel voordelen bij werkzaamheden aan de netwerken die in het systeem liggen. De baten spelen op de langere termijn en liggen vooral op het gebied van minder schades, minder overlast voor de omgeving en duidelijkere ordening. De baten worden op termijn hoger geschat dan de kosten van de initiële investering en het onderhoud." Het rapport is te vinden in de kennisbank van het COB, zie www.cob.nl/kennisbank.

In de studie *Klimaat Energie Ruimte* die begin 2018 in opdracht van **ministeries van IenM, EZK en BZK** is uitgevoerd, is als bijlage een 'aanzet kennisagenda' opgenomen, met ten aanzien van de energie-infrastructuur de volgende vragen: "Welke optimalisatiemogelijkheden zijn er in het gebruik van de huidige energie-infrastructuur? Beter benutten van het bestaande net betekent minder ruimtelijke impact. In welke mate kunnen technologische ontwikkelingen bijdragen aan efficiënter gebruik van het bestaande elektriciteitsnetwerk? Hoeveel winst is te behalen met zaken als *smart charging*, *load balancing* en *peak shaving*?"

Afstemmen van werkzaamheden met als doel overlast te beperken, de bereikbaarheid en de communicatie met de burger te verbeteren, de kwaliteit van verhardingen te behouden en kosten te reduceren, heeft in Rotterdam geleid tot het convenant Samenwerken in de buitenruimte. **Wouter Boonzaaijer, projectmanager in dienst bij de gemeente Rotterdam**: "De gemeente Rotterdam, Evides en Stedin sloten eind 2015 het convenant voor onderhoudsprojecten voor riolering, kabels en leidingen in de ondergrond. Het is steeds vanzelfsprekender geworden om de projecten, waarvan er veertig ingepland zijn, vanuit een gezamenlijk doel aan te pakken. Het 'voorkomen van gedoe' kan tot wel 20% reductie van uitvoeringskosten leiden, onder andere doordat aannemers niet onnodig op elkaar hoeven te wachten. Snellere, effectievere uitvoering leidt tot minder hinder voor omwonenden. Bovendien is een van de conventantafspraken dat er na afronding van een project vijf jaar graafrust geldt."

Ook uit andere bijdragen blijkt dat er al veel wordt samengewerkt. **Henk Geurts, senior adviseur bij Brabant Water**: "Er is steeds meer sprake van ketensamenwerking. Die samenwerking heeft een operationele insteek, waarbij het bouwen aan vertrouwen belangrijk is om die samenwerking effectief te laten zijn. Samenwerking ontstaat als betrokken partijen voordeel zien en er bereidheid tot kostenverevening is. Digitale samenwerking ondersteunt dat proces. Samenwerking op strategisch vlak, die bijvoorbeeld gericht zou kunnen zijn op het proactief zoeken van natuurlijke momenten om tot vervanging over te gaan, is er nog niet. Er is wel periodiek overleg waar kansen die zich aandienen worden besproken, wat mogelijk zou kunnen uitgroeien tot een meer strategische benadering. De primaire reactie van netbeheerders is van oudsher afwachtend. Dat kost het minste geld. Afstemming vooraf blijkt in de praktijk mogelijk, maar daarbij wordt maximaal twee tot drie jaar vooruitgekeken. Als je wilt dat mensen meer vanuit een maatschappelijke insteek gaan werken, is een sterke 'drive' vanuit de overheid nodig. De kans dat een strategische aanpak van onderop tot stand komt, is niet zo groot. Ook bij gemeenten zitten mensen die vooral vanuit de operatie kijken. Daarbij komt dat veel wordt uitbesteed en de link naar maatschappelijke belangen binnen een gemeente niet gemakkelijk wordt gemaakt."

Ben Lambregts, manager external relations, asset management, strategy and innovation bij Liander: "Kijken we naar de uitdaging op strategisch niveau, dan zien we dat de interactie tussen boven- en ondergrond essentieel is. Het zijn bovengrondse stakeholders zoals een woningbouwvereniging die sterk bepalen welke keuzes worden gemaakt en wat netbeheerders moeten gaan doen. Dat ligt dus niet alleen bij gemeenten. We zullen met elkaar moeten leren hoe we tot afstemming komen. We staan echt voor een nieuwe uitdaging, waarbij het niet langer is 'one-size-fits-all'. Er zijn allerlei alternatieven. We moeten met elkaar keuzes maken. De bewustwording daarover is pas net begonnen."

Hugo Gastkemper, managing director van Stichting RIONED: "De uitdagingen voor de ondergrondse infrastructuur moeten als bestuurlijk probleem worden gezien. Nu wordt de ondergrondse infra weggezet als een uitvoeringsding en is het vooral lastig. Bestuurlijk heeft men twee keuzes: de last als lust gaan zien, of samen met het probleem ten onder gaan. Dan wordt de energietransitie namelijk niet gerealiseerd en ligt de stad continu open."

2.14 Samenvatting

Honderdduizenden kilometers aan kabels en leidingen in onze ondergrond vormen de ruggengraat voor onze energie-, warmte- en drinkwatervoorziening, de afvoer van regen- en afvalwater, en nog veel meer diensten.

Er bestaan zorgen over de onderhoudbaarheid en de realisatie van benodigde uitbreiding/aanpassing van de ondergrondse infrastructuur in relatie tot de beschikbare ruimte en de beschikbare kennis en capaciteit. Die zorgen worden niet door iedereen gedeeld. Als men kijkt naar de bestaande situatie, is er een minderheid die vertrouwt op het zelforganiserend en innoverend vermogen van de sector. De overgrote meerderheid is van mening dat het ontbreken van centrale regie het zoeken naar oplossingen complex maakt, en wijst in een richting waarin overkoepelende regie het sturend mechanisme is om samenwerking, financiering en innovaties actief te stimuleren.

De discussie over welke (nieuwe) energiebronnen moeten worden aangewend om de energietransitie mogelijk te maken, is nog volop aan de gang. Vaak zullen lokale omstandigheden bepalend zijn in de keuze voor een energiebron en de daarbij behorende ondergrondse infrastructuur. Een greep uit publicaties over mogelijke warmtebronnen geeft aan dat de discussie over de beste/meest wenselijke oplossingen per regio verschilt.

Duurzaam Gebouwd, 11 juni 2018: "Warmte terugwinnen uit oppervlaktewater, afvalwater en drinkwater kan een duurzaam alternatief voor aardgas zijn. Volgens de waterbeheerders kan deze duurzame energiebron zelfs voorzien in 25 tot 40% van de warmtevoorziening van gebouwen. [...] Thermische energie uit oppervlaktewater is warmte en koude die aan het oppervlaktewater kunnen worden onttrokken. Deze warmte en koude zijn bij uitstek geschikt om gebouwen en ruimten te verwarmen en te koelen. Daarmee vormt TEO een duurzaam alternatief voor het nu nog veelgebruikte aardgas. Verschillende recent gehouden onderzoeken tonen aan dat TEO technisch, financieel en maatschappelijk haalbaar is."

Duurzaam Gebouwd, 8 juni 2018: "Restwarmte van chemiegigant Sabic en de biomassacentrale BES in Zuid-Limburg gaan zo'n 30.000 huishoudens en 80 kantoren vanaf 2020 van warmte voorzien. Deze worden dan aangesloten op het warmtenetwerk van het Groene Net (HGN). Het is de bedoeling dat SABIC's naftakraker Olefins 4 in 2019 de aansluiting op het warmtenetwerk van HGN krijgt. Naar verwachting kunnen de eerste woningen en kantoren in Geleen, Beek en Maastricht Aachen Airport in 2020 worden aangesloten."

Duurzaam Gebouwd, 25 april 2018: "Nederland kan rond 2050 ongeveer 11 miljard vierkante meter hernieuwbaar gas produceren, resulterend in een totale CO₂-reductie van circa 17 megaton. In 2030 kan hernieuwbaar gas al zorgen voor een CO₂-reductie van 4 tot 5 megaton. Groen gas kan zorgen voor verduurzaming van de industrie op korte termijn. Het is volgens Groen Gas Nederland onmogelijk om voor 2050 alle moleculen die voor grondstoffen en energie worden ingezet, door elektronen (ofwel duurzame stroom) te vervangen. Met betere, innovatieve technieken in aantocht zijn het vooral hernieuwbare gassen die een eerste forse impuls aan de inzet van groene moleculen kunnen geven. Een tweede impuls is te verwachten van waterstof, dat in een later stadium op de vereiste schaal grootte impact zal hebben."

Toekomstbestendig gasdistributienetwerken, Netbeheer Nederland, juli 2018: "Waterstof zou een vervanger van aardgas kunnen zijn, mits het gas op efficiënte wijze over het land gedistribueerd kan worden. Volgens Netbeheer Nederland kan het huidige gasnet geschikt gemaakt worden voor het transport van waterstof. Dan moeten er echter wel een aantal belangrijke maatregelen genomen worden. Zo moet er volgens Netbeheer Nederland een nieuwe cv-ketel ontwikkeld worden of een hybride warmtepomp die geschikt is voor waterstof. Ook moeten er nieuwe gasmeters ontwikkeld en geïnstalleerd worden. Daarnaast moeten er maatregelen op het gebied van veiligheid getroffen worden. Zo moet waterstof een herkenbare geur krijgen en moeten werkmethoden en gereedschappen aangepast worden. Of waterstof in Nederland werkelijk toekomst heeft, is vooralsnog dan ook onduidelijk, stelt de brancheorganisatie."

Duurzaam Bedrijfsleven, 9 oktober 2018: "In een onderzoeksrapport concluderen CE Delft en Deltares dat thermische energie uit oppervlaktewater voor veertig procent van de totale warmtevraag kan zorgen. Aan die warmtevraag wordt nu vooral voldaan door aardgas te gebruiken. Thermische energie uit oppervlaktewater heeft een potentieel van ongeveer 150 petajoule per jaar, ruim 40 procent van de totale toekomstige warmtevraag in de gebouwde omgeving van 350 petajoule per jaar", zegt Peter Struik van Rijkswaterstaat.

Het werkveld heeft zich de afgelopen decennia door liberalisering en decentralisering ontwikkeld tot een amalgaam van publieke, semipublieke en private partijen waarin geen enkele partij de mogelijkheid heeft om zijn doelen zelfstandig te realiseren, laat staan overkoepelende maatschappelijke doelen.

De problematiek op het gebied van de ondergrondse infrastructuur kan gezien worden als een samenwerkingsvraagstuk waarin gemeenten, netbeheerders en uitvoerende partijen op drie niveaus (strategisch, tactisch en operationeel) met elkaar moeten samenwerken. Deze samenwerking vindt op operationeel niveau zichtbaar plaats, maar geeft ook nog problemen. Graafschades en ongestructureerde aanleg van kabels en leidingen zijn nog dagelijks aan de orde. Samenwerking op tactisch en strategisch niveau staat nog in de kinderschoenen. Veel problemen die op operationeel niveau worden ervaren, worden veroorzaakt door gebrekkige samenwerking en het niet maken van keuzes op tactisch en strategisch niveau.

Daar komt bij dat prikkels voor effectieve samenwerking op dit moment ontbreken, zowel in wet- en regelgeving als in aanbestedingen. Een bijkomend probleem is de informatievoorziening in het werkveld. De exacte ligging van kabels en leidingen is niet altijd bekend, waardoor substantiële graafschades optreden. Prikkels om informatie openlijk te delen, ontbreken.

Veel partijen ervaren een gebrekkige ordening en ruimtegebrek in de ondergrond. Een kwantificering van die gebrekkige ordening, inclusief een specificatie naar de verschillende netwerken, regio's en steden, ontbreekt ook. De in het werkveld ervaren problemen – zoals hinder, graafschade en een gebrekkige ordening – lijken onvoldoende urgent om een plek te krijgen op de bestuurlijke en politieke agenda. De ervaren operationele problemen zijn – mede door de leveringszekerheid en betrouwbaarheid van de netwerken – nog geen bestuurlijke problemen.



De uitrol van 5G vergt een substantiële uitbreiding van en investering in de onderliggende vaste netwerken. Er moeten meer antennes komen die dichterbij de consument staan. Om de grotere datastromen goed te kunnen verwerken, zullen bovendien de intelligentie (software) en de antennes met elkaar verbonden moeten worden met glasvezelverbindingen.

Foto: Pxhere/rawpixel.com

WAT KOMT ER OP ONS AF?

Naast de in [HOOFDSTUK 2](#) genoemde renovatie- en vervangingsopgave staat de kabels-en-leidingen-sector in Nederland voor een aantal majeure ruimtelijke en maatschappelijke opgaven. Met name de energie- en klimaatopgave en de verdergaande verstedelijking hebben een directe relatie met de ontwikkelingen in de ondergrondse infrastructuur. Ook de uitrol van het 5G-netwerk en de snelheid die partijen daarbij vanuit concurrentieoverwegingen nastreven, vergroten de druk.

3.1 Energietransitie

De energietransitie vindt plaats vanuit twee bepalende ontwikkelingen: de verplichting tot CO₂-reductie die Nederland is aangegaan in internationale klimaatverdragen en het stapsgewijs afbouwen van de gaswinning in Groningen tot nul in 2030. Daarnaast groeit de vraag naar elektriciteit doordat het gebruik van fossiele brandstoffen ten behoeve van mobiliteit, verwarming en koken wordt teruggedrongen.

De recente studie *Infrastructure Outlook 2050* van de landelijke netbeheerders TenneT (elektriciteit) en Gasunie (gas) laat zien dat de bestaande elektriciteits- en gasinfrastructuur in Nederland en Duitsland een cruciale rol blijven spelen voor het behalen van de klimaatdoelstellingen van Parijs. De onderzoekers stellen dat ‘rechtstreeks transport van elektriciteit naar die sectoren waar elektrificatie haalbaar is, de beste optie blijft. Voor de overige sectoren kunnen (duurzame) gassen, zoals (groene) waterstof, uitkomst bieden. Alleen door de twee systemen meer te integreren, kunnen de groeiende schommelingen in de productie van zonne- en windenergie worden opgevangen.’

37

De drie leidende conclusies zijn:

- De mogelijkheden voor de opslag van elektriciteit nemen tot 2050 verder toe. Alleen gasopslag is vanwege de veel grotere volumes een oplossing voor seizoensgebonden opslag. Hiermee kunnen langere perioden van koude (hoge vraag) en weinig elektriciteitsproductie door zon en weinig wind worden opgelost.
- Waterstof kan een belangrijke rol gaan spelen in het toekomstige energiesysteem. Veel waterstof wordt dan gemaakt uit (overschotten) van zonne- en windenergie, ook wel *power-to-gas* (P2G) genoemd. Het is wél van belang dat er P2G-installaties dichtbij duurzame elektriciteitsproductie geplaatst worden. Hiermee kunnen forse uitbreidingskosten van het elektriciteitsnet en significante energieverliezen worden voorkomen.
- Alle scenario's laten een sterke groei zien in de behoefte aan elektriciteitstransport, door elektrificatie van de markt en door duurzame opwekking van energie. Dit zal uiteindelijk leiden tot een aanzienlijke toename van het gebruik van hoogspanningsnetten. Om overbelasting te voorkomen, is uitbreiding van de netten voor elektriciteitstransport noodzakelijk.

Jan Peters, ambassador energy transition, asset manager and innovator bij Enexis: “Geef de transitie per wijk gestalte. Maak een plan afhankelijk van de gekozen warmtebron.”

In een *position paper* dat de **VNG** in oktober 2018 opstelde rond de begroting voor 2019 van het ministerie van EZK wordt gepleit voor een grote rol van gemeenten: “Gemeenten willen vaart maken met de energietransitie. Daarom moet de Gaswet gemeenten de bevoegdheid geven om bestaande gebouwen of gebieden af te koppelen van het gasnetwerk en de uitvoering en vormgeving vast te leggen in het Klimaatakkoord. De bevoegdheid omvat het bepalen van een einddatum voor aardgas met doorzettingsmacht en een besluit voor een warmtealternatief. Democratisch besloten in de gemeenteraad, mét hun inwoners. Met overtuigingskracht alleen kunnen de benodigde twee miljoen woningen zeker niet van het aardgas afgehaald worden om de doelstellingen voor in 2030 te behalen.”

Een aantal (met name grote) gemeenten heeft al geïnventariseerd welke oplossing voor welke wijk geschikt zou kunnen zijn. De gemeente Den Haag heeft dit inzichtelijk gemaakt met de **Haagse energieatlas**. Den Haag werkt hierin samen met netbeheerders, woningbouwcorporaties, buurt-/wijkinitiatieven, de provincie, het Rijk en marktpartijen.



FIGUUR 3 • ATLAS

De Haagse energieatlas laat zien welke oplossingen worden onderzocht voor welke wijk. (Beeld: gemeente Den Haag)

38

Woningbouwcorporaties, Alliander, Nuon, Westpoort Warmte en de woningcorporaties Stadgenoot, Eigen Haard, Rochdale en Ymere) hebben met de gemeente afspraken bekrachtigd om te bereiken dat **Amsterdam aardgasvrij** wordt:

- Alliander gaat de gasnetten aanpassen of verwijderen en draagt bij aan proefprojecten en innovaties.
- Nuon en Westpoort Warmte zullen niet alleen hun warmtenetten uitbreiden en hun warmteproductie optimaliseren, maar ook koppelingen maken met buurtwarmtenetten en lokale warmtebronnen.
- De corporaties wijzen 100.000 bestaande woningen aan die zullen worden afgesloten van het gas. Een gebiedsgerichte aanpak is daarbij leidend.

Theun Koelemij, senior adviseur Ruimte en Duurzaamheid bij de gemeente Amsterdam: "We hebben een Datasquad ingericht waarmee we alle plannings in kaart brengen en op elkaar kunnen afstemmen. Ook daarin werken we samen met Waternet (riool en water), Liander (gas/elektra), Nuon Warmte en de corporaties."

VNG Magazine, december 2017: "De **gemeente Leiden** heeft grote plannen met de energietransitie. Leiden moet, net als 387 andere gemeenten, van het gas af. Onder meer de woonwijk Leiden Zuidwest en het stationsgebied werden uitgekozen als proefgebieden. Het gebied rond het station, met nieuwe bedrijfs- en woonfuncties, moet worden aangesloten op het warmtenet voor transport van restwarmte uit de Rotterdamse haven. Een ingrijpende aanpassing van de ondergrondse infrastructuur moest de weg daarvoor effenen. Maar toen de straat was geopend om de leidingen voor het warmtenet, dat het gas moet vervangen, erin te leggen, bleek daarvoor geen ruimte. 'Er ligt gewoon te veel', zegt Fred Goedbloed van de gemeente Leiden. 'Alle zware dingen die je maar kunt bedenken, liggen daar. Voor de twee buizen die nodig zijn voor een warmtenet, een voor de aanvoer van warm water en een voor de afvoer van koud water, is geen ruimte. Dat past daar absoluut niet.'"

Vanuit de netbeheerders klinkt een ander geluid. **Gerja Koldenhof, strategie en innovatie bij Stedin:** “Als Stedin zitten we nu in de fase dat we de consequenties van het Klimaatakkoord en de energietransitie verder uitwerken. Duidelijk is in ieder geval dat het belangrijk is dat er een visie op zowel bovengrond als ondergrond komt. Daaraan vooraf gaat het besef dat dat nodig is. Daarbij geeft veranderde wetgeving veel ruimte voor regionale verschillen, wat voor bijvoorbeeld netbeheerders die over de regio’s heen acteren extra complexiteit kan geven. We geloven dat de energietransitie mogelijk is, maar net zoals er niet overal ruimte is voor opwekcapaciteit boven de grond, is er vooral in stedelijke gebieden ook steeds minder ruimte onder de grond om deze opwekcapaciteit aan te sluiten.”

Daan Schut, director asset management bij Liander: “Verschillende facetten van de energietransitie zijn wel degelijk de verantwoordelijkheid van de rijksoverheid. Als de energietransitie betekent dat er effectief meer kabels moeten komen, dan hebben we daar als netbeheerder geen problemen mee, maar het zal leiden tot kostenstijging voor de burger. Daar zullen we de politiek bewust van moeten maken, net als van de kosten van het voortijdig afschrijven van kabels en leidingen, het feit dat we voldoende handjes moeten hebben om de transitie uit te voeren en dat de ruimtelijke inpassing procedureel goed geregeld moet zijn.”

3.1.1 CO₂-doelstellingen

Uit de internationale klimaatafspraken volgt dat alle bestaande gebouwen voor 2050 CO₂-neutraal moeten worden. Het kabinetsdoel is om tot 2030 in Nederland 70 megaton CO₂ te besparen en in 2050 geheel CO₂-neutraal te zijn. Dit betekent verduurzaming van 7,5 miljoen woonhuizen en circa 500.000 overheids- en kantoorgebouwen, winkels en scholen. Dit valt in de tijd samen met het terugdringen van de gaswinning in Groningen.

Deze opgave is complex. Naast de doelstelling om de gebouwde omgeving geheel CO₂-neutraal te maken, heeft de overheid ook besloten dat de gehele gebouwde omgeving voor 2050 circulair moet zijn. De aanpak op hoofdlijnen van de Klimaattafel gebouwde omgeving bestaat uit een wijk-voor-wijkaanpak: “Woningen en gebouwen worden wijk voor wijk verduurzaamd. Dat kan bijvoorbeeld met warmtenetten, helemaal elektrisch, met warmtepompen of met duurzaam gas. Dit wordt lokaal maatwerk. De gemeenten maken daar plannen voor en doen dit in overleg met bewoners. Met een verschuiving in de energiebelasting wordt het gebruik van aardgas ontmoedigd en het gebruik van schone stroom aangemoedigd. Met een nieuw soort lening, de gebouwgebonden financiering, wordt het voor huizenbezitters eenvoudiger om ook maatregelen te nemen. Isoleren moet goedkoper worden. De woningbouwverenigingen krijgen een rol als startmotor. Zij bezitten veel huizen waardoor de verduurzaming grootschalig kan. Dan dalen de kosten en wordt het ook aantrekkelijk voor mensen met een koopwoning.”

39

3.1.2 Gaswinning

Uiterlijk per oktober 2022, maar mogelijk al een jaar eerder, daalt de gaswinning tot onder het niveau van 12 miljard kuub. Het besluit dat het kabinet in maart 2018 hierover nam, heeft een enorme impact. Het betekent dat aardgas grotendeels gaat verdwijnen uit de gebouwde omgeving (winning buiten Groningen gaat wel door). In twaalf jaar tijd moeten circa zeven miljoen huishoudens van het aardgas af. Dat gaat niet vanzelf. Alle actoren die betrokken zijn bij deze transitie zullen gezamenlijk moeten werken aan een snelle en efficiënte uitvoering. Obstakels daarvoor moeten zoveel mogelijk aan de voorkant van het transitieproces worden weggenomen.

Vanuit het project Common ground voor ondergrondse infra is specifiek voor deze transitie een ketenanalyse uitgewerkt. Aanleiding voor de ketenanalyse was de totstandkoming van het Klimaatakkoord dat onder regie staat van het Rijk. Aan de Klimaattafel gebouwde omgeving werd onderkend dat de afspraken op hoofdlijnen op bestuurlijk niveau geadresseerd moeten worden. De ketenanalyse werd gezien als eerste stap die blootlegt waar ten aanzien van de ondergrondse infrastructuur knelpunten liggen en waar bestuurlijke afwegingen nodig zijn.

In de **ketenanalyse Van gas los** (zie [BIJLAGE D](#)) wordt aardgasvrij benoemd als een samenwerkingsvraagstuk op beleids-, wijk- en projectniveau, waarin gemeenten, provincie, netbeheerders en uitvoerende partijen, ondersteund door kennisinstituten op strategisch, tactisch en operationeel niveau met elkaar moeten samenwerken. Er moeten beleidskeuzes inzake ondergrondse infrastructuur worden gemaakt, zoals:

Energie Vastgoed, 4 augustus 2016: "Vanaf het najaar delen de Hermitage en de Hortus Botanicus dezelfde **warmte-koudeopslaginstallatie**. Via 425 meter lange buizen gaat het warmteoverschot van het museum linea recta naar de plantenkassen. Gekoeld water van de Hortus loopt via hetzelfde buizenstelsel naar de Hermitage voor het koelen van kunst."

Stichting Milieunet, 3 juli 2018: "Op bedrijvenpark IJsselveld in de gemeente Montfoort is 10.000 vierkante meter **zonnepanelen** in gebruik genomen. Het is een collectief project van coöperatie bedrijven-terrein IJsselveld. De gebouweigenaren zijn zelf de kopers van de pv-systemen."

Vewin stelt in de **Strategische agenda ondiepe ondergrond** (maart 2017): "De drinkwatersector ervaart toenemende congestie in de ondiepe ondergrond. Er is steeds meer infrastructuur in minder ruimte en afnemend draagvlak voor verstoringen in de toegankelijkheid van de openbare ruimte door graafwerk. Tegelijkertijd voorzien we een toename in de vervanging van onze infrastructuur. Bij ruimtelijke ontwikkelingen is, zeker in drukke stedelijke gebieden, de infrastructuur vaak een knelpunt. Deze problematiek vraagt om verbeterde samenwerking, een coöperatieve betrokkenheid van de netbeheerders bij ruimtelijke ontwikkelingen en met name ook versterkte coördinatie door gemeenten. Er is verbeterpotentie bij voldoende en vroegtijdige afstemming. Ook is er nog sprake van overbodige administratieve lasten bij aanleg, preventief en correctief onderhoud en vervanging van infrastructuur. We signaleren onvoldoende en afnemende prikkels voor bevoegde gezagen om in hun besluitvorming rekening te houden met extern veroorzaakte (verleg)kosten bij ruimtelijke ontwikkelingen, waarvoor de burger uiteindelijk de rekening betaalt."

- De ordening van de ondergrond: hoe gaan we de ordening van de ondergrond vormgeven, gegeven de drukte daarin en het toenemende gebrek aan ruimte. Dit betreft de ordening in de ondergrond en de ordening van de ondergrond in relatie tot de bovengrond, bijvoorbeeld in de relatie tussen leidingen en bovenliggende groenvoorzieningen en te nemen maatregelen in het kader van klimaatadaptatie.
- Omgaan met vervallen en loze kabels en leidingen. En meer specifiek: Blijven uit gebruik genomen gasleidingen wel of niet liggen? Wat zijn de minimale jaarlijkse afsluitkosten bij de operatie 'van gas los'?
- Systeemkeuzes in warmte- en energienetten, inclusief keuzes in het wel of niet tijdelijk hanteren van twee leidingssystemen om leveringszekerheid van gas, elektriciteit en warmte te blijven garanderen.
- Keuzes over de wijze waarop de gemeente in de wijkaanpak en met name de projectuitvoering haar ontwikkelende, faciliterende en toetsende rol invult, inclusief afspraken over afstemming en het delen van informatie.
- De beleidsvorming voor de gas- en energietransitie is vanwege het ruimtelijk beslag op zowel de boven- als ondergrond een belangrijk aspect van het ruimtelijk beleid. Koppeling van deze beleidskeuzes met de gemeentelijke omgevingsvisie en het omgevingsplan is dan ook essentieel. Echter, de ruimtelijke omvang van de opgave is nog nauwelijks bekend.

In de ketenanalyse wordt een overzicht gegeven van de grootste – veelal samenhangende – aandachtspunten:

- Een gezamenlijke strategie van de ondergrondse infrastructuurbeheerders, die aan elkaar inzichtelijk maken welke grote veranderingen zij zien, wat dit voor de ander betekent en hoe zij een gezamenlijk belang kunnen vinden.
- De ambities moeten met een groot aantal actoren in de wijk gerealiseerd worden, met elk hun eigen, veelal verschillende belangen, perspectieven, middelen en drijfveren. Dit vraagt om goed procesmanagement.
- De gemeente vervult verschillende rollen, in verschillende fasen, vanuit verschillende afdelingen. Uiteindelijk moet de gemeente de regie hebben op de keuze voor de definitieve oplossing voor de desbetreffende wijk. Afstemming, rolvastheid en rolhelderheid vanuit de gemeente zijn daarin cruciaal. Verkokering in organisatie en begrotingen kunnen dit belemmeren.
- Het is inhoudelijk complex en nieuw – met nieuwe technieken en de noodzaak tot adaptief plannen. Kennisontwikkeling, kennisuitwisseling en leren zijn daarbij cruciaal, maar komen niet vanzelf.
- Er is draagvlak nodig bij bewoners en ondernemers in een wijk voor keuzes – zowel op beleidsniveau, wijk-niveau als in de uitvoering.
- Het is druk in de ondergrond en het wordt steeds drukker. De vraag is of er voldoende ruimte is voor de ambities en welke ordening hierbij nodig is. Dit vraagt om regie en beleid van de gemeente inzake de ondergrondse infrastructuur/ordening (proceseigenaarschap).

41

De ketenanalyse Van gas los adresseert een aantal opgaven die in de breedte gelden voor de ordening van de ondergrond en de benodigde samenwerking tussen overheid, netbeheerders en marktpartijen. Deze zijn verwerkt in de opgaven die volgen vanuit het project Common ground voor ondergrondse infra.

3.1.3 Warmtenetten

Van het aardgas af betekent dat er nieuwe oplossingen gevonden moeten worden voor de warmtevoorziening. Gemeenten geven in hun Transitievisie Warmte aan in welke volgorde de wijken aangepakt gaan worden en wat het voor de hand liggende alternatief wordt. De keuze voor warmtenetten wordt in belangrijke mate bepaald door de afstand tussen de desbetreffende wijk en de nabijheid van duurzame bronnen. De verwachting is dat in de periode tot 2050 30-35% van de huishoudens wordt aangesloten op een collectief warmtenet. Dat zou grofweg gaan om ten minste twee miljoen huishoudens, ongeveer vier keer zoveel als dat in 2015 werd berekend. Deze warmtenetten zullen gevoed worden vanuit verschillende bronnen, waaronder restwarmte van de industrie en de tuinbouw, aquathermie en geothermie.

De **Warmteronde Zuid-Holland** is een voorbeeld van de manier waarop lokaal gebruik van restwarmte in relatief korte tijd kan uitgroeien tot een nieuw regionaal nutsbedrijf. De provincie Zuid-Holland schrijft op haar website: "Ons doel is om in 2020 11 PJ restwarmte en 9 PJ aardwarmte voor deze gebruikers beschikbaar

Uit een initiatief van de provincie Zuid-Holland en Greenport West-Holland blijkt dat niet alleen wordt gekeken naar de inzet van alternatieve energiebronnen, maar ook naar de omstandigheden die **optimale benutting** mogelijk moeten maken.

Greenport West-Holland, december 2018: “De provincie Zuid-Holland werkt onder de naam Werkprogramma smart multi commodity grid (SMCG) samen met bestaande en nieuwe innovatieve bedrijven, kennisinstellingen, financiers, overheden en fieldlabs aan de verschillende onderdelen van dit systeem. Bestaande ontwikkelingen, zoals windenergie, de Warmterotonde, slimme meters en beginnende waterstof-initiatieven, worden hierin geïntegreerd. SMCG helpt om de drie dragers van energie (warmte, elektronen en moleculen) goed te laten samenwerken in de energievoorziening van woningen en bedrijven. De productie, opslag en vraag moeten daarvoor goed in beeld zijn, zodat via een Internet of Energy een flexibel systeem gebouwd kan worden.

De Autoriteit Consument en Markt (ACM) heeft eind 2018 toestemming gegeven om een pilot te doen met een smart grid elektra. Piektarieven voor elektra voorkomen nu nog dat er optimaal gebruik van energie kan worden gemaakt. Met name in het voor- en najaar zouden telers veel meer van het net van Westland Infra kunnen inkopen en hun WKK uitzetten, omdat er dan warmte genoeg is. Dit geldt ook voor gebruikers van geothermie. Piektarieven zitten dan in de weg. In het eerste kwartaal van 2019 start Westland Infra met 25 telers met een stoplichtenmodel. Bij groen licht is er geen congestie op het net en kan men meer afnemen zonder extra rekening van de netkosten. Er is rood licht als er wel congestie is en het net niet meer aankan; men betaalt dan bij grotere afname nog steeds de piektarieven. In de loop van 2019 schaal men op naar 100 telers om in 2020 deze faciliteit in heel Westland te kunnen aanbieden. De toestemming van ACM is voor drie jaar.”

Het Planbureau voor de Leefomgeving komt in september 2019 met een **leidraad voor RES-regio's** voor het maken van belangenafwegingen. Hiervoor wordt het PBL-model gebruikt dat ook is toegepast bij de leidraad Expertise Warmtecentrum (ECW). Uit de achtergrondnotitie voor de Klimaattafels bij dit onderwerp: “Om tot een zorgvuldig afwegingsproces te komen voor zowel de transitievisie warmte als voor het uitvoeringsplan op wijkniveau, worden gemeenten en stakeholders ondersteund vanuit een leidraad. Hierin wordt objectieve informatie beschikbaar gesteld op basis van transparante, gevalideerde feitelijke data. Deze data worden digitaal en op uniforme en gestandaardiseerde wijze ontsloten en gedeeld. Hiermee krijgen alle stakeholders een eenduidige referentie die ondersteuning biedt voor de maatschappelijke en politieke discussie waarin de gemeenteraad een afgewogen besluit neemt.”



te hebben. De provincie richt zich op het verbinden van de vraag met het aanbod en de benodigde infrastructuur. We werken toe naar een open net met voldoende marktwerking voor aanbieders en afnemers. Het samen met partners ontwikkelen van een infrastructuur voor transport, cascadering en opslag van de commodity warmte is onderdeel van de opgave. Onderzocht wordt welke kansen er zijn voor seizoensopslag en systeemintegratie. Wij willen lokale restwarmtebronnen en aardwarmteputten of andere duurzame warmtebronnen (laten) ontwikkelen en aantakken op bestaande en nieuwe warmtenetten. Daarnaast onderzoeken we hoe netten slim aan elkaar kunnen worden gekoppeld en als buffers voor piekvraag kunnen fungeren.

Samen met de relevante stakeholders plannen wij de uitfasering van aardgas voor verwarmingsdoeleinden. Wij zien de ontwikkeling van de hoofdinfrastructuur voor warmte als een publieke verantwoordelijkheid, mede te financieren uit publieke middelen. Ook private partijen hebben een verantwoordelijkheid. Het doorontwikkelen van bestaande leidingen en koppelen van warmtenetten is een no-regret-strategie waarmee voor afnemers en aanbieders nieuwe mogelijkheden ontstaan voor verduurzaming. Op basis van business-cases werken we aan het optimaliseren van het systeem, zodat we op termijn beschikken over infrastructuur met de juiste dimensies. Publiek-private samenwerking borgt belangen van zowel de markt (rendabele investeringen), gebruikers als de overheid (duurzaamheid, toegankelijkheid en toekomstvastheid)."

3.1.4 Regionale energiestrategie (RES)

Om invulling te geven aan de nationale doelen en afspraken voor de ruimtelijke inpassing van hernieuwbare opwekking, opslag en de infrastructuur voor warmte en elektriciteit, is met de vorming van dertig regionale energiestrategieën (RES) een nieuwe vorm van samenwerken tussen overheden en maatschappelijke partners gecreëerd. De RES'en zorgen samen voor landelijke dekking. Het idee achter deze aanpak is dat besluitvorming voor de ruimtelijke inpassing van duurzame energieopwekking en energie-infrastructuur via de RES kan worden voorbereid in goed overleg met alle maatschappelijke partners en betrokkenen binnen de regio. Besluitvorming over deze samenhangende strategieën vindt in onderlinge afweging plaats via de gemeentelijke, provinciale en nationale omgevingsvisies en -plannen.

Ter ondersteuning van deze RES-aanpak is het Nationaal programma RES (NPRES) in het leven geroepen. Dit programma vormt feitelijk het scharnierpunt tussen het Klimaatakkoord en de regio's, en faciliteert de regio's met kennis en capaciteit om tot een gedragen RES te komen en de uitvoeringskracht te vergroten. Het nationale programma is een samenwerking van regio's, Rijk, koepels, energiepacten en maatschappelijke partners en biedt een platform voor uitwisseling van kennis en ervaring, kansen en knelpunten.

43

Marjon Bosman is projectleider van het programmateam Energie VNG en vanuit die rol betrokken bij de opzet van het NPRES: "Uit de technische hoek horen we wel dat het knelt bij de vertaling van de opgave naar ruimtelijk ordening. We zetten sterk in op bewustwording op dit gebied. We zien dat men lokaal eerst de eigen wensen in kaart wil brengen en daarna nog 's naar inpassing van de energieopgave te kijken. We hebben een opdracht gegeven om voor alle regio's een energiekansenkaart te ontwikkelen. Daarin staat wat ruimtelijk mogelijk is op het gebied van wind, zon, aquathermie en geothermie en is aangegeven waar netwerken liggen. Het levert praatplaten op waarop is aangegeven wat kan, en die men vervolgens kan gebruiken om keuzes te maken."

Han Slootweg, hoogleraar smart grids aan de TU/e en directeur assetmanagement Enexis, in het NRC (20 januari 2019): "De wetgeving is dat de netbeheerder altijd moet leveren wat de klant wil. Als een partij subsidie aanvraagt voor duurzame energie, doet het niet ter zake of er wel of geen netcapaciteit aanwezig is. Maar in de praktijk lopen we echt aan tegen de grenzen van de mogelijkheden. We zien het voor onze ogen ontspreken. [...] We kunnen elke opdracht nog binnen 2,5 jaar afronden. Maar de krapte op ons eigen net wordt nu zo groot dat ook TenneT, de beheerder van het hoogspanningsnet, zijn 'snelwegen' moet aanpassen. En dan heb je het over wachttijden van vijf à tien jaar. [...] We proberen zo snel mogelijk contact te krijgen met iedereen die een zonnepark wil bouwen. Veel meer kunnen we niet doen: netuitbreidingen blijven tijd kosten. Wijzelf kunnen soms bijna geen tracé vinden voor onze ondergrondse kabels, en het kost ook tijd om grond aan te kopen voor een nieuw hoogspanningsstation."

Jan Peters, ambassador energy transition, asset manager and innovator bij Enexis: "Binnen gemeenten zijn amper mensen te vinden die de ruimte hebben om zich bezig te houden met de energietransitie. Maak mensen van ruimtelijke ordening hiervoor vrij, en bekijk dit onderwerp als een langetermijnvoorbereiding op de inrichting van de omgeving."

In een artikel van Duurzaam Bedrijfsleven.nl (27 september 2018) zegt **Edwin Edelenbos, manager strategie van brancheorganisatie Netbeheer Nederland**: "De energietransitie bestaat uit drie onderdelen: productie, distributie en afname. Om de energietransitie aan de productie- en afnamekant waarde te geven, móéten we ook met de transitie van de middelste schakel aan de slag. Daar werken we als netbeheerders hard aan, maar bij anderen wordt deze transitie nogal eens over het hoofd gezien."

"Op lokaal niveau gaan vraag en aanbod enorm fluctueren", zegt Edelenbos. "Om een voorbeeld te geven: als een straat of wijk massaal zonne-energie gaat opwekken, zorgt dat op een keer voor een te grote belasting van het elektriciteitsnet. Hetzelfde gebeurt wanneer iedereen tegelijkertijd zijn of haar elektrische auto oplaadt. Het is niet langer vanzelfsprekend dat het net dat allemaal aankan."

Een betere optie is het slimmer en efficiënter aan elkaar koppelen van vraag en aanbod, zodat er flexibiliteit in het net ontstaat. En daar is veel ICT voor nodig. "Als je vraag en aanbod volledig geautomatiseerd aan elkaar wilt koppelen, zonder manuele interventie, heb je kunstmatige intelligentie nodig", stelt Michiel Kirch, directeur van innovatie- en kennisinstelling TKI Urban Energy. "Toegegeven, dat is een grote opgave. Maar met de flexibiliteit die je daarmee creëert, kun je miljarden euro's besparen, die je anders in de uitbreiding van het net zou moeten steken."

3.1.5 Betekenis voor de ondergrondse infrastructuur

De implicaties van de energietransitie voor de ondergrondse infrastructuur zijn in potentie enorm. De te maken keuzes voor alternatieve energie- en warmtevoorziening zullen bepalend zijn voor de omvang van die implicaties. De mate van verstedelijking en de daarbij behorende druk op de (ondergrondse) ruimte – en dit kan ook gelden voor wijken met een hoge bebouwingsdichtheid in plattelandsgemeenten of op plekken waar kabel- en leidingtracé's krap zijn, zoals langs waterwegen – zullen in de meeste gevallen de mate van maatschappelijke hinder bepalen. De aanwezigheid van ondergrondse infra en de mogelijkheden om nieuwe ondergrondse infra in te passen, zullen een sturende factor zijn bij het maken van keuzes in de energie- en klimaatopgave. Veel partijen beseffen dit nog onvoldoende. In het proces voor de totstandkoming van de RES'en komt hier wel aandacht voor.

Het reduceren van de gaswinning en de verduurzaming van de gebouwde omgeving betekenen in eerste aanleg vooral veel onzekerheid voor de ondergrondse infrastructuur. Er zijn verschillende alternatieven voor de warmtevoorziening, waarbij ruimtelijke implicaties uiteenlopen van beperkt (bv. bestaande gasleidingen voor groen gas) tot vergaand (warmtenetten). De wijk-voor-wijkaanpak die wordt voorgestaan vanuit de Klimaat Tafel gebouwde omgeving gaat inzicht geven in de toepassing van de alternatieven. De uitbreiding van warmtenetten betekent een uitbreiding van de ondergrondse infrastructuur voor warmtetransport. De benodigde transportleidingen hebben een grotere diameter dan de gasleidingen die zij vervangen. Dit laatste kan in de praktijk ook betekenen dat er een ander leidingtracé gekozen moet worden.

De overstap naar andere energiebronnen leidt ertoe dat nieuwe partijen hun intrede doen in de kabels-en-leidingensector. Lokale initiatieven voor gezamenlijke opwekking van zonne-energie op bedrijventerreinen en in woonwijken leiden tot nieuwe ondergrondse infrastructuur. Dit geldt ook voor (lokale) warmtenetten en ondergrondse voorzieningen voor het delen van restwarmte.

Resumerend komt het erop neer dat de energietransitie kan zorgen voor een fundamentele aanpassing van de ondergrondse infrastructuur, dat de onzekerheden – over termijnen, systemen, kosten – groot zijn, maar ook dat er kansen zijn om te koppelen met andere opgaven.

45

3.2 Elektrische auto's

Uit het rapport *Energietrends 2015-2030* dat CE Delft in 2016 maakte, blijkt dat in dat jaar 500 PJ aan benzine en diesel werd gebruikt voor mobiliteit. De komende jaren zal een toenemend deel van het transport elektrisch worden aangedreven. Nadat al eerder maatregelen waren genomen om elektrisch rijden te stimuleren, maakte het kabinet eind november 2018 bekend dat in 2021 nieuwe fiscale stimuleringsmaatregelen ingaan. Mobiliteit moet voor 15% van de beoogde CO₂-reductie zorgen. Uneto-VNI berekende in het kader van de toekomstverkenning Connect 2025 dat het elektriciteitsverbruik per woning verdubbelt bij de overstap van aardgas naar *all-electric*. “Nu gebruikt een gemiddelde woning zo'n 3.500 kWh per jaar. Dit stijgt tot 7.000 kWh als ook verwarming en koken van gas naar stroom gaan, en tot wel 20.000 kWh als er ook elektrisch wordt gereden. Om dit te kunnen faciliteren, zijn grote investeringen nodig in het netwerk. Bovendien moet het netwerk geschikt worden gemaakt om de decentrale stroomproductie te verwerken.”

Eind juli 2018 heeft het Europees Parlement besloten dat vanaf 2020 laadpalen verplicht worden bij nieuwe en gerenoveerde bedrijfspanden met meer dan tien parkeerplekken. Daarnaast moet de bekabeling voor bijkomende laadpunten al aanwezig zijn voor iedere vijf extra parkeerplekken.

3.2.1 Betekenis voor de ondergrondse infrastructuur

Elektrificatie van het wagenpark vraagt om aanpassing van het elektriciteitsnet. De benodigde (openbare) laadinfrastructuur vergt nieuw aansluitingen en/of maatregelen om waar mogelijk te kunnen volstaan met het bestaande laagspanningsnet.

3.3 Klimaatadaptatie

Klimaatverandering leidt onder andere tot pieken en dalen in de aan- en afvoer van hemelwater en rivieren, en bijvoorbeeld tot hittestress in steden. Het overheidsbeleid is erop gericht Nederland te beschermen tegen hoogwater, te zorgen voor voldoende zoetwater, bodemdaling tegen te gaan en



MORGEN KLAAR HÈ,
ZET HEM OP!

De aanwezigheid van ondergrondse infra en de mogelijkheden om nieuwe ondergrondse infra in te passen, zullen een sturende factor zijn bij het maken van keuzes in de energie- en klimaatopgave. Veel partijen beseffen dit nog onvoldoende.

De stapeling van opgaven die leiden tot een toenemend beroep op de ondergrond, doet zich in het hele land voor, maar heeft de meeste impact in stedelijk gebied. Vanwege de druk op de ondergrondse ruimte en de complexiteit van de opgaven, hebben verschillende steden studies gedaan en/of visies ontwikkeld met betrekking tot ondergronds ruimtegebruik.

Het **Visiedocument Ondergrondse Infrastructuur van de gemeente Rotterdam** (2016) laat bijvoorbeeld zien dat de druk op de ondergrond niet alleen van de infrastructuur komt: "De ondergrond raakt steeds voller doordat steeds vaker de ondiepe ondergrond ook voor andere zaken dan kabels en leidingen wordt gebruikt. Objecten die traditioneel bovengronds worden aangelegd verdwijnen naar de ondergrond. [...] Parkeergarages en vuilcontainers verdwijnen ondergronds. Openbaar vervoer verdwijnt in tunnels en mogelijk verdwijnen in de toekomst ook auto's vaker in tunnels en onderdoorgangen. Ook voor de vergroeningsopgave met o.a. meer bomen is voor het wortelstelsel ondergrondse ruimte nodig. Er ontstaat lokaal zoveel druk op de ondergrondse ruimte dat er sprake is van concurrentie. Het gebruik van de ondergrond is voorwaardelijk geworden voor de ruimtelijke kwaliteit van de stad, maar de ruimte is nu eenmaal schaars."

Dat de urgentie ontbreekt om de ondergrond te betrekken bij bovengrondse ambities, blijkt onder andere uit de **collegeprogramma's** van de tien grootste steden (2018-2022). Het woord ondergrond komt er niet of nauwelijks in voor. Ondergrondse kabels en leidingen komen alleen voor in de programma's van Den Haag (leidingen voor restwarmte en in financiële zin door het wegvallen van precariorechten op kabels en leidingen) en Eindhoven (onderzoek naar ondergrondse hoogspanningsleidingen). In die van Amsterdam, Rotterdam, Utrecht, Tilburg, Almere, Groningen, Breda en Nijmegen wordt de ondergrondse infrastructuur niet met name genoemd. In NG Infra Magazine van juni 2018 antwoordt Diederik Samson op de vraag wat hij verwacht van de beheerders van infranetwerken: "Traditioneel volgen netbeheerders vragen en besluiten van hun klanten. Ik zou ze nu graag in een meer leidende en sturende rol zien. Zij hebben de data, informatie en kennis die lokale bestuurders nodig hebben om de juiste keuzes te kunnen maken. Ze weten nu al met bijna beangstigende precisie tot op woningniveau hoe de behoefte aan stroom is, op ieder moment van de dag." In het artikel wordt de ruimte onder de grond als 'serieus aandachtspunt' aangekaart. Diederik Samson: "De ondergrond is drukbezet, maar wel behoorlijk aangeharkt. Natuurlijk zijn beslissingen over beheer, vervanging, onderhoud en nieuwe aanleg ingewikkeld, maar daar komen we wel uit."

wateroverlast door hevige neerslag te voorkomen. Het streven naar klimaatbestendigheid brengt hoge kosten met zich mee. In het rapport *Naar een kosteneffectieve aanpak van klimaatadaptatie in Nederland* (Sweco, november 2018) worden de totale kosten om Nederlandse steden tot 2050 te beschermen tegen de gevolgen van klimaatverandering begroot op 42 tot 83 miljard euro. Zonder anticiperende maatregelen wordt 36 tot 62 miljard euro schade verwacht als gevolg van extreem weer. Adaptatiemaatregelen kunnen volgens Sweco, afhankelijk van het scenario, 36 tot 73 miljard kosten. Een deel daarvan is ondergrond-gerelateerd.

Naar een kosteneffectieve aanpak van klimaatadaptatie in Nederland, Sweco: “Voor het voorkomen van wateroverlast hebben we eerst een voorkeursvolgorde van typen maatregelen opgesteld. Bij voorkeur worden eerst bovengronds groene maatregelen getroffen, zoals het weghalen van stenen uit tuinen en het verlagen van groenstroken, zodat water daar tijdelijk kan worden geborgen. Dit zijn relatief goedkope maatregelen die bovendien – mits goed ingepast – een positief effect hebben op de kwaliteit van de leefomgeving. Als deze mogelijkheden zijn benut, kunnen straten worden aangepast om water op te slaan. Daarna komen de relatief dure en ingrijpende ondergrondse maatregelen, zoals het vergroten van riolen en het aanleggen van bergbezinkbassins.”

Vewin vraagt in de lobby-agenda 2018-2019 specifiek aandacht voor de mogelijke gevolgen voor de drinkwatervoorziening: “Door klimaatverandering neemt de kans op wateroverlast, hitte, droogte en overstromingen toe. In de Deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie is als doel gesteld dat Nederland in 2050 zo goed mogelijk klimaatbestendig en waterrobuust is ingericht. In uiterlijk 2019 brengen gemeenten, waterschappen, provincies en het Rijk met de betrokkenen in hun gebied de kwetsbaarheid in beeld met een stresstest. Drinkwaterbedrijven moeten hierbij betrokken worden. Klimaatverandering leidt namelijk tot ‘hotspots’: knelpunten in de temperatuur van het drinkwater door opwarming van leidingen in de bodem. In de uit te voeren stresstesten moet verkend worden waar deze knelpunten zich voordoen. Op basis van de uitkomsten maken overheden in 2020 per gebied afspraken over aanvullende maatregelen om kwetsbaarheden te verminderen. Mitigatie van de knelpunten rondom opwarming van leidingen moet onderdeel zijn van deze maatregelen en van de herinrichting van stedelijke gebieden.”

49

3.3.1 Betekenis voor de ondergrondse infrastructuur

De opgave om de ondergrondse infrastructuur aan te passen ten behoeve van de klimaatadaptatie gaat in de tijd gelijk op met maatregelen ten behoeve van de energietransitie. Het vergroten van riolen en aanleggen van bezinkbassins en de wens om meer bomen te planten om meer regenwater vast te houden en hittestress te bestrijden, zullen zich met name voordoen in stedelijk gebied. Juist op de plekken waar de beschikbare ruimte in de ondergrond al beperkt is, zal de vraag naar extra ondergrondse ruimte dus het grootst zijn.

3.4 Uitrol 5G-netwerk

Het 5G-telecomnetwerk is de opvolger van het bestaande 4G-netwerk. Deze vijfde generatie moet zorgen voor veel sneller internet, dat het mogelijk maakt veel meer data te versturen met een veel kleinere vertraging. Naar verwachting vindt in 2019 de veiling van 5G-frequenties plaats, waarna in 2020 de eerste stedelijke gebieden in Europa over 5G kunnen beschikken.

Uit een **rapportage van Eurofiber** ten behoeve van een hoorzitting van de Tweede Kamer (maart 2018) blijkt de uitrol van het 5G-netwerk grote gevolgen te hebben voor de infrastructuur: “De toekomstige vraag naar data vereist netwerkcapaciteiten van minimaal 10 gigabit per seconde. Dat is minstens tien keer meer dan de huidige capaciteit. Omgekeerd zal de netwerkvertraging (*latency*) met een factor 10 moeten dalen naar ongeveer een milliseconde. Dat heeft grote gevolgen voor de eisen die worden gesteld aan de onderliggende vaste netwerkinfrastructuur. De architectuur van het 5G-netwerk moet daarom anders ingericht worden en vraagt om een volledige transformatie ten opzichte van de huidige netwerken. [...] De groei in datavolumes vraagt om significant meer antennes die dichterbij de consument staan. Dat betekent veel meer opstelpunten met extra palen of andere hoge plekken waar (kleinere) antennes op geplaatst worden. [...] Anders dan in een 4G-netwerk worden in een 5G-netwerk de intelligentie en de antennes fysiek van elkaar gescheiden, deze zullen vervolgens met elkaar verbonden moeten worden met glasvezelverbindingen. Alleen dan kunnen veel grotere datastromen goed verwerkt worden. Door het aantal extra opstelpunten voor antennes wordt het mobiele netwerk fijnmaziger. De uitrol van 5G vergt dus een substantiële uitbreiding van en investering in de

In 2014 is er een nieuwe Europese richtlijn aangenomen. Het doel van deze richtlijn is om de kosten voor de aanleg van snel internet te beperken door gebruik te maken van bestaande infrastructuur. Sinds 1 januari 2018 kunnen telecombedrijven door grondeigenaren verplicht worden **ongebruikte telecomkabels** te verwijderen.

In opdracht van de ministeries van EZK en IenW heeft KWINK groep onderzocht hoeveel ongebruikte kabels er onder de grond liggen en of deze nog kunnen worden gebruikt voor het realiseren van snel internet in de toekomst. KWINK groep heeft deze inventarisatie gemaakt op grond van de data van de twaalf grootste telecomaانبieders in Nederland.

Ruim de helft van de 1,6 miljoen kilometer telecomkabel betreft huisaansluitingen. Deze vormen de verbinding tussen een huis en een aansluitpunt in de straat. Circa 300.000 kilometer bestaat uit koper- en coaxkabels. Deze zijn oorspronkelijk bedoeld voor telefonie en kabel-tv, maar worden tegenwoordig ook gebruikt voor internet. Ongeveer 15% kilometer van de koper- en coaxkabels is ongebruikt en zal naar verwachting niet meer worden gebruikt.

Tot slot bestaat het laatste deel uit mantelbuizen (ongeveer 400.000 kilometer). Dit zijn plastic buizen die kunnen worden gevuld met glasvezel voor snel internet. Ongeveer driekwart van de mantelbuizen is gevuld met glasvezel en een kwart is leeg. Naar verwachting zal een groot deel hiervan nodig zijn om de internetsnelheid in Nederland te vergroten. Echter, er zijn ook locaties waar overcapaciteit is. Volgens telecomaانبieders betreft dit ruim 2.000 kilometer.

Uit het Actieplan Digitale Connectiviteit: "Uit het door KWINK groep uitgevoerde onderzoek komt naar voren dat er per gemeente verschillende kosten zijn voor leges en het mogen uitvoeren van graafwerkzaamheden. Zo kunnen de leges voor het graven van een gemiddelde aansluiting (125 m) variëren van € 1.843,25 in Tilburg tot € 137,85 in Heemstede. In totaal kunnen dat niet onaanzienlijke kosten zijn voor de uitrol van snel internet. Naast het verschil in leges, hanteren gemeenten ook verschillende kosten voor het uitvoeren van graafwerkzaamheden. De hoogte van de kosten hiervoor hangt af van het soort bestrating of hoe groot de werkzaamheden zijn. Ook de bodemkwaliteit bepaalt de hoogte van de regionale kosten die in rekening gebracht worden door gemeenten voor graafwerkzaamheden. Een slechte bodem betekent hogere kosten."

Omroep Gelderland, 11 april 2018: "Tien gemeenten in de Gelderse regio Rivierenland gaan gezamenlijk **snel internet** aanleggen voor 12.000 aansluitingen in het buitengebied. Daarbij is het samenwerkingsverband eigenaar van de infrastructuur. Elk adres in het buitengebied wordt zonder aansluitkosten aangesloten. Inwoners zijn niet verplicht om gebruik te maken van het snelle internet. Het is de bedoeling dat in de zomer van 2019 wordt gestart met de aanleg."

onderliggende vaste netwerken. Netwerkleverancier Nokia voorziet dat 5G na 2020 vier keer meer antennes vraagt dan de huidige aantallen in 2017. Dit betekent een groei van 44.000 antennes nu naar 176.000 antennes in 2025 om tegemoet te kunnen komen aan de gevraagde bandbreedte.”

Het ministerie van EZK werkt samen met de VNG aan een impactanalyse die moet bijdragen aan een soepele uitrol van het 5G-netwerk zoals beschreven in het [Actieplan digitale connectiviteit](#): “De rijksoverheid gaat daarnaast samen met de VNG in gesprek met gemeenten over het transparant maken van het lokale beleid. Verder zal gewerkt worden met de VNG om te komen tot best practices voor gemeenten om de uitrol van infrastructuur te vergemakkelijken, waaronder ten aanzien van het welstandsbeleid. Specifiek zal samen met Brainport Eindhoven bezien worden of stappen kunnen worden gezet om het lokale beleid te harmoniseren binnen de regio en deze initiatieven op te schalen door middel van best practices naar andere regio's.”

3.4.1 Betekenis voor de ondergrondse infrastructuur

De uitrol van 5G vergt een substantiële uitbreiding van en investering in de onderliggende vaste netwerken. Tijdens een brancheinterview ten behoeve van Common ground voor ondergrondse infra werd de benodigde uitbreiding van het glasvezelnetwerk geschat op 160.000 kilometer. Dat is een uitbreiding van het bestaande netwerk met meer dan de helft. Het is nog te vroeg om te kunnen bepalen waar en wanneer aanleg van die extra verbindingen aan de orde is. Duidelijk is al wel dat de behoefte aan snel internet ertoe leidt dat het aantal betrokken partijen toeneemt, bijvoorbeeld doordat bedrijven en/of gemeenten zich verenigen. De uitrol van 5G zal zich afspelen binnen de periode waarin aanpassingen in de ondergrondse infra voor de energietransitie en klimaatadaptatie aan de orde zijn.

3.5 Verstedelijking

Het Planbureau voor de Leefomgeving verwacht dat de groei van de Nederlandse bevolking – bijna 950 duizend tussen 2015 en 2030 – voor bijna driekwart zal plaatsvinden in de grotere gemeenten. De grootste groei wordt verwacht in de vier grote steden, die in 2030 gemiddeld 15% meer inwoners dan in 2015 zullen tellen. Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht zijn samen per saldo goed voor een derde van de Nederlandse bevolkingsgroei tot 2030. In het westen van Nederland zijn er diverse andere sterk groeiende gemeenten, zoals Almere, Haarlem, Haarlemmermeer en Amersfoort. Hier groeien ook diverse buurgemeenten van de grote steden sterk, zoals Diemen bij Amsterdam en Rijswijk bij Den Haag. In het zuiden van Nederland wordt de groei getrokken door de Brabantse steden Tilburg, Eindhoven, Den Bosch en Breda. In het oosten van Nederland blijft het inwonertal van Zwolle, Arnhem, Nijmegen en Ede sterk groeien. In het noorden kennen Groningen en Leeuwarden een beduidende groei.

De CBS Huishoudensprognose 2015-2060 laat voor de periode 2015-2017 een sterke huishoudensgroei zien van circa zeventigduizend per jaar. Daarna wordt een snelle afname van het aantal huishoudens voorzien naar zo'n veertigduizend per jaar in 2020, waarna de groei geleidelijk terugloopt naar ongeveer tienduizend per jaar in 2040. De door het CBS op basis van de Huishoudensprognose berekende behoefte aan nieuwe woningen wordt in de praktijk niet gehaald. In 2018 zijn 65.000 nieuwe woningen gerealiseerd. De prognoses voor 2019 (o.a. Buildsight en ING Economisch Bureau) wijzen op een zelfde aantal. Deze achterblijvende productie komt bovenop de achterstand die is opgelopen tijdens de economische crisis. In de Nationale Woonagenda is de behoefte aan nieuwbouwwoningen vastgesteld op 75.000 per jaar tot en met 2025. Minister Ollongren van BZK heeft aangegeven dat het inlopen van de achterstand vergt dat er tot 2030 een miljoen woningen worden bijgebouwd.

3.5.1 Betekenis voor de ondergrondse infrastructuur

Groei van steden zal voornamelijk plaatsvinden binnen de bestaande stadsgrenzen, zo blijkt uit rapportages van het Planbureau voor de Leefomgeving. Dit leidt tot verdichting en per saldo tot meer woningen, mensen en voorzieningen per hectare. Dit heeft z'n weerslag op het gebruik van de ondergrond. De hoeveelheid kabels en leidingen zal groeien en bovendien moeten concurreren met andere claims op de ondergrond voor bijvoorbeeld mobiliteit en afvalinzameling. De gewenste inhaalslag in de woningbouw leidt nu al tot een toename van prefab/geïndustrialiseerd bouwen. Bouwen gaat sneller, waarmee de druk op snellere/effectievere aanpassing/uitbreiding van de ondergrondse infrastructuur zal toenemen. De benodigde inhaalslag in het opleveren van nieuwe

De **Gaswet** van Nederland omvat regels op het gebied van transport en levering van gas en geeft tevens uitvoering aan de EG-richtlijn over de interne Europese gasmarkt uit 1998. De Gaswet is een wet van het Ministerie van EZK. De Energiekamer van de Autoriteit Consument en Markt (ACM) houdt toezicht op de Gaswet. De wet is het resultaat van de wens om de energiemarkt te privatiseren. Vanaf het moment van inwerkingtreding werden de voormalige nutsbedrijven omgevormd tot private ondernemingen.

De **Elektriciteitswet** beschermt klanten en controleert de netbeheerders en energieleveranciers. De Elektriciteitswet is ontwikkeld om keuzevrijheid van energieleverancier mogelijk te maken. In de wet is tevens bepaald dat alle energieleveranciers vrije toegang moeten krijgen tot het netwerk van de andere maatschappijen. Per regio is er een netbeheerder die moet voldoen aan de door de overheid gestelde eisen. Zo moet er een afgesproken tarief gebruikt worden: het capaciteitstarief. Ook staan er in de Elektriciteitswet regels voor het produceren van duurzame energie door energieleveranciers. In de Elektriciteitswet zijn de doelstellingen uit het Energieakkoord m.b.t. hernieuwbare energie vastgelegd. De Elektriciteitswet wordt beheerd door de ACM. De ACM werkt in opdracht van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat en bewaakt de uitvoering en naleving van de Elektriciteitswet door energiemaatschappijen en netbeheerders.

De **Warmtewet** is op 1 januari 2014 van kracht geworden. De wet geeft regels omtrent stadsverwarming, blokverwarming en warmte-koudeopslag en is gericht op de levering aan kleinverbruikers, zoals consumenten. Bij deze types energielevering is er geen landelijk netwerk, waardoor de afnemer geen keus heeft voor een leverancier. De Warmtewet geldt voor aansluitingen tot maximaal 100 kilowatt, dat zijn bijna alle huishoudens. Naar schatting ontvangt in 2014 ongeveer 8% van alle Nederlandse huishoudens, namelijk 600.000, warmte via blok- of stadsverwarming. Woningcorporaties hebben op grond van de Warmtewet een rol als energieleverancier. De Warmtewet biedt bescherming aan consumenten en bedrijven die gebonden zijn aan lokale warmtenetten. De ACM controleert of de leveranciers van warmte zich aan deze regels houden en stelt ook de tarieven vast. De maximumprijs voor warmte wordt daarbij gebaseerd op alle kosten die een afnemer zou moeten maken voor het verkrijgen van dezelfde warmte wanneer hij een gasaansluiting zou hebben, het zogeheten 'niet meer dan anders'-principe.

De **Wet voortgang en energietransitie (Wet VET)** van 2018 voorziet in hoofdzakelijk in een aantal wijzigingen van de Elektriciteitswet en de Gaswet om de transitie naar een duurzame energievoorziening verder te faciliteren. De Wet VET betekende onder andere het schrappen van de gasaansluitplicht en omvat onder meer een regeling waarbij er meer ruimte wordt geboden voor experimenten in het kader van hernieuwbare energie. Burgers krijgen hiervoor in de plaats een 'techniekneutraal warmterecht' (aansluiting op warmtenet, verzwaard elektriciteitsnet of gasnet). De Wet VET geeft de ACM de mogelijkheid ontheffing te verlenen voor het aanwijzen van een beheerder voor een nog te realiseren gesloten distributiesysteem.

De **Telecommunicatiewet** bevat regels die betrekking hebben op radio, televisie en telefonie, spam, cookies en netneutraliteit, maar ook regels die betrekking hebben op speciale vormen van communicatie, zoals de luchtvaart, scheepvaart en defensie. Het doel van de Telecommunicatiewet is:

- het versterken van de concurrentiepositie van Nederland door eersteklas telecommunicatievoorzieningen en -toepassingen;
- het bevorderen van de kwaliteit en de toegankelijkheid van telecommunicatie-infrastructuren;
- het bewaken van maatschappelijke belangen bij de toegang tot en het gebruik van telecommunicatievoorzieningen.

Het Agentschap Telecom en de ACM zijn belast met het bestuursrechtelijke toezicht op de naleving. Als een aanbieder een zogeheten 'openbaar elektronisch communicatienetwerk' aanlegt of aanbiedt, moet deze dienst dat melden bij de ACM. Na de melding bekijkt de ACM of de betrokkene zich als aanbieder moet laten registreren. Met het register is vast te stellen wie op de openbare telecommarkt actief is en volgens de Telecommunicatiewet bepaalde rechten en plichten heeft.

In de **Telecommunicatiewet** is een regierol neergelegd voor gemeenten inzake de werkzaamheden in verband met de aanleg, de instandhouding en de opruiming van openbare elektronische telecominfrastructuur. De gemeentelijke coördinatieplicht houdt in dat een aanbieder van een openbaar elektronisch communicatienetwerk zonder de gemeentelijke goedkeuring geen werkzaamheden mag verrichten. Ook als een telecomkabel in openbare gronden (of wateren) van een ander wordt aangelegd (waterschap, provincie, Rijk), is de gemeente degene die toestemming dient te verlenen.

woningen loopt in de tijd grotendeels parallel aan de opgave in het kader van de energietransitie. De daadwerkelijke omvang van de impact (in lengte, ruimtebeslag, kosten en effecten) is nog onbekend en onzeker – maar zeker is dat deze opgave tot intensivering van het huidige gebruik van de ondergrond zal leiden, en ruimte daarin (nog) schaarser zal worden

Dirk van der Woude, programmamanager bij de gemeente Amsterdam, pleit voor een meer integrale benadering: “In het westelijk havengebied van Amsterdam worden vanaf 2030 tot 85.000 nieuwe woningen gebouwd. Zoals rails en wegen het skelet van de stad vormen, zou dat ook moeten gelden voor de ondergrondse infrastructuur. Dat kunnen we in dat gebied vormgeven door te kiezen voor een integrale leidingentunnel (ILT). Dat is hartstikke duur, maar zoiets kun je bouwen voor 200-300 jaar. Als je ziet hoe vaak straten nu open liggen t.b.v. werkzaamheden aan kabels en leidingen, en de kosten die daarmee gemoeid zijn, moet het mogelijk zijn zo’n ILT te financieren vanuit in de toekomst te vermijden kosten. Zeker in de steden zouden we de energietransitie kunnen benutten om dit soort oplossingen te realiseren.”

3.6 Overheidsbeleid

Met beleid en wet- en regelgeving wil de overheid de processen rond aardgasvrij en de energietransitie faciliteren. Onderstaand een samenvatting van bestaande relevante wetgeving en – voor zover aan de orde en bekend – voorgenoemen wijzigingen. Ten aanzien van het project Common ground voor ondergrondse infra zijn er vijf kernwetten (zie ook de linkerpagina): de Gaswet, Elektriciteitswet, Warmtewet, Wet voortgang energietransitie (Wet VET) en Telecommunicatiewet.

3.6.1 Omgevingswet

Met de Omgevingswet wil de overheid de regels voor ruimtelijke ontwikkeling vereenvoudigen en samenvoegen. Léone Klapwijk en Raphael Donkersloot van Loyens & Loeff hebben de invloed van de Omgevingswet op de aanleg van kabels en leidingen beschreven. Daaruit blijkt dat de Omgevingswet veranderingen met zich meebrengt ten aanzien van kabels en leidingen die krachtens een gedoogplicht in de grond liggen. “Er zijn meerdere regimes voor de aanleg en het hebben van kabels en leidingen. De Omgevingswet zal slechts een van deze regimes beïnvloeden, en dat is het ligrecht op basis van een gedoogplicht. De procedure tot het verkrijgen van een gedoogplicht zal sterk worden vereenvoudigd, waarbij de algemene uniforme voorbereidingsprocedure van toepassing is. De ouderwetse voorafgaande procedures bij de Kroon tot het verkrijgen van een concessie en een erkenning komen daarmee te vervallen. Dat is met name goed nieuws voor (de eigenaren van) die kabels en leidingen die niet in een wettelijke regeling zijn aangemerkt als openbaar werk van algemeen nut. Ten aanzien van de inhoud van de gedoogplicht sluit de Omgevingswet nauw aan bij de Belemmeringenwet Privaatrecht (BP) en de daarop gebaseerde jurisprudentie, waardoor er inhoudelijk gezien voor de aanleg van kabels en leidingen in zoverre niets nieuws onder de zon is.”

Alle 355 gemeenten zullen bestaande verordeningen op het gebied van (kabel/leiding)graafvergunningen moeten gaan integreren in hun lokale omgevingsplannen. Daarmee ontstaan in potentie 355 verschillende basissen voor nadeelcompensatie voor verlegkostenvergoedingen. Om dit probleem in het belang van de enkele nutsbedrijven landelijk te uniformeren, hebben de gemeenten Breda, Roosendaal, Tilburg, Den Bosch, Helmond en Venlo, samen met prof. mr. W. Konijnenbelt, in april 2018 een voorstel gedaan om de Omgevingswet aan te passen. Het voorstel gaat uit van een basispakket aan rechten en plichten tussen netbeheerders (gas, elektriciteit, warmte en drinkwater) en gemeenten, waarmee deze partijen gezamenlijk hun beleid voor ondergrondse kabels en leidingen kunnen inrichten. Er is belangstelling voor dit voorstel vanuit het GPKL, de VNG en het ministerie van BZK. Het proces rondom dit voorstel ligt nu stil.

3.6.2 Betekenis voor de ondergrondse infrastructuur

De bestaande wet- en regelgeving is vanzelfsprekend uitgangspunt voor beleid, planning en uitvoering van de ondergrondse infrastructuur. Dat neemt niet weg dat wet- en regelgeving ook een complicerende factor kan vormen. Met de Wet VET zijn enkele belemmeringen ten aanzien van het uitvoeren van het Klimaatakkoord weggenomen. Waar men vanuit veronderstelde synergievoordelen de ondergrondse infrastructuurcomponent van verschillende bovengrondse ontwikkelingen als een samenhangend geheel wil benaderen, is dit nog niet het geval.



Door kabel- en leidingbeheerders vroeg in het project te betrekken, kunnen eerder optimale en gewogen ontwerpkeuzes gemaakt worden. Aan de netbeheerder de taak om ook zonder concrete plannen het gesprek aan te gaan.

In de **Verkenning Omgevingsopgaven voor de Nationale Omgevingsvisie** (2016) zegt het Planbureau voor de Leefomgeving over de bestuurlijke aspecten van de energietransitie en de rol die de Omgevingsvisie daarin kan spelen:

Overheidstaak:

Bij de energietransitie is er sprake van onvolledige marktwerking (prijsprikkels werken tegen). Bovendien is beperking van klimaatverandering een publiek goed, is er sprake van externe effecten (zoals de zeespiegelstijging) en van een '*prisoner's dilemma*' (goedkope, maar vervuilende kolen blijven gebruiken omdat de concurrent het ook doet).

Nationaal belang:

De energietransitie zal leiden tot hogere energiekosten. Bij onvoldoende internationale afstemming kunnen die kosten de concurrentiepositie van Nederlandse bedrijven nadelig beïnvloeden. Klimaatverandering is een grensoverschrijdend, mondiaal probleem. Nederland is internationale verplichtingen aangegaan voor klimaat en energie. Ook zijn energiezekerheid en betaalbaarheid van groot belang voor de Nederlandse economie.

Sturen op samenhang

Om de mondiale temperatuurstijging tot 2 graden te beperken, is in Nederland de gecombineerde inzet van verschillende maatregelen noodzakelijk: én energiebesparing én hernieuwbare energie én CCS (carbon capture and storage). Maatregelen op het gebied van wonen, werken en mobiliteit zijn nodig om de klimaat- en energiedoelstellingen te kunnen halen (PBL 2014a). Om deze reden is het gunstig dat de Omgevingsvisie zo breed is: deze biedt een uitstekende mogelijkheid om de diverse langetermijnopgaven aan elkaar te koppelen. Zowel bovengronds (windturbines, hoogspanningsleidingen) als ondergronds (mede in relatie tot de bovengrond; opslag van CO₂, warmtenetten, geothermie) moeten functies worden afgestemd. Ondergronds gaat het om zaken als warmte-koudeopslag, gebruik van geothermie en (mogelijk) winning van schaliegas. Een ruimtelijk afwegingskader voor de ondergrond kan daarbij behulpzaam zijn (Commissie mer 2015a).

De Omgevingswet bevordert afstemming en informatiedeling en is daarmee een stimulans voor regie. De Omgevingswet kan in potentie een katalysator zijn voor het beter positioneren van de ondergrond(se) infrastructuur.

Ben Lambregts, *manager external relations, asset management, strategy and innovation* bij Liander:

"De regelgeving is vormgegeven vanuit de vrije energiemarkt. De energietransitie leidt tot andere taken voor de netbeheerders. Daarvoor hebben we andere regelgeving nodig."

Roeland De Korte, jurist bij de gemeente Alphen aan den Rijn, over de coördinerende taak van gemeenten bij het beheer van de ondergrond: "In de Memorie van Toelichting bij het wetsvoorstel WIBON 1e versie (Kamerstukken II 2016-2017, 34 739, nr. 3) staat op pagina 10 hierover het volgende:

"[...] Op basis van de artikelen 5.4 en 5.5 van de Telecommunicatiewet heeft de gemeente coördinerende bevoegdheden in het kader van het verlenen van een instemmingsbesluit. Als een aanbieder van het openbaar elektronisch communicatienetwerk werkzaamheden wil uitvoeren in de ondergrond voor het aanleggen, in stand houden en opruimen van kabels, dan is een instemmingsbesluit van de gemeente vereist met betrekking tot het tijdstip, de plaats en de wijze waarop de werkzaamheden plaatsvinden. In zo'n instemmingsbesluit kan de gemeente voorschriften opnemen ter beperking of voorkoming van overlast. Ook kunnen de voorschriften zien op het bevorderen van medegebruik van voorzieningen, kabelgoten en mantelbuizen (artikel 5.4, derde lid, onderdeel d).

De gemeente kan ook – als er naast de werkzaamheden van de telecomaandbieder – andere werkzaamheden plaatsvinden (zoals civiele werken voor het transport of de levering van gas, water en elektriciteit) – voorschriften stellen over het afstemmen van werkzaamheden (artikel 5.4, derde lid, onderdeel d). Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het als voorschrift stellen dat er onderling overleg plaatsvindt tussen de aanbieder en de betrokken netwerkexploitant.

De rol van de gemeente ziet aldus op het afstemmen van geplande werkzaamheden in een gemeente, opdat onder meer de veiligheid, leefbaarheid en bereikbaarheid van die gemeente gewaarborgd blijven. [...] In tegenstelling tot de coördinatieverplichting voor de netwerkexploitanten zien de bevoegdheden van de gemeenten aldus niet op het coördineren van de (uitvoering van de) civiele werkzaamheden als zodanig."

57

3.7 Samenvatting

Verschillende urgente maatschappelijke opgaven vragen om nieuw beleid en nieuwe maatregelen. Omdat deze ontwikkelingen implicaties hebben voor de ondergrondse infrastructuur zal deze ondergrondse component onderdeel moeten worden van planvorming, besluitvorming en uitvoering. Met name de energietransitie, klimaatadaptatie, doorgaande verstedelijking en uitrol van 5G vragen om concrete aanpassingen en mogelijke uitbreiding van de ondergrondse netwerken.

Daarbij komt dat de omvang van de impact van de verschillende ontwikkelingen op de kabels en leidingen (in aantallen, ruimtebeslag, technieken, e.d.) nog niet gekwantificeerd kan worden. De onzekere ontwikkelingen en het gebrekkige inzicht in de werkelijke impact maken adequaat anticiperen op dit moment lastig.

Dit alles leidt tot spanningen in het werkveld. Er moeten keuzes worden gemaakt terwijl veel nog onzeker is. Nieuwe werkwijzen, zoals besloten in de Omgevingswet en adaptief plannen, kunnen daarin een rol spelen. Afstemming en samenwerking op strategisch en tactisch niveau zijn noodzakelijk. Kortom, de sector weet dat de optelsom van de eigen opgaven en de ondergrondse effecten van de beschreven ontwikkelingen in sterke mate invloed zullen hebben op hun langetermijnbeleidsdoelen en op hun dagelijkse operatie, zonder dat die implicaties op dit moment gekwantificeerd kunnen worden in ruimte, tijd en geld. Dit betekent dat de sector zich moet instellen op onzekerheden, en processen zodanig zal moeten inrichten dat snel en adequaat kan worden ingespeeld op nieuwe ontwikkelingen.

Ten behoeve van de *Langetermijnvisie op tunnels* van het COB (2017) waar het flexibel kunnen inspelen op veranderingen eveneens een belangrijk thema was, adviseerde **drs. Pieter Bloemen, adviseur strategie en kennis in het team van de Deltacommissaris**, onder andere: "Hanteer een adaptieve aanpak die rekening houdt met meerdere toekomstscenario's."

In gesprekken over **versnippering** is regelmatig de wens uitgesproken terug te keren naar een systeem van centraal aangestuurde nutsbedrijven. In zijn speech bij de opening van het COB-congres op 22 juni 2018 kwam COB-directeur Merten Hinsenveld tot de conclusie dat privatisering 'vernieuwing heeft gebracht en efficiëntie, maar ook een aantal minder wenselijke effecten.' Hij concludeert dat we niet terug moeten naar de oude situatie, waarin de overheid optreedt als centrale bestuurder: "Nee, want ons werkveld is complex en zowel de markt als de overheid kunnen en zullen in hun eentje falen. [...] De overgang waar we voor staan, is die van stakeholderwaarde naar systeemwaarde en tegelijkertijd voor de lange termijn publieke waarden centraal stellen en de kracht van het bedrijfsleven optimaal benutten." Hinsenveld noemt vier effecten van privatisering die we daarbij in ogenschouw moeten nemen: "Waar eerst de overheid aan het roer stond, zijn nu commerciële partijen actief. Er zijn veel nieuwe partijen bij de besluitvorming betrokken geraakt. Ook overheden worden partijen. Op zich niets mis mee, maar elk van die partijen heeft zijn eigen businessmodel en volgt zijn eigen dynamiek. Dat heeft tot gevolg dat de activiteiten uitonderhandeld moeten worden. [...] In die versnipperde wereld is het lastig om een eigenaar te vinden voor een vraagstuk. [...] We zien dat bijvoorbeeld bij vraagstukken rondom kabels en leidingen. De straat telkens open en projecten langdurig stil, maar weinig beweging in het vraagstuk. Een helpende hand van de overheid zou hier heel erg helpen.

Financialisatie is het verschijnsel dat financiering een zelfstandige, in plaats van een ondersteunende rol gaat spelen in de projecten. De financiële kaders leveren een complex en naar mijn mening oneigenlijk spel op tussen opdrachtgevers en opdrachtnemers enerzijds en de bank anderzijds. De aantoonbaarheid gaat centraal staan en de betaaldag wordt bijltjesdag. Even stilstaan om te leren is dan te risicovol. Het project moet door. Het derde gevolg van liberalisering is focus op korte termijn. Bedrijfswaarden staan centraal met nadruk op omzet, winst en marktaandeel. En vooral op operationele, goed meetbare en zichtbare resultaten. Langetermijnwaarden, zoals innovatie, duurzaamheid, onderhoud en beschikbaarheid, worden er met de haren bijgesleept via EMVI-criteria e.d. Een vierde gevolg van liberalisering is afschuifgedrag. Het wordt makkelijker om zaken bij de markt te leggen die meer bij de overheid horen. Ik noem maar het regelen van vergunningen, het aangaan van onvoorspelbare risico's en ook het ruimere omgevingsmanagement. Het bedrijf wordt zo verplicht om vanuit een bedrijfsperspectief een maatschappelijk project te verdedigen. Op zijn minst zou je dat samen willen doen."

Volgens hem zijn bij zo'n aanpak de volgende vier punten belangrijk:

- Houd bij kortetermijnbeslissingen rekening met diverse plausibele langetermijnopgaven en de daarbij horende bandbreedtes.
- Ga uit van meerdere adaptatie- of ontwikkelpaden en zorg dat je zo nodig snel kunt wisselen: ik weet waar ik nu ben, ik weet ongeveer wat op de lange termijn op me af komt en ik breng in beeld wat ik op korte termijn moet doen. Uitgangspunt hierbij is '*context first*': onder welke omstandigheden moet ik ingrijpen? Vervolgens ga je na bij welke scenario's het waarschijnlijk is dat deze omstandigheden optreden.
- Zorg voor flexibiliteit. Kies adaptatiepaden die ruimte bieden voor tussentijdse aanpassing.
- Stel je agenda open voor anderen: meekoppelen, combineren van investeringsagenda's.

Lennard Serieese, gebiedsregisseur energietransitie Stedin: "Het is wenselijk dat we in Nederland adaptiever gaan programmeren, zodat we in staat zijn sneller te schakelen. Dat is onder andere nodig omdat we ondergrondse ruimte moeten bestemmen voor de warmtevoorziening van de toekomst. Ook mogelijke andere gebruikstoepassingen voor bestaande leidingen vragen om een adaptieve aanpak. Duidelijk is dat het meer gaat knellen in de ondergrond als we daar geen actie op ondernemen."

In een interview in het NRC (1 maart 2018) geeft ook **Marc van der Linden, CEO Stedin**, aan dat het van wezenlijk belang is dat we leren omgaan met onzekerheden: "Kijk naar de ontwikkeling van de elektrische auto. Die gaat zonder twijfel een vlucht nemen. Dan krijgen wij de vraag om publieke laadpalen in de stad neer te zetten. Dan hebben we die staan en is het netwerk verzwaard, want het trekt veel stroom. En, even hypothetisch, vijf jaar later worden auto's zelfrijdend. Dan karren ze naar een pompstation als jij aan het winkelen bent." En dan? Dan worden onze laadpalen misschien wel de telefooncellen van de toekomst. Wie heeft bedacht om die dingen neer te zetten, vraag jij dan."



De Rijksoverheid stimuleert elektrisch rijden. In het samenwerkingsverband Formule E-team werkt de overheid samen met maatschappelijke organisaties aan concrete actiepunten. Voor 2020 is de ambitie dat tien procent van de nieuw verkochte personenauto's een elektrische aandrijflijn en stekker heeft. Verder wordt onder meer ingezet op het verbeteren en verruimen van de laadinfrastructuur, de koppeling met duurzaam opgewekte energie en het ondersteunen van innovatie.

Foto: Pixabay/Joenomias

CONCLUSIES EN VERVOLG

Dit hoofdstuk bevat de conclusies die getrokken kunnen worden uit de combinatie van de bestaande situatie in de kabels-en-leidingenbranche en de betekenis van relevante ontwikkelingen. Ook wordt een overzicht gegeven van sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen. Die samenvatting leidt tot tien essentiële vragen. Tot slot wordt benoemd hoe het COB-netwerk aan de beantwoording van die vragen wil werken.

4.1 Wat zien we?

Verschillende urgente maatschappelijke opgaven vragen om nieuw beleid en nieuwe maatregelen. Omdat deze ontwikkelingen implicaties hebben voor de ondergrondse infrastructuur zal deze ondergrondse component onderdeel moeten worden van planvorming, besluitvorming en uitvoering. Dit alles leidt tot spanningen in het werkveld. Er moeten keuzes worden gemaakt terwijl veel nog onzeker is. Met name de energietransitie en de klimaatopgave bieden echter hét momentum om nu naar praktische oplossingen te zoeken voor de gestelde vragen.

- Maatschappelijke ontwikkelingen leggen een steeds grotere claim op de ondergrond.
- Er bestaan grote zorgen over de realiseerbaarheid van de uitbreiding/aanpassing van de ondergrondse infrastructuur ten behoeve van de renovatie/vervangingsopgave en maatschappelijke opgaven.
- Er is een gebrek aan (effectieve) sturing.
- Informatie – onder meer over de grootte van de opgave in tijd – die nodig is om tot structurele verbeteringen te komen, is niet altijd bekend of ontsloten.
- De ordening van de ondergrond(se infrastructuur) is niet effectief geregeld. Dit leidt tot graafschades en inpassingsproblemen bij de aanleg van nieuwe ondergrondse infrastructuur.
- Sturing op tactisch en strategisch niveau is nog weinig ontwikkeld, maar wel juist nodig om effectief te opereren en adequaat te reageren op toekomstige opgaven.
- Prikkel voor effectieve samenwerking ontbreken en bestaande wet- en regelgeving belemmert die samenwerking.
- De opgaven zijn dermate complex dat de stakeholders overkoepelende regie noodzakelijk achten om tot effectieve oplossingen te komen.
- De geconstateerde effecten zijn voldoende urgent om een plek te krijgen op de bestuurlijke en politieke agenda, maar worden niet als zodanig beoordeeld.

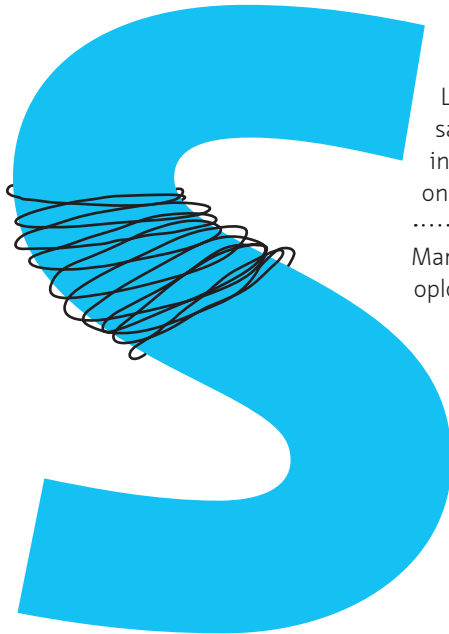
61

Marten Klein, directielid Ingenieursbureau Amsterdam: “De straten in de stad liggen nu al vaak open vanwege het beheer en onderhoud van de verharding, riolering en de kabel- en leidinginfrastructuur. Als we straks op grote schaal aan de slag gaan met de energietransitie, waarbij er alternatieven voor bijvoorbeeld gas moeten worden bijgelegd, gaat de stad verder op slot. En het rioolstelsel moet worden aangepast op de gevolgen van de klimaatverandering. We kunnen erop wachten dat hele binnensteden vastlopen. Al die infrastructuur past straks niet meer in de ondergrond. Tel maar op: nieuwe elektraleidingen en transformatoren, warmtenetten, nieuwe telecom (5G), regenwaterberging en ondergrondse afvalsystemen. Daarbij zijn er technische eisen en wet- en regelgeving die minimale afstanden tussen de verschillende netten voorschrijven. Om de stad zomers leefbaar koel te houden, willen we meer bomen in de stad, en ook die vragen ondergronds veel ruimte.”

Femke van de Meeberg, senior projectontwikkelaar bij Dura Vermeer: “Anderhalf jaar geleden is vanuit NEPROM (vereniging van Nederlandse projectontwikkelingmaatschappijen) al eens een micro-inventarisatie gedaan naar werkafspraken etc. met betrekking tot afstemming ten behoeve van ondergrondse infra. Ik zou dat naar macroniveau willen trekken. We lopen er tegenaan dat er al zoveel in de ondergrond zit dat het eigenlijk niet mogelijk is er iets aan toe te voegen.”

4.2 SWOT-analyse

De analyse van de bestaande situatie in de wereld van ondergrondse infrastructuur en de impact van ontwikkelingen die een claim leggen op de ondergrond(se) infrastructuur is samengevat in onderstaande SWOT-analyse: een overzicht van de sterktes (*strengths*), zwaktes (*weaknesses*), kansen (*opportunities*) en bedreigingen (*threats*) in het werkveld.



STERKTES

Lokaal en op projectniveau hebben bestaande samenwerkingsverbanden aantoonbaar positieve invloed op de effectiviteit van aanleg, beheer en onderhoud van de ondergrondse infra.

Marktpartijen zijn in de praktijk in staat effectieve oplossingen te vinden voor problemen als gevolg van onvoorziene omstandigheden in de ondergrond.

Overheden, netbeheerders en marktpartijen zien in meerderheid dat anticiperen op aanstaande ontwikkelingen een gezamenlijke opgave is.

62



ZWAKTES

Taken en verantwoordelijkheden zijn versnipperd.

Er zijn geen wettelijke/financiële prikkels om samen op te trekken.

De ondergrond(se) infrastructuur wordt niet tijdig meegewogen in beleidsvorming rondom bovengrondse thema's.

Er is beperkt inzicht in a) het totale ruimtebeslag van ondergrondse infra in plaats en tijd, b) de indirecte maatschappelijke kosten (hinder, bereikbaarheid) bij aanleg, beheer, vervanging en verleggen van kabels en leidingen, en c) kosten en baten van koppelkansen.

Overheid/netbeheerders/marktpartijen kennen elkaars belangen en (wettelijke) mogelijkheden en beperkingen onvoldoende.

Er wordt in de sector en binnen organisaties niet structureel samengewerkt en overkoepelende regie ontbreekt.

Succesvolle oplossingen en strategieën worden niet vastgelegd, gedeeld en/of opgeschaald.

Het huidige wetskader en de lokale regelgeving zorgen voor een ongelijk speelveld.



KANSEN

De gelijktijdigheid van energietransitie, klimaatmaatregelen, uitrol 5G, verdichting van steden en de renovatie-opgave geven momentum om effectiever te werken aan en in de ondergrond.

Uitbreiding/aanpassing van ondergrondse infrastructuur voor maatschappelijke opgaven kan gecombineerd worden met renovatie of onderhoud, met kostenbesparing en minder hinder tot gevolg.

Er is groeiende bewustwording ten aanzien van de onlosmakelijke relatie tussen boven- en ondergrond.

Er is vaker sprake van een assetmanagementbenadering van de ondergrondse kabel- en leidinginfrastructuur waardoor effectiever beheer mogelijk wordt.

De komst van de Omgevingswet leidt tot het beter meewegen van de ondergrond(se infrastructuur) bij het opstellen van omgevingsvisies en -plannen.

De totstandkoming van regionale energiestrategieën biedt mogelijkheden voor een effectievere regie op aanleg, beheer en vervanging van ondergrondse infrastructuur.

Gebruikmaken van data-analyse helpt reeds beschikbare informatie beter te ontsluiten.

BEDREIGINGEN

De precieze omvang van de impact (in lengte, ruimtebeslag, kosten en effecten) van (toekomstige) maatschappelijke en ruimtelijke claims op de ondergrondse infrastructuur is nog onbekend en onzeker.

Ruimtegebrek in de ondergrond bedreigt de keuzevrijheid in het ruimtelijke orderingsbeleid t.a.v. de energietransitie.

Het ontbreekt bij veel gemeenten aan de kennis en/of capaciteit die nodig is om te acteren op de mogelijke ondergrondse implicaties van energie- en ruimtelijk beleid.

Het is onbekend welke partijen nieuwe netwerken gaan aanleggen en beheren.

Er is niet genoeg capaciteit op de arbeidsmarkt om de werkzaamheden aan ondergrondse infrastructuur uit te voeren die nodig zijn om de maatschappelijke opgaven adequaat en op tijd te realiseren.

De versnelde overstap van aardgas naar andere bronnen leidt in potentie tot versnelde afschrijving van bestaande netwerken. Dit is een financieel risico voor netbeheerders.

Doordat meer woningen en gebouwen zelfvoorzienend worden, komt de financiering van vaste kosten van netwerken onder druk te staan.

De leveringsbetrouwbaarheid van ondergrondse netwerken is zo hoog dat de urgentie voor verbetering vaak niet wordt gevoeld.

4.3 Gewenst toekomstbeeld

Uit de SWOT-analyse zijn vragen gededistilleerd die de sector moet beantwoorden om te komen tot het gewenste toekomstbeeld:

Een ondergrondse infrastructuur die onlosmakelijk is verbonden aan bovengrondse opgaven, plannen en activiteiten waarbij aanleg, beheer en renovatie van ondergrondse infrastructuur met minimale hinder en met gebruik van innovatieve techniek worden gerealiseerd. Stakeholders werken daarin samen vanuit hun intrinsieke verantwoordelijkheid om de Nederlandse nutsvoorziening te faciliteren en daarbij steeds de balans tussen kosten en baten voor de Nederlandse samenleving te zoeken.

- Hoe komen we tot een integrale aanpak waar het eigenbelang en het gezamenlijke belang in balans zijn?
- Hoe maken we gebruik van het momentum?
- Hoe zorgen we ervoor dat beslissers en beleidsmakers ondergrondse infra een plaats geven in hun afwegingen en besluiten, en bovengrondse ambities vertalen naar ondergrondse randvoorwaarden en kansen vanuit een breed gedragen algemeen belang?
- Hoe kan de markt beloond worden voor een op maatschappelijke winst gerichte aanpak?
- Hoe creëren we kansen voor verdergaande efficiëntie en beperking van maatschappelijke hinder?
- Hoe zorgen we ervoor dat het proces van leren van elkaar zich ontwikkelt?
- Hoe komen we tot een systeem waarmee op elk moment voor betrokkenen duidelijk is welke ruimte nog beschikbaar is en/of dat ruimtegebrek of conflicten aanstaande zijn?
- Hoe krijgen we een overzicht van werkende innovaties met de impact daarvan voor andere situaties en partijen?
- Hoe gaan we ervoor zorgen dat we kunnen beschikken over een op elkaar afgestemd stelsel van wetten, regels en afspraken die het mogelijk maken om aanleg, onderhoud, beheer en vervanging van kabels en leidingen effectief en efficiënt uit te voeren en waarbij dat stelsel innovatie bevordert?
- Hoe komen we aan (financiële) prikkels die het innovatieve vermogen van de markt versterken, gericht op minder hinder en meer maatschappelijke waarde?
- Hoe zorgen we voor effectieve instrumenten binnen een algemeen geaccepteerd (financieel) afwegingskader waarbij het totaal aan kosten voor de maatschappij uitgangspunt is voor kostenverevening tussen partijen, en onzekerheden voor die partijen worden weggelaten?

4.4 Waar willen we aan werken?

We willen komen tot een écht integrale aanpak waarbij urgente vraagstukken niet langer vooruit worden geschoven, maar proactief en in samenhang worden opgepakt. Met het oog op de snelheid waarmee regionale energiestrategieën worden ontwikkeld, gemeentelijke warmtevisies tot stand komen en de wijk-voor-wijk aanpak in het kader van de energietransitie zijn beslag krijgt, is voortvarendheid geboden.

Dat betekent dat we willen werken aan:

- Concreet **inzicht** in zowel de grootte van de problematiek rond ondergrondse kabels en leidingen (huidige en toekomstige ruimtevraag, daadwerkelijke kosten, etc.), als in de informatie die partijen nodig hebben om keuzes voor bijvoorbeeld nieuwe energiesystemen te maken.
- Overkoepelende **regie en samenwerking** op strategisch, tactisch en operationeel niveau, in samenhang met het creëren van een gelijk speelveld, het aanpassen van belemmerende wet- en regelgeving en het ontwikkelen van adequate vereveningsstrategieën.
- Adaptief **plannen en programmeren**, zodat gemeenten en netbeheerders slim en effectief en in samenhang kunnen anticiperen op de onzekere ontwikkelingen die zich voordoen.

- Nieuwe en innovatieve **werkwijzen** die helpen om de bovengenoemde richtingen succesvol te maken. Hierbij moeten technische, procesmatige en organisatorische innovaties hand in hand gaan om daadwerkelijk effectief te zijn. Hiertoe willen we in samenwerking met overheden, netbeheerders en marktpartijen komen tot een ‘innovatiemotor’, waarmee structurele veranderingen tot stand gebracht kunnen worden.

We geloven dat de benodigde transitie alleen mogelijk is als we samen met probleemeigenaren in concrete gebieden gezamenlijk aan de slag gaan. We willen werken in pilotprojecten waar maximale inbreng en betrokkenheid van de sector gegarandeerd zijn. We beginnen in steden en andere gebieden waar ruimtelijke inpassing van (nieuwe) ondergrondse infrastructuur een wezenlijk probleem is.

Op basis van een verkenning binnen het Programma Bodem en Ondergrond van het ministerie van IenW komt **Peter Kouwenhoven, beleidscoördinator ondergrond bij het ministerie van IenW**, tot de volgende conclusie: “De uitwerking van een aantal grote maatschappelijke opgaven dreigt in stedelijk gebied stuk te lopen op gebrek aan ruimte in de ondergrond. In de nationale omgevingsvisie zal duidelijk gemaakt moeten worden dat het daarom nodig is om bij beleidsvorming met betrekking tot de fysieke leefomgeving de kansen en belemmeringen bij het gebruik van de ondergrond direct bij het begin van het beleidsproces mee te nemen. Dit vraagt om driedimensionale ruimtelijke ordening, waarbij de ontwikkelingen op de bovengrond en in de ondergrond in samenhang worden beschouwd. Bovendien is integrale planvorming nodig, waarbij alle maatschappelijke opgaven die een raakvlak hebben met de ondergrond worden gecombineerd. De instrumenten van de Omgevingswet bieden daarvoor goede kansen. Extra aandacht is nog nodig voor versterking van de regierol van gemeenten bij opgaven rond kabels en leidingen, in het verlengde van de regierol die gemeenten krijgen bij de warmtetransitie.”

Sjaak Verburg, programmaleider kabels en leidingen bij het Havenbedrijf Rotterdam: “Kabels en leidingen worden nu nog gezien als individuele transportmiddelen; niet als een samenhangende ondergrondse infrastructuur. Je moet het veel meer als infrastructuur zien. Dan kun je een vergelijking maken met het mobiliteitsvraagstuk. Daar zit per definitie een maatschappelijk belang in. Iedereen ziet dat ook meteen. Als je bij een planontwikkeling de parkeerplaatsen zou vergeten, word je meteen teruggestuurd. Doe je dat met kabels en leidingen, dan vinden we het prima als we dat later oplossen. Met andere woorden: zolang het belang van kabels en leidingen niet wordt gezien op het niveau van infrastructuur, krijgt het niet de noodzakelijke plek in de planontwikkeling. [...] Voor bijvoorbeeld de Betuweroute is de investering gedaan door het Rijk, omdat de maatschappij als geheel profiteert van de voordelen die de Betuweroute ons land biedt. De feitelijke gebruiker van de spoorlijn betaalt de jaarlijkse exploitatielasten. Zo kun je ook kijken naar investeringen die nodig zijn om de ondergrondse infrastructuur klaar te maken voor de energietransitie.”

Steven Adriaansen, burgemeester van de gemeente Woensdrecht en voorzitter van het Gemeentelijk platform kabels en leidingen (GPKL): “Er is vrijwel geen urgentie bij bestuurders voor de rol van de ondergrondse infrastructuur (in de energietransitie). De materie wordt als niet interessant ervaren, terwijl de gevolgen erg groot kunnen zijn als er iets misgaat. Gevolgen kunnen ontwrichtend zijn, maar dat zie je pas als het zover is. Bestuurders zullen zeggen dat zij bijvoorbeeld graafschade willen voorkomen, maar vinden het onderwerp niet urgent. Wethouders zijn bezig met de Omgevingswet, de energietransitie en de WMO. Als je aandacht wilt voor kabels en leidingen, zul je daarin maatschappelijke aanknopingspunten moeten zien te vinden. In zowel de energietransitie als de Omgevingswet komen kabels en leidingen meer voor het voetlicht. In het trekken van de aandacht reken ik meer op de Omgevingswet.”

Sjaak Verburg, programmaleider kabels en leidingen bij het Havenbedrijf Rotterdam: “Binnen het Havenbedrijf is een groep mensen continu bezig met de toekomst van de haven. Dat kun je vergelijken met de overheidsrol die er op het gebied van kabels en leidingen zou moeten zijn. Kabels en leidingen zijn voor veel mensen bijzaak, waardoor er geen samenhang is met langetermijnontwikkelingen op het gebied van bijvoorbeeld milieu en ruimte. Waar je naartoe zou moeten, is een overallstrategie waar kabels en leidingen onderdeel van uitmaken. De partij die dat zou moeten doen, ontbreekt.”

Fanauw Hoppe, advocaat bij AT Lawyers: “Samenwerken? Vergelijk het met een file. Het is in ieders belang dat de file afneemt, maar niemand is bereid buiten de file te gaan rijden. In de praktijk is het vaak lastig om het oude los te laten. Kortom, zorg dat het makkelijk is om samen te werken. Kleine stapjes helpen om te wennen. Kies voor laaghangend fruit. Laat aan de hand daarvan zien wat mogelijk is.”

Hugo Gastkemper, managing director van Stichting RIONED: “Bestuurders komen in beweging op thema’s als veiligheid, hinder en de kansen om de buitenruimte positief te beïnvloeden. Benadruk de winst die geboekt kan worden door te koppelen met maatschappelijke opgaven zoals meer bomen en laadpalen. De kernvraag is of men de energietransitie als iets sectoraals ziet of ze bekijkt vanuit samenhang. Als je in plaats van de systemen en de techniek het maatschappelijk belang van ‘de straat minder open’ als uitgangspunt kunt nemen, heb je gemeentelijke aandachtspunten te pakken die leiden tot versterkte regie. Als je daarmee begint, komt de zichtbaarheid van onderliggende problemen er vanzelf achteraan. Meer gemeentelijke doorzettingsmacht is nodig. Dat kan door ondergrondse infraprojecten te bezien als een ondergronds gebieds-proces. Dat is een van de kerntaken van gemeenten.”

Femke van de Meeberg, senior projectontwikkelaar bij Dura Vermeer: “Er zijn op dit moment veel ontwikkelingen die voor bestuurders een stimulans zijn om beter naar de ondergrond te kijken. Riool en water-beheer zijn bij gemeente wel een trigger. Gemeenten moeten stresstesten uitvoeren met betrekking tot hitte, droogte en wateroverlast. Dat kan ook een haakje zijn.”

Jarko van Bloois, eigenaar van Legal Infra: “Bestaande contracten werken als een dwangbuis. Die contracten zouden gemeenten moeten opzeggen om de hun toebedeelde regierol te kunnen invullen. Die regierol volledig invullen zou ook betekenen ook dat er veel meer verantwoordelijkheid komt te rusten bij die gemeente, terwijl de capaciteit qua kennis op het gebied van ondergrondse infra heel klein is. Zonder hulpmiddelen of inbedding worden verordeningen en verlegregelingen snel verschillend en verkeerd ingezet.”

Friso de Zeeuw, emeritus hoogleraar gebiedsontwikkeling aan de TU Delft: “Er is op verschillende niveaus interventie nodig. Er zijn afspraken nodig over infrastructuur, energiesystemen en voorzieningen. Er moeten keuzes gemaakt worden. Alleen de gemeente kan de daarbij benodigde regie voeren.”

Steven Adriaansen, burgemeester van de gemeente Woensdrecht en voorzitter van het Gemeentelijk platform kabels en leidingen (GPKL): “Met de Omgevingswet zit je als gemeente niet meer zelf aan het stuur. Maar je wilt de ontwikkelingen wel kunnen volgen en waar nodig beïnvloeden. Gemeenten moeten daar in eigen huis mee aan de slag en de ondergrondse infrastructuur daarin meenemen. Het is vergelijkbaar met de rol van algemene onderwerpen als gezondheid, milieu en veiligheid in relatie tot de Omgevingswet. Nu wordt nog erg sectoraal gewerkt. De tendens is om e.e.a. niet te veel te mengen, omdat het dan te complex wordt. Dat kan anders. Als bijvoorbeeld hindervrij in gemeentelijke plannen een ambitie is, komt de ondergrondse infrastructuur vanzelf mee. Dan kun je bewustwording creëren. Dan kun je binnen gemeenten intern de strijd aangaan om de ondergrondse infra een plekje te geven.”

Jarko van Bloois, eigenaar van Legal Infra: “Er wordt heel brokkerig naar oplossingen gekeken. Wat je zou willen, is een ‘knikkerbaan’ van initiatief tot evaluatie waarin de belangen en activiteiten van alle stakeholders gestroomlijnd worden. In de praktijk wijst men vooral naar elkaar en is afstemming moeilijk op de agenda te krijgen. In het zoeken naar een oplossing moeten we proberen het projectmatige te ontstijgen. Als we een goed verhaal hebben over de maatschappelijke waarde in relatie tot de ondergrond moet het mogelijk zijn partijen hierin mee te krijgen. De gemeenten hebben hierin een belangrijke rol. Het probleem is dat de kennis over kabels en leidingen, zeker op juridisch gebied, bij gemeenten zeer gefragmenteerd is.”

Sander van der Heijden, procesregisseur openbare ruimte gemeente Tilburg: “Het probleem met de kabel- en leidinginfrastructuur is dat we sectoraal en per gebied kijken naar het onderwerp, en al helemaal niet nadenken over het gehele systeem van alle assets in de ondergrond. [...] De huidige situatie is een optelsom van 125 jaar successen en foute beslissingen. De huidige situatie is dat we naar de advocaat stappen om gelijk te krijgen in plaats van dat we zoeken naar een andere manier van omgaan met elkaar en zoeken naar een betere oplossing voor de kabel- en leidinginfrastructuur.”

Vanuit het **Diner van de Ondergrond** van 7 november 2018: “Vanwege nadeelcompensatie-afspraken houdt men de kaarten regelmatig tegen de borst, om zoveel mogelijk compensatie te kunnen krijgen. Deze regeling werkt contraproductief als we samen willen optrekken. We moeten beter samenwerken en dit moet ook helemaal aan de voorkant gebeuren. Hoe zorgen we ervoor dat men de kaarten openlegt?”

Carl Koopmans, SEO Economisch Onderzoek: “Belemmerend – zeker bij gemeenten – is dat er interpretatieverschillen bestaan over het begrip maatschappelijke kosten. In een MKBA gaat het over de collectieve kosten, maar vaak wordt ‘maatschappelijk’ geïnterpreteerd als de kosten die bijvoorbeeld een gemeente maakt of kan besparen (‘belastinggeld’). Daardoor ontstaat niet alleen een beperkt beeld, het leidt er ook toe

dat belangen van anderen niet worden meegewogen. Een oplossing zou kunnen zijn om al aan de voorkant af te spreken hoe de kosten en baten van kabel-en-leidingenprojecten (in het kader van de energietransitie) afgewogen zouden moeten worden. Zo kan beleid vooraf getoetst worden. Dit in tegenstelling tot wat we vaak in de praktijk zien: inzet van een MKBA om aan het eind van de besluitvorming tot bewijslast/rechtvaardiging te komen. Concreet: met medewerking van de VNG kan een quickscan worden ontwikkeld, die gemeenten vervolgens kunnen toepassen. Per project een MKBA wordt al snel te kostbaar. Een gezamenlijke aanpak zou ertoe moeten leiden dat je op basis van ervaringen in pilotprojecten normen kunt gaan afleiden die je in grote keuzes als die m.b.t. kabel-en-leidingprojecten t.b.v. de energietransitie in kunt zetten.”

Niek Mouter, assistent-professor bij de Transport & Logistics-groep van de TU Delft: “De traditionele MKBA loopt tegen haar limiet aan. Bij veel projecten zie je dat alle betrokken stakeholders met elkaar discussiëren en er vervolgens niet uitkomen. Iedereen roept altijd dat de politiek durf moet tonen. Maar op basis waarvan? Met een participatieve waarde-evaluatie (PWE, primair ontwikkeld als methode om de maatschappelijke waarde van overheidsprojecten in kaart te brengen) kun je burgers betrekken, en van daaruit richting geven aan de discussie. Met deze methode creëer je voor politici het mandaat om moed te tonen. Bovendien dwing je alle betrokkenen om ten behoeve van de PWE alle beschikbare informatie concreet te maken. Dat werkt trechterend. De essentie van de methode is dat burgers geconfronteerd worden met de consequenties van hun keuzes.”

Daan Schut, director asset management bij Liander: “Gemeenten zullen steeds alle stakeholders bij elkaar moeten brengen en moeten streven naar de meest kostenoptimale oplossing. Daarvoor is nodig dat voor al die partijen het meest optimale vervangingsmoment wordt meegewogen. Specifiek voor de netbeheerders is uitgerekend dat de energietransitie 3,5 miljard euro extra kosten met zich meebrengt. Netbeheerders hebben geen winstoogmerk, dus ook dat zijn kosten die deel uitmaken van de maatschappelijke kosten.”

Erik Visser, jurist omgevingsrecht bij AT Osborne: “Kies voor een beheerautoriteit, waarbij het beheer van de ondergrondse infrastructuur wordt overgedragen aan één onafhankelijke partij die de ondergrondse infra beheert tegen de ‘laagste maatschappelijke kosten’. Deze aanpak betekent dat de beheerders van de ondergrond (gas, warmte, elektriciteit, data, water, afval) onderhoud en beheerrisico’s adresseren en beleggen bij een externe partij. De beheerautoriteit kan het beheer uitzetten in de markt en de belangen van stakeholders in tijd en ruimte synchroniseren. Je moet dan een investering aan de voorkant doen die zich in de toekomst dubbel en dwars zal terugbetalen als gevolg van efficiënter beheer. Wellicht kunnen dan zelfs gemeentelijke heffingen naar beneden. Dat zou een enorme stimulans zijn voor zo’n aanpak.”

Groepsinterview in het kader van Common ground voor ondergrondse infra, 12 september 2018: “Kijk niet alleen naar kosten. Zorg voor de hoogste maatschappelijk baten. Als je bij een project op die manier kijkt naar je opdracht, zou het wel eens slimmer kunnen zijn om de kabels en leidingen mee te nemen in je project en bijvoorbeeld direct te zorgen voor een integrale kabels-en-leidingentunnel. Je kijkt dan niet alleen naar het project dat binnen tijd en budget gerealiseerd moet worden, maar je gaat uit van de waarde die het kan opleveren; met een kleine aanvulling, zou een kabels-en-leidingenprobleem dan direct zijn opgelost.”

Hugo Gastkemper, managing director van Stichting RIONED: “Afschrijving van investeringen vormt de grootste kostenpost; veel groter dan de graafkosten. De grote vraag is: ‘Hoe kom je tot afgestemd werken in de ondergrond, zonder vervroegde afschrijvingen en/of risico’s op extra schade?’ Lastig daarbij blijkt om inzicht te krijgen in werkelijke investeringskosten. Het ontbreekt aan een geobjectiveerde methode om de investeringskosten in beeld te krijgen. Die is nodig om op een hoger schaalniveau – over een aantal projecten heen – tot een oplossing voor verevening van investeringskosten te kunnen komen.”

KABELS EN LEIDINGEN IN GROTE INFRAPROJECTEN

De leden van het COB-platform Kabels en leidingen constateerden dat verschillende aanpakken voor het aan-/verleggen van kabels en leidingen succesvol kunnen zijn. Er is daarom een inventarisatie uitgevoerd bij zes praktijkprojecten: Wat zijn de gemene delers? Wat zijn de verschillen? En van welke inzichten kunnen toekomstige projecten profijt hebben? De bevindingen zijn vastgelegd in het rapport *Worstelen met kabels en leidingen*.

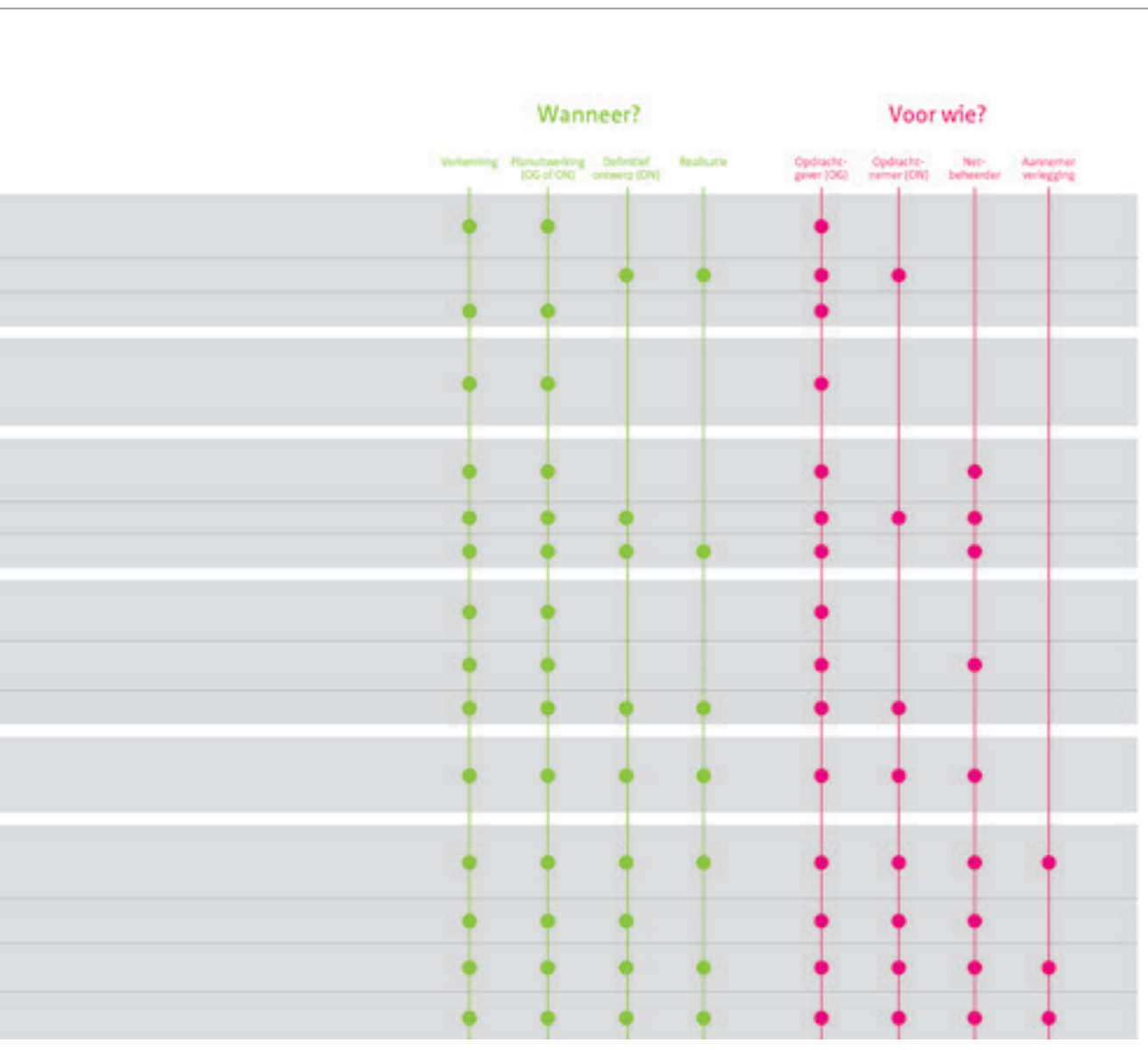
De verworven inzichten laten zien dat de omgang met kabels en leidingen in grote infrastructurele projecten wel een technische component heeft, maar dat de essentie ligt op het sociale vlak. In een schema is op een rij gezet in welke projectfase en voor welke belanghebbende de inzichten met name van belang zijn, zie de figuur hieronder.

68

Inzichten per thema	
	Organisatie Het organiseren van werkzaamheden met betrekking tot het verleggen van kabels en leidingen is vaak een complex dossier door de vele stakeholders. Een gedegen voorbereiding en goede coördinatie van de werkzaamheden is daarom cruciaal en verklaart de kans op grote problemen. Het definiëren van een coördinerende rol met betrekking tot verleggingen van kabels en leidingen is aan te bevelen. De partij dient zo neutraal mogelijk te opereren tussen opdrachtgever, opdrachtnemer en netbeheerder. Een invulling van deze rol door een externe partij kan extra positief werken. Het verschil in perspectie tussen opdrachtgevers en opdrachtnemers met betrekking tot de tijd die nodig is voor de conditionering, geeft een verscheid in verwachtingen met betrekking tot de planning. Een realistische initiële planning van de opdrachtgever zal bijdragen aan een gedegen conditionering.
	Categorisering In de initiële fase worden bij grote infrastructurele projecten de te verleggen kabels en leidingen vaak ingedeeld in verschillende categorieën. Vooruit als opdrachtnemers het automatische plaatsen van leidingen in een bepaalde categorie. Het is belangrijk om hiervoor keuzes te maken. Consultatie van de netbeheerder kan daarbij van pas komen. Bij de netbeheerder is namelijk specifieke informatie beschikbaar met betrekking tot de uiteenlopende infrastructuur, die vaak niet blijkt uit de KLC, die zijn aanwezig kan hebben op de beoogde doorlooptijd van een verlegging.
	Informatievoorziening Creëer als opdrachtgever een warm bad voor de opdrachtnemer waar hij zo in kan stappen. Dit kan gerealiseerd worden door de juiste informatie aan te leveren, vrijheid te geven in het ontwerp en samenopt met netbeheerders te faciliteren. KLC-informatie is niet voldoende. Netbeheerders kunnen aanvullende en meer nauwkeurige informatie hebben. Erken daarom het belang van vroegtijdige gesprekken voor optimale informatievoorziening. Verken de mogelijkheid om werk te coördineren om fysicaal en sociaal voordel te behalen. Informeer elkaar als netbeheerders over korte- en langtermijndoelen en pak als opdrachtgever de rol van regisseur.
	Timing Er is veel te winnen met een gedegen voorbereiding door de opdrachtgever. Blijf vroegtijdig risico's in beeld en kies realistische doorlooptijden voor verleggingen. Zorg als opdrachtgever vroegtijdig voor duidelijkheid en transparante richting netbeheerders over de categorie-indeling en eventuele verleggingen. Ook als er nog geen definitief ontwerp is, kan elke netbeheerder met een belang op de hoogte gesteld worden van een nadere infrastructureel project. Start zo snel mogelijk met het opbouwen van een relatie. Zorg op de verschillende momenten in het project voor de juiste mensen aan tafel. Naast de juridische vertegenwoordiging van de beheerders zijn vooral de technische werknemers erg belangrijk bij het eerste contact.
	Omgang met belangen Er is bij het verleggen van kabels en leidingen een dissonantie tussen het kortetermijndoel van het project en het langetermijndoel van netbeheerders. Biedend voldoende aandacht aan het combineren van de verschillende belangen om spanningen tussen de partijen te vermijden. Het vinden van het gemeenschappelijk belang kan meer voordeel zijn voor de projectorganisatie als voor de maatschappij.
	Houding en gedrag Als het maatschappelijk belang voorop staat, zal het bereiken van de laagst maatschappelijke kosten een gemeenschappelijk doel moeten zijn. Investeer tijd om iedereen mee te nemen in het proces. Van iedereen is een 'gevoel- en-nemen-attitude' met de blik op het eindresultaat vereist. Zorg dat hiervoor de juiste mensen aan boord zijn. Mensen die oplossingsgericht en vanuit het gezamenlijke belang kunnen denken, maken het verschil. Stuur als opdrachtgever en/of vergoedingsverleener op het nastreven van het maatschappelijk belang. Geef informatie als netbeheerders, zodat de regulerende partij grip krijgt op de zoektocht naar sociale voordelen. Aan de opdrachtnemer/gemeente ook de taak om rekening te houden met toekomstige ontwikkelingen ter plekke van de projectlocatie. De onzekerheden die de ondergrond met zich meebrengt, moeten worden geïdentificeerd om verandering of andere problemen te voorkomen. Kennis en wijsheid van benadering spelen daarbij een belangrijke rol. Een proactieve houding van alle betrokken partijen in de coördinatie kan een belangrijke bijdrage leveren aan het succes van een project. Projecten uitvoeren blijft te allen tijde maatwerk, vooral bij grote infrastructurele projecten. Uniformiteit is gewenst, maar blijft een utopie. De onzekerheid met betrekking tot uniformiteit kan zijn aanwezig hebben op de relatie tussen de projectbetrokkenen, met name op de tijd die gestoken dient te worden in het opbouwen/onderhouden van de relatie. Een flexibele houding van de projectbetrokkenen is daarom een pre.



Het rapport en het schema zijn gratis te downloaden vanaf de website van het COB: www.cob.nl/worstelen.



KENGETALLEN

Op [PAGINA 18](#) en [PAGINA 19](#) zijn enkele kengetallen in een infographic weergegeven.

B.1 Per nutsvoorziening

	Riolering	Water	Gas	Elektra	Telecom
Omvang	150.000 km in openbaar terrein (toename ca. 2% per jaar). 50.000 km op privéterrein (schatting). 99,5% panden aangesloten.	120.000 km. 8.032.000 aansluitingen. Jaarproductie: 1,1 miljard m³.	Ruim 135.000 km gasleidingen. Distributie van 110 miljard m³ gas (2015). 7 miljoen aangesloten huishoudens.	310.000 km. Distributie van 130 miljard kWh.	Koper: 255.000 km. Glasvezel: 250.000 km. CAI: 150.000 km.
Status	Gemiddelde leeftijd: 31 jaar. Gemiddelde levensduurverwachting: 64 jaar.		Gemiddelde levensduur: 45 jaar.	Gemiddelde levensduur: 60-80 jaar.	Technische levensduur: 50-60 jaar.
Vervangingswaarde	€ 62 miljard (2010) Alle gemeentelijke objecten voor het stedelijk waterbeheer samen: €87 miljard.	€ 22 miljard.			
Vervangingsopgave	Gemiddeld 1% per jaar (deels relining).	Gemiddeld 1-2% per jaar, afhankelijk van de levensduur: kunststof leidingen 50-60 jaar, stalen leidingen 100 jaar, gietijzeren leidingen 100 jaar, HPE 60 jaar.	Gemiddeld 1-2 % per jaar.	Gemiddeld 1-2 % per jaar.	
Jaarlijkse investering vervanging en onderhoud	€650 miljoen (2015).	Kosten drinkwater: €1,3 miljard. Aandeel beheer en onderhoud leidingen onbekend.	Uitbreiding gas: €92 miljoen. Vervanging en onderhoud gas: €635 miljoen.	Uitbreiding elektriciteit: €553 miljoen. Vervanging en onderhoud elektriciteit: €584 miljoen.	€2,3 miljard (inclusief nieuwe aanleg)
Aantal partijen	355 gemeenten (+ beheerders niet-gemeentelijke openbare ruimte)	10 waterbedrijven.	1 landelijke netbeheerder en 7 regionale netbeheerders.	1 landelijke netbeheerder en 7 regionale netbeheerders.	
Overige kengetallen	Aanlegkosten riolering: €1.200 per strekkende meter. Hemelwater: afvoer van 1.530 miljoen m² verhard oppervlak op gemeentelijk riool (toename ca. 1,8% per jaar). Regenwaterschade: ca. 16.000 gevallen (2015); verzekeringsuitkering €90 miljoen (2014). Uitgaven stedelijk waterbeheer: €1,56 miljard.	De vervangingskosten per strekkende meter variëren van €80,- (diameter 0-99 mm) tot €630,- (diameter 630 mm). Voor de meest voorkomende leidingen (diameter 100-159 mm) bedragen de vervangingskosten per strekkende meter €128,-.			Uitrol 5G-netwerk: 160.000 km extra glasvezelkabel. Omzet vaste netwerken: €5,8 miljard. Omzet mobiele netwerken: €5,4 miljard.

B.2 Verwante onderwerpen

Omvang:	Circa 2.000.000 km in openbare ruimte.
Vervangingswaarde:	€100 tot 300 miljard.
Prestaties:	Gemiddelde uitvalduur nutsvoorzieningen per aansluiting per jaar bedraagt voor riool 27 seconden, gas 30 seconden, drinkwater 15,5 minuten en elektriciteit 30 minuten.
Graafschades:	33.383 meldingen graafschade (2017), €25,2 miljoen schadekosten direct, €100 miljoen schadekosten indirect (schatting WION-evaluatie 2013).
Grondroerders:	Circa 10.000 (netbeheerders, gemeenten, waterschappen, defensie, energiebedrijven en aannemers, maar bijvoorbeeld ook banken die filialen met eigen netwerken verbonden hebben).
Impact energietransitie:	Afhankelijk van te kiezen scenario's.
Industriële leidingen:	15.000 km hogedrukpijpleiding voor het langeafstandstransport van gassen, 5.000 km voor het langeafstandstransport van aardolie, aardolieproducten en andere chemicaliën. 25 betrokken partijen.
Drainage:	415.000 km
Bulktransport (industriële):	5.000 km
Stadsverwarming:	8.000 km
Warmtetransportnetten:	5.000 km
Openbare verlichting:	155.000 km
Verkeersregelininstallaties:	15.000 km

71

DISCLAIMER Als gevolg van verschillende berekeningswijzen en het al dan niet meerekenen van inactieve kabels en leidingen verschillen de opgaven voor de omvang van het kabel- en leidingnetwerk in Nederland. De cijfers in dit overzicht zijn zo veel mogelijk gebaseerd op opgaven van netbeheerders en/of hun koepelorganisaties.

BRONNEN GPKL, Stichting RIONED, Vewin, Netbeheer Nederland, Agentschap Telecom, WION-evaluatie, VELIN, Autoriteit Consument en Markt, Saxion Hogeschool, De staat van ons water, Monitor gemeentelijke watertaken 2016

GROEPSINTERVIEWS

Netbeheerders, gemeenten en aanneem- en adviesbureaus kregen via branche-interviews de kans om hun opgaven in te brengen in Common ground voor ondergrondse infra. Op de pagina's hierna vindt u de overzichten die zijn gemaakt van de uitkomsten. Deze zijn ook te downloaden via www.cob.nl/commonground.

Common ground voor ondergrondse infra

Resultaatgerichte marsroute naar een breedgedragen strategie voor de ondergrondse kabel- en leidingeninfrastructuur

In september 2018 zijn betrokkenen bij **Common ground voor ondergrondse infra** uitgenodigd voor **groeps-Interviews per branche**. Er zijn vier groepen gevormd, die elk een dagdeel bij elkaar zijn gekomen: 1) aannemers en ingenieursbureaus, 2) gemeenten, 3) grote opdrachtgevers en 4) netbeheerders. De deelnemers hebben ervaringen gedeeld en zijn met elkaar in gesprek gegaan over vier thema's. In grote lijnen werden de volgende vragen gesteld:

- **RUIMTELIJKE ORDENING** • Wat zijn de drie grootste ordeningsopgaven/-vraagstukken binnen uw branche? En wat zou helpen?
- **FINANCIËN** • Welke knelpunten ervaart u met de huidige financieringsstructuur voor aanleg en beheer van kabels en leidingen? En wat zou helpen?
- **GOVERNANCE** • Wat zijn de drie grootste knelpunten in de huidige governance voor de aanleg en het beheer van ondergrondse infra? En welke aanpassingen zijn nodig om de governancestructuur toekomstproof te maken?
- **TECHNIEK** • Welke technische innovaties zijn nodig om de uitdagingen van morgen het hoofd te bieden?

De reacties zijn samengevoegd in bijgaande overzichten, ingedeeld per thema, waaruit blijkt hoe de inzichten van de verschillende groepen zich tot elkaar verhouden.

 www.cob.nl/commonground



GOVERNANCE



Wat zijn de drie grootste knelpunten in de huidige governance voor de aanleg en het beheer van ondergrondse infra? En welke aanpassingen zijn nodig om de governancestructuur toekomstproof te maken?

- Aannemers en ingenieursbureaus
- Gemeenten
- Grote opdrachtgevers
- Netbeheerders

Dit hoorden we soms:

- Rol gemeente: reactief en pakt niet de regie.
 - » Bestemmingsplan voor de ondergrond opstellen, dit koppelen aan maatschappelijke opgaven.

- Rol netbeheerders: gericht op kostenefficiëntie en leveringszekerheid vanwege wetgeving.

- Handhaving van de Wion loopt niet goed.

- Veel gemeenten kunnen niet toezien op ligging (capaciteitsgebrek).

- Impact van maatschappelijke opgaven op ondergrondse infra is onbekend bij bestuurders.

- Veel gemeenten kunnen niet toezien op ligging (capaciteitsgebrek).

- Gemeente kan regiefunctie niet objectief invullen als zij zelf netbeheerder is (rolering).
 - » Beheer assets aan professionele netbeheerder overlaten.

Dit hoorden we vaker:

Te weinig samenwerking

- Netbeheerders stemmen in veel regio's plannings met elkaar af, gemeenten doen vaak niet mee.
- Programmaoverleg tussen gemeenten en netbeheerders is (te) vrijblijvend.
- Programmaoverleg tussen gemeenten en netbeheerders is (te) vrijblijvend.
 - » Samenwerken moet worden beloond, bv. financiële prikkels.

Verskil in regelingen

- Wet- en regelgeving: verschillende regelingen voor partijen.
 - » Een wetgeving voor alle partijen, of uniformeer de verlegregelingen.
- Iedere gemeenten hanteert zijn eigen regels c.q. verlegregelingen.
 - » Landelijk geldende wet- en regelgeving met uniforme (financiële) afspraken.
 - » Geen onderscheid maken tussen telecom en andere netbeheerders.
- Iedere grondbeheerder hanteert zijn eigen beleid en regels.
 - » Meer regie van de overheid.
 - » Regelgeving naar hogere schaal: minder lokale regels en meer provinciale of landelijke regels.

Verlegregelingen schieten tekort

- Verlegregelingen worden steeds soberder: netbeheerders en gemeenten wachten soms op elkaar.
- Uitwerking van verlegregelingen is negatief: gemeenten en netbeheerders wachten soms op elkaar.
 - » Gemeenten en netbeheerders samen een landelijk geldende nadeelcompensatieovereenkomst opstellen.
- Verlegregelingen worden steeds soberder.

Onderschatting en onbekendheid

- Stedenbouwkundigen moeten bewust zijn van de ruimte die nodig is voor ondergrondse infra.
- Gebrek aan regie door gebrek aan bestuurlijke ambitie en juridische handvatten bij de gebiedsbeheerder.
 - » Kabels en leidingen als een integraal onderdeel van omgevingsvisies en omgevingsplannen.
 - » Belang van de ondergrondse infra moet op de bestuurlijke agenda, bestuurders moeten ondergrondse infra gelijkwaardig aan bovengrondse infra beschouwen.
- Stedenbouwkundigen en ruimtelijke ordenaars maken bovengrondse plannen zonder rekening te houden met de impact op de ondergrond; netbeheerders worden te laat in het proces betrokken.
 - » Meer bestuurlijke aandacht nodig.
 - » Gemeenten moeten kennis opbouwen over ondergrondse ordening in relatie tot bovengrondse planvorming.

Verskil in machtsposities

- Machtsmiddelen gemeente zijn beperkt.
- Netbeheerders hebben vaak een sterkere positie dan gemeenten.
 - » Streep onder alle oude overeenkomsten.
 - » Gemeenten moeten meer mogelijkheden voor regie en meer doorzettingsmacht krijgen.
- Telecombranche heeft meer macht en vrijheid dan gemeenten en andere netbeheerders.

FINANCIËN



Welke knelpunten ervaart u met de huidige financieringsstructuur voor aanleg en beheer van kabels en leidingen? En wat zou helpen?

- Aannemers en ingenieurbureaus
- Gemeenten
- Grote opdrachtgevers
- Netbeheerders

Dit hoorden we soms:

- Individuele aanpak, koppelmomenten ontbreken.
 - » Inspiratieboek
- Risicoring: (te) weinig gekoppeld aan maatschappelijke opgaven.
 - » Neerleggen bij andere partij.
- Eventuele onevenwichtige kostenverdeling moet vooraf rechtgetrokken worden.
- Contract: geef de aannemer ruimte voor zijn ontwerp, voor andere oplossingen.
- Manier van aanbesteden: geldgedreven en niet gericht op het maatschappelijk belang.

Dit hoorden we vaker:

Combineren

- Kijken te smal.
 - » Zoeken naar opschaling.
 - » Betrek verschillende baathouders om budgetten te combineren en tot gezamenlijke oplossingen te komen.
 - » Bij gemeenten kijken naar samenbrengen van verschillende onderdelen (en dus budgetten).
- Inzicht nodig in financiële stromen.
- Functies en bijbehorende budgetten combineren.
- Er is geen gemeenschappelijke portemonnee, niet altijd voldoende transparantie om tot eerlijke kostenverrekening te komen.

Maatschappelijk belang

- Laagste maatschappelijk kosten: wat zijn dat?
 - » Eenduidige definitie helpt om te komen tot slimme oplossingen.
 - » Ook kijken naar hoogste maatschappelijke baten.
 - » Ook kijken naar eerlijke verdeling van kosten en baten.
- Er op toezien dat de financiële structuur het publieke belang dient, zoeken naar publieke baten.
- Ga uit van laagste maatschappelijke kosten en zorg voor hoogste maatschappelijk baten.
 - » Kijk naar de levenscycluskosten, dus inclusief instandhoudingskosten.

Afwegen

- Hinder kapitaliseren, zodat dit meegenomen kan worden in de afwegingen.
- Kosten ondergrondse infra worden onvoldoende meegewogen in projecten.



TECHNIEK

Welke technische innovaties zijn nodig om de uitdagingen van morgen het hoofd te bieden?

- Aannemers en ingenieursbureaus
- Gemeenten
- Grote opdrachtgevers
- Netbeheerders

Dit hoorden we soms:

- Nieuwe detectie- en inmeettechnieken, inmeten verder automatiseren (ICT-innovaties) en laagdrempeliger maken.
 - » Zoeken naar opschaling.
 - » Betrek verschillende bouwhouders om budgetten te combineren en tot gezamenlijke oplossingen te komen.
 - » Bij gemeentes blijven naar samenbrengen van onderdelen (en dus budgetten).

- Voor innovaties zijn (meer) technici nodig.

- Technische innovaties zijn niet altijd de oplossing.

- Innovaties om de ruimte efficiënter te benutten.

- Standaardstelsel voor huisaansluitingen om bundeling te stimuleren.

- Samenwerking tussen opdrachtgevers, aannemers en ingenieursbureaus nodig om innovatiekracht te vergroten.

- Maatschappelijk belang boven eigenbelang plaatsen.

- Sleufloze technieken.

- Parallel gebruik tijdens energietransitie.

- Slagingskans van nieuwe technieken hangt ook samen met de manier waarop het beheer wordt georganiseerd.

Dit hoorden we vaker:

Andere materialen

- Toepassen van eenvoudigere materialen.
 - » Inspiratieboek
- Innovatie van materialen en technieken, met name voor warmtenetten.

Multifunctioneel

- Nieuwe gasinfra multifunctioneel aanleggen.
- Hergebruik, multifunctioneel gebruik
 - » Gebruik van het gasnet voor andere stoffen, glasvezelkabels.
 - » Bestaande net gebruiken voor toegenomen aanbod zon en wind.
 - » Glasvezelkabel door het riool.

Tijd nodig

- Opdrachtgevers meer tijd aan aannemers en ingenieursbureaus geven om tot innovaties te komen.
- Nieuwe technieken hebben tijd nodig voordat ze grootschalig worden ingevoerd.

Vrijheid nodig

- Partijen moeten bereid zijn om de huidige technische eisen (deels) los te laten. Technische kaders (zoals NEN-normen) en standaardisering zetten een rem op innovatie.
- Technieken niet te snel standaardiseren, dit zet rem op innovatie.

RUIMTELIJKE ORDENING



Wat zijn de drie grootste orderingsopgaven/-vraagstukken binnen uw branche? En wat zou helpen?

- Aannemers en ingenieursbureaus
- Gemeenten
- Grote opdrachtgevers
- Netbeheerders

Dit hoorden we soms:

- Druk: nieuwe opgaven, nieuwe partijen.
 - » Mogelijkheden/innovaties onderzoeken, bv. hergebruik.
 - » Regelgeving verbeteren.
 - » Coöperaties voor gezamenlijke aanpak, bv. per regio.
 - » Stel prioriteiten: wat moet echt de grond te?

- Belangenspel: er zijn geen kaders voor de verschillende belangen. Hoe weeg je een strategisch publiek belang af?
 - » Regierol onpartijdig invullen, platform vormen waar de regisseur en de 'geregeerde' elkaar ontmoeten en waar knelpunten worden gesignaleerd.
 - » Een governancestructuur met escalatiemodel instellen, waardoor vroeg-signalering en het in de klein smoren van problemen plaatsvindt.

- Data: er is (meer) informatie nodig over de ondergrond.
 - » Onderzoek kosten en baten van een geordende ligging.
 - » Samenwerken: pas zinvol als dit op alle niveaus plaatsvindt.
 - » Commitment; afspraken maken waar men zich ook aan houdt.
 - » Omgevingswet als kader.

- Nutsbedrijven spelen geen open kaart over hun beschikbare data.

- Regio's van netbeheerder stemmen niet overeen met de regio's van de grondbeheerders en andere netbeheerders.

- Telecombedrijven ontbreken vaak nog in samenwerkingsverbanden.

Dit hoorden we vaker:

Onderschatting en onbekendheid

- Inrichting: ontwikkelaars en stedenbouwkundigen zijn onwetend op gebied van kabels en leidingen.
 - » Benader de inrichting van een gebied aan de hand van wat er al ligt.
 - » Maak een agenda voor de toekomstige buitenruimte.
 - » Gebied veel meer in collectiviteit ontwerpen en aanleggen.
- Ingenieurs lossen problemen op, waardoor ruimtelijke ordenaars en bestuurders zich niet bewust worden van kabels en leidingen.
 - » Handvatten geven om met de ondergrond in het licht te gaan staan.
 - » Duidelijk maken dat kabels en leidingen een grote (zo niet de grootste) impact hebben op tijd en kosten van een project.
- Bij ingrepen in de openbare ruimte wordt het belang van de ondergrondse infra onderschat.

Rommelig

- Ad-hoc oplossingen zorgen voor chaotische ondergrond.
 - » Langetermijnvisie, 3D-bestemmingsplannen
 - » Handboek/inspiratieboek
 - » Speciale beheer/orderingsorganisatie.
 - » Te veel nadruk op leidingen: het knelpunt is breder en ook op grotere diepte.
- Veel werk wordt overgelaten aan opdrachtnemer, waardoor zorgvuldige inrichting van de ondergrond lastiger wordt.
 - » Bouwteam kan oplossing zijn.
 - » Laat opdrachtgever zelf alle kabels en leidingen in projectgebied verleggen.

Verskil in planning

- Verschillen in planningshorizon.
- Termijnen en planning verschillen per partij.
- Termijnen en planning verschillen per partij.

Verskil in regie

- Overal andere aanpak, verschillende opvattingen.
 - » Gemeente verantwoordelijk maken voor ondergrond.
 - » Speciale regieorganisatie.
 - » Samenwerkingsverbanden.
 - » Maatschappelijke opgaven benutten voor beter beheer.
 - » 3D-bestemmingsplan.
- Gemeenten zijn autonoom en hebben geen uniforme aanpak.
 - » Harmoniseer beleid, zodat de spelregels overal gelijk zijn.

KETENANALYSE VAN GAS LOS

Veel gemeenten zetten in op aardgasvrij. Voor de uitvoering is het essentieel dat gemeenten beter weten wat ze qua ondergrondse infrastructuur moeten regelen. De eerste stap in dit proces is een ketenanalyse die blootlegt waar knelpunten liggen en waar bestuurlijke afwegingen nodig zijn. Op de volgende pagina's vindt u de notitie die gemaakt is. Deze is ook te downloaden via www.cob.nl/ketenanalyse.



Impact ‘van gas los’ op het omgaan met kabels en leidingen

Uitwerking ketenanalyse van de kansen, dilemma’s en knelpunten bij het aanpassen van ondergrondse infrastructuur als gevolg van ‘van gas los’

29 juni 2018

79

Deze ketenanalyse is tot stand gekomen dankzij: Jillian Benders (gemeente Rotterdam), Henk van den Berg (Vereniging van Nederlandse Gemeenten/opdrachtgever vanuit UP), Erwin Biersteker (Vrije Universiteit Amsterdam), Arno Bindt (Evides), Edith Boonsma (lid projectteam/COB), Etienne Budde (APPM), Harry Bijl (lid projectteam), Gijs Custers (Alliander), Mike Duijn (FSW Erasmus Universiteit Rotterdam), Rob Elemans (GPKL), René Frinks (Heijmans), Fred Goedbloed (gemeente Leiden), Jurgen van der Heijden (AT Osborne), Rob Heijer (Sweco), Henk Heijkers (gemeente Den Haag), Kees de Heus (Nuon Warmte), Stanley Hunte (Bilfinger Tebodin/COB), Wil Kovács (gemeente Rotterdam), Karl Langeveld (Enexis), Rogier Pronk (provincie Zuid-Holland), Geert Rovers (lid projectteam/Saxion), Gijsbert Schuur (lid projectteam/Antea Group), Michiel Wentholt (gemeente Amsterdam), Lakhim Yousra (Antea Group), Age Yska (Gasunie New Energy).

Inhoud

Voorwoord	3
1 Aanleiding en doel.....	4
2 De keten in beeld	4
3 Essentie van het vraagstuk.....	5
3.1 Drie samenhangende en interacterende onderdelen.....	5
3.2 Karakterisering	7
3.3 De rollen van de partijen	8
4 Beleidsvorming	9
4.1 De essentie van wat er gebeurt, en het resultaat daarvan.....	9
4.2 Belangrijkste partijen en hun rol	10
4.3 Rol van de gemeente in deze fase en beschikbare middelen	10
4.4 Benodigde en beschikbare (sturings)informatie	10
4.5 Kansen en dilemma's.....	10
4.6 Bestuurlijke aandachtspunten.....	11
5 Plannen met de wijk.....	11
5.1 Essentie van wat er gebeurt, en het resultaat daarvan	11
5.2 Belangrijkste partijen en hun rol	11
5.3 Rol van de gemeente in deze fase en beschikbare middelen	12
5.4 Benodigde en beschikbare (sturings)informatie	12
5.5 Kansen en dilemma's.....	12
5.6 Bestuurlijke aandachtspunten.....	13
6 Aan de slag in projecten	13
6.1 Essentie van wat er gebeurt, en het resultaat daarvan	13
6.2 Belangrijkste partijen en hun rol	13
6.3 Rol van de gemeente in deze fase en beschikbare middelen	13
6.4 Benodigde en beschikbare (sturings)informatie	13
6.5 Kansen en dilemma's.....	13
6.6 Bestuurlijke aandachtspunten.....	14
7 Aandachtspunten	14
8 Samenvatting.....	15
9 Reflectie door Geert Roovers, lector Bodem en ondergrond	17

Voorwoord

In heel Nederland gaat voor 'aardgasvrij' de schop in de grond. Dat kan zijn vanwege het afsluiten van aardgasleidingen, het aanleggen van nieuwe stroomkabels, warmteleidingen, geothermie-installaties, etc. Gemeenten hebben ervaring met het openmaken van de bodem, zij doen dat dagelijks. Maar deze schaal is ook voor gemeenten nieuw. Vandaar de vraag aan het COB om een eerste analyse te maken van datgene wat alle gemeenten tegen gaan komen als het aardgas wordt afgesloten en er iets anders voor in de plaats komt.

Het COB is met deze vraag aan de slag gegaan en heeft deze ketenanalyse gemaakt. De analyse laat zien dat het mogelijk is efficiënt en effectief het ondergronddeel van 'aardgasvrij' uit te voeren, mits gemeenten, voordat afspraken met inwoners en bedrijven definitief zijn, hun ondergrond in beeld hebben, hun partners kennen en de regelgeving in beeld hebben. Met deze ketenanalyse is de 'zwarte doos' die de ondergrond kan zijn, deels te openen en kunnen gemeenten aan de slag om de ondergrondse uitvoeringscondities voor 'aardgasvrij' te verwezenlijken.

Henk van den Berg

Vereniging van Nederlandse Gemeenten

1 Aanleiding en doel

De gaswinning in Groningen wordt stapsgewijs afgebouwd, om uiterlijk in 2030 op nul uit te komen. Uiterlijk per oktober 2022, maar mogelijk al een jaar eerder, daalt de gaswinning tot onder het niveau van 12 miljard kuub (2018: 21,6 tot 27 miljard kuub). Het besluit dat het kabinet in maart 2018 hierover nam, heeft een enorme impact. Het betekent dat aardgas gaat verdwijnen uit de gebouwde omgeving. In twaalf jaar tijd moeten circa zeven miljoen huishoudens van het aardgas af (ruim 11.000 per week!). Dat gaat niet vanzelf. Alle actoren die betrokken zijn bij deze transitie, zullen gezamenlijk moeten werken aan een snelle en efficiënte uitvoering. Obstakels daarvoor moeten aan de voorkant van het transitieproces worden weggenomen.

Het Uitvoeringsprogramma (UP) voor het Convenant Bodem en Ondergrond heeft het COB opdracht gegeven voor het uitwerken van een ketenanalyse voor deze transitie. Aanleiding voor de ketenanalyse is het klimaatakkoord dat onder regie staat van het Rijk. De belangrijkste platforms van het akkoord zijn vijf sectortafels: gebouwde omgeving, mobiliteit, landbouw en landgebruik, elektriciteit en industrie. Aan deze tafels bedenken partijen plannen voor de CO₂-reductie binnen hun sector. Welke technieken zijn hiervoor nodig, hoe zijn die in beleid om te zetten en wie is verantwoordelijk voor de uitvoering? Speerpunt van de tafel gebouwde omgeving is de reductie van aardgas. De sectortafels gaan afspraken op hoofdlijnen maken. Begin juli 2018 moet er een akkoord op hoofdlijnen liggen. Het is van belang dat deze aspecten aan de sectortafel op bestuurlijk niveau worden geadresseerd. De eerste stap in dit proces is een ketenanalyse die blootlegt waar knelpunten liggen en waar bestuurlijke afwegingen nodig zijn.

De voorliggende notitie geeft een eerste analyse van de keten, gebaseerd op informatie verzameld in een werksessie met mensen uit de praktijk en vanuit de kenniswereld, op 30 mei 2018 in Delft.

Daarbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

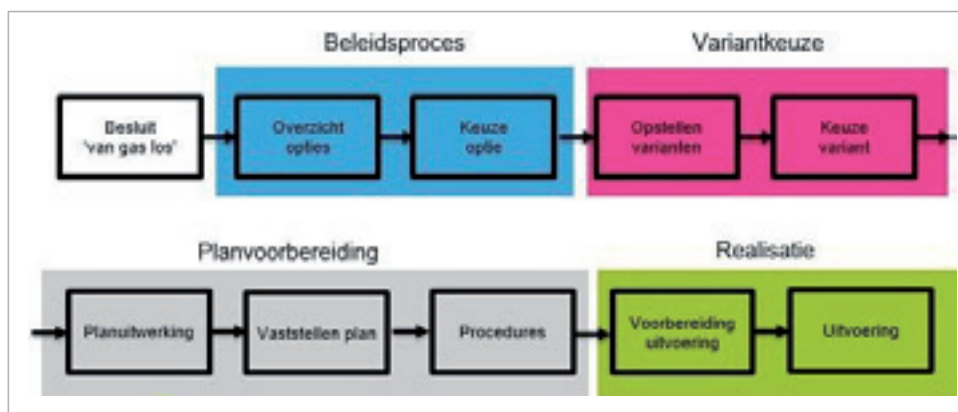
- De analyse start vanaf het moment dat besloten wordt een nog nader te definiëren gebied aardgasvrij te gaan maken. Echter, omdat de impact vanaf dat moment mede wordt bepaald door de beleidskeuzes die daaraan voorafgaan, is ook die schakel in de keten beschouwd.
- De analyse is geschreven vanuit het perspectief van een individuele gemeente. Echter, andere invalshoeken komen ook aan bod.
- De analyse is kwalitatief en globaal, op basis van *expert judgement*.
- De analyse richt zich niet op de kosten en baten van de ingrepen.
- De analyse geeft de gewenste situatie weer, en geeft daar waar dit op tafel kwam, aan waar deze gewenste situatie nog niet is bereikt.
- De analyse leidt tot een aantal aanbevelingen die gebruikt kunnen worden om voor de verschillende actoren in het transitieproces concrete actielijsten op te stellen.

2 De keten in beeld

Een ketenanalyse brengt de schakels in de keten in beeld vanaf een besluit of initiatief tot aanleg of wijziging van een kabel of leiding. Per schakel wordt aangegeven wat er gebeurt, wie welke rol heeft, welke middelen nodig zijn en welke belangen daarbij een rol spelen. De dienst of het product dat door de keten wordt geleverd, is een nieuwe of aangepaste kabel of leiding ten behoeve van een specifieke vooraf gestelde functie. In dit geval: ten behoeve van het aardgasloos maken van een wijk.

NB. In het vervolg is steeds de term 'van gas los' gebruikt. Hierbij wordt specifiek bedoeld op aardgas. Alternatieven zouden immers ook gevonden kunnen worden in het gebruik van andere (duurzame) gassen.

Voor de analyse van de keten zijn tien schakels onderscheiden, zie figuur 1.



Figuur 1: Ketenstappen in het transitieproces.

Toelichting op de schakels: nadat het besluit is genomen om 'van gas los' te gaan, moet bepaald worden welke wijk of wijken hiervoor het meest geschikt zijn (Overzicht opties en Keuze optie). Vervolgens wordt per wijk een aantal varianten voor een duurzame energievoorziening tegen het licht gehouden, bijvoorbeeld een collectieve warmtevoorziening, collectieve *all electric*-systemen of individuele warmtepompen, en wordt een keuze voor het best passende systeem gemaakt (Opstellen varianten en Keuze variant). De voorkeursvariant wordt uitgewerkt in een plan, en daarvoor worden de benodigde studies uitgevoerd (Planuitwerking en Vaststellen plan). Daarna worden de wettelijk vereiste vergunningen aangevraagd en meldingen gedaan (Procedures) en de aanbesteding voorbereid (Voorbereiding uitvoering). Daarna kan de uitvoering beginnen.

De schakels zijn geclusterd in vier fasen:

1. Beleidsvorming
2. Variantenafweging
3. Planuitwerking
4. Realisatie

In de werksessie is per fase informatie verzameld over:

1. Wat zijn de input en output per schakel?
2. Welke actoren zijn betrokken, wat zijn hun belangen en perspectieven?
3. Welke middelen zijn er beschikbaar?
4. Welke (sturings)informatie is gewenst?
5. Wat zijn kansen en dilemma's in deze fase?

De resultaten per fase zijn onbewerkt als bijlage bij deze notitie gevoegd.

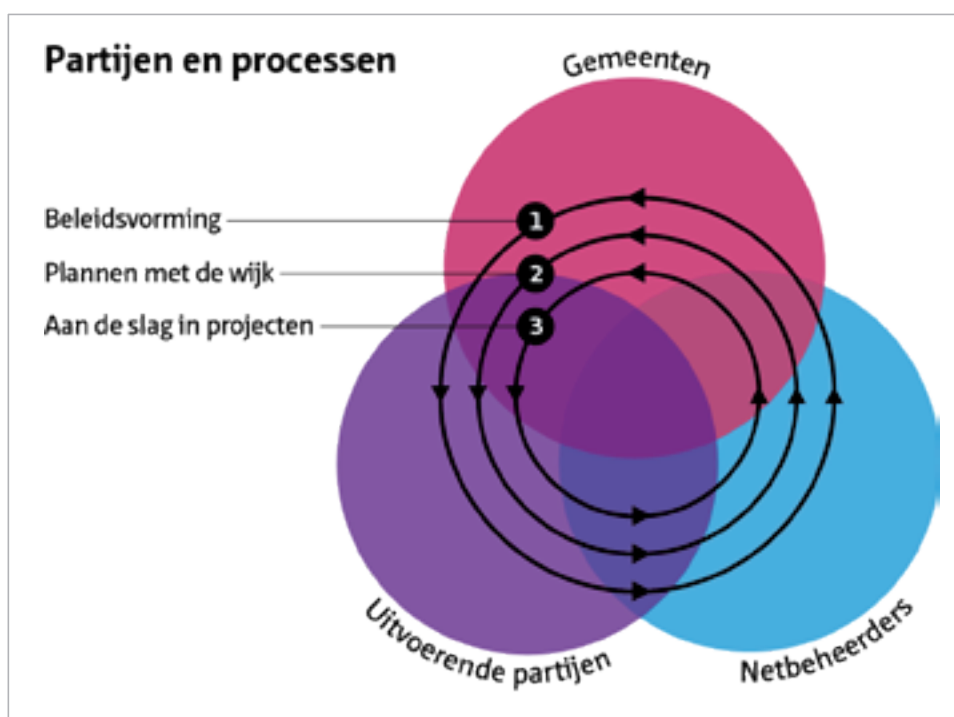
3 Essentie van het vraagstuk

3.1 Drie samenhangende en interacterende onderdelen

In hoofdstuk 2 is de keten verbeeld en verwoord en gebruikt om de huidige situatie inzake het omgaan met kabels en leidingen weer te geven. Het vraagstuk 'impact van "van gas los" op het omgaan met kabels en leidingen' is echter een interactief en grillig proces, dat, in tegenstelling tot deze verbeelding van de ketenstappen in het transitieproces, veelal niet lineair en schakel voor

schakel verloopt. Schakels worden parallel en in interactie met elkaar uitgevoerd, de ketenstappen kunnen ook cyclisch worden doorlopen en meerdere ketens zijn parallel aan elkaar actief. Een voorbeeld van een andere parallelle keten is de vervangingsopgave van andere ondergrondse infrastructuur, zoals rioleringen, die haar eigen keten van stakeholders, kaders en planning kent en waar goed gelet moet worden op de interactie met de keten voor de energietransitie. Uit dit voorbeeld blijkt dat – naast beleidsbesluiten en bovengrondse ontwikkelingen – ook ontwikkelingen met betrekking tot de ondergrondse infrastructuur vanuit andere opgaven, zoals de klimaatopgave, de directe aanleiding kunnen vormen voor een ‘van gas los’-traject. Dan ligt immers de straat open en ontstaat er een natuurlijk moment om ook de infrastructuur voor de energietransitie aan te passen.

Het vraagstuk is een grillige verzameling van activiteiten, die geclusterd en verbeeld kunnen worden als een vraagstuk met drie samenhangende en interacterende onderdelen, zie ook figuur 2.



Figuur 2: Drie samenhangende en interacterende processen met drie hoofdrolspelers

1. **De gemeentelijke beleidskeuzes**, waarin de gemeente de wijken, opties en beleidsuitgangspunten vaststelt. De gemeente pakt hierin het stuur, schetst de proposities, inspireert met visie en maakt keuzes, ook ten aanzien van interne taken en verantwoordelijkheden. Het zwaartepunt ligt hier bij de publieke partijen. De dominante sturingsvorm is *interactieve beleidsvorming*. Een logische keuze voor gemeenten is om de beleidsvorming voor de gas- en energietransitie te integreren in de omgevingsvisie en het omgevingsplan, beide onderdeel van de aanstaande Omgevingswet. Maatschappelijke organisaties, bewoners en bedrijven moeten een belangrijke rol hebben in het proces. In dit onderdeel is de ondergrondse infrastructuur verweven met het bredere debat en de keuzes over het beleid inzake de energietransitie en ‘van gas los’. Voor de ondergrondse infrastructuur is in dit onderdeel expliciet aandacht nodig voor beleidsuitgangspunten inzake deze infrastructuur. Een

groot dilemma – struikelblok – in dit onderdeel is *interne gerichtheid*: gemeenten die vooral binnen hun eigen organisatie met hun eigen adviseurs aan de slag zijn. De inbreng van netbeheerders en uitvoerende partijen over de impact van de beleidskeuzes op de ondergrondse infrastructuur is cruciaal. Recente voorbeelden van beleidsvorming zonder deze inbreng zijn de keuzes voor zonneweides in buitengebieden waar het elektriciteitsnetwerk niet op is voorbereid.

2. **Adaptief plannen met de wijk.** Alle relevante partijen in de wijk zijn met elkaar aan de slag om ‘van gas los’ te komen. De gemeente faciliteert, initieert en stimuleert. De betrokken partijen nemen initiatieven, werken plannen uit, zoeken naar verbindingen tussen deze plannen en mogelijke andere geplande activiteiten in de ondergrond en besluiten daarover – soms individueel, soms gezamenlijk. De dominante sturingsvorm is *procesprogrammamanagement*. De plannen komen tot stand in netwerken van betrokken partijen en landen in de verschillende programma’s van deze partijen. Denk aan programma’s voor de vervanging van gas- en elektriciteitsnetten en rioleringsprogramma’s.

Het zwaartepunt ligt bij een publiek-privaat-maatschappelijke samenwerking. Voor de ondergrondse infrastructuur moeten ontwerpvarianten worden uitgewerkt en ingepast, en dienen langetermijnprogramma’s en -planningen uitgewisseld te worden, op zoek naar kansen, mogelijkheden om mee te koppelen en adaptiviteit. Netwerkbeheerders zijn aan zet om dit te doen, uitvoerende partijen moeten helpen de uitvoerbaarheid daarvan te borgen. Een groot dilemma – struikelblok – in dit onderdeel is *project- en beheerdenken*.

3. **Aan de slag in projecten.** In dit onderdeel worden de diverse individuele projecten daadwerkelijk uitgevoerd. Aanleg, aanpassing en verwijdering van ondergrondse infrastructuur zijn hier onderdeel van. De gemeente faciliteert en toetst deze ondergrondse projecten. De gemeente zorgt voor de uitvoering van de projecten waar zij zelf eigenaar van is, zoals rioleringen, netbeheerders zorgen voor de uitvoering van projecten waar zij eigenaar van zijn. Uitvoerende partijen zorgen voor de uitvoering. De dominante sturingsvorm is *keten- en projectmanagement*. Het zwaartepunt ligt bij publiek-private samenwerking. Een groot dilemma – struikelblok – in dit deel is *‘eigen project’-denken*.

3.2 Karakterisering

Het vraagstuk ‘de impact van “van gas los” op het omgaan met kabels en leidingen’ bestaat uit drie samenhangende en interacterende onderdelen, en kan op drie wijzen gekarakteriseerd worden. Deze karakteristieken zijn de onderliggende drivers voor de kansen, dilemma’s en werkwijze in de drie onderdelen van het vraagstuk.

- Het is een **samenwerkingsvraagstuk** op beleids-, wijk- en projectniveau, waarin gemeenten, provincie, netbeheerders en uitvoerende partijen, ondersteund door kennisinstituten op strategisch, tactisch en operationeel niveau met elkaar moeten samenwerken. De focus van de samenwerking in de beleidsvorming ligt bij de gemeente en de netbeheerders, in de andere onderdelen op alle drie de partijen. Hierbinnen verschilt steeds de rol van de partijen. Deze samenwerking moet leiden tot vertrouwen in elkaar en het open delen van informatie in gang zetten. De beoogde samenwerking vraagt om het verbinden van ambities van deze partijen en de doorvertaling daarvan in de drie onderdelen van het vraagstuk op strategisch, tactisch en operationeel niveau. Deze samenwerking is momenteel minder ontwikkeld in de beleidsfase. Samenwerking is vooral gericht op operationeel en soms tactisch (informatiedeling) niveau in de planvoorbereiding en in de uitvoering. Deze samenwerking is op gemeentelijk niveau lastig, omdat netbeheerders en uitvoerende partijen bovengemeentelijk zijn georganiseerd, en de uitvoerende marktpartijen per project wisselen.

Het vraagstuk vraagt dus om het organiseren van samenwerking tussen gemeente, netbeheerders en uitvoerende partijen op gemeentelijke of wijkschaal, zowel op strategisch, tactisch als operationeel niveau.

- Het is een **adaptief planningsvraagstuk** op wijkniveau, waarin ontwikkelingen en kansen op verschillende locaties en tijdschalen slim met elkaar verbonden moeten worden. Het verbinden van partijen, opgaven en sectoren is cruciaal om deze kansen te zien en te benutten en tegelijkertijd de hinder voor de omgeving te minimaliseren. Ook is het delen en verbinden van strategische langetermijnprogrammeringen inzake onderhoud, afschrijving en vervanging van kabels en leidingen van alle netwerkeigenaren nodig, omdat daarmee natuurlijke transitiemomenten zichtbaar worden en benut kunnen worden.

Het vraagstuk vraagt dus om het organiseren van complexiteit rondom het beheer, het onderhoud en vervangen van de kabels en leidingen in een wijk.

- Het is een **kennis- en leervraagstuk** op gemeentelijk én intergemeentelijk niveau. Nieuwe kennis is noodzakelijk, bestaande kennis moet ontsloten en gedeeld worden en partijen moeten leren. Dit betreft zowel inhoudelijk/technisch als procesmatig leren. Daarbij is het – vanwege het intergemeentelijke karakter daarvan – niet logisch om de regie voor de kennisontwikkeling en -uitwisseling (alleen) bij een individuele gemeente te leggen. Hier liggen een taak en systeemverantwoordelijkheid voor de koepelorganisaties en het Rijk.

Het vraagstuk vraagt dus om het organiseren van leren over het vraagstuk en de aanpak daarvan op gemeentelijk én intergemeentelijk niveau.

We kunnen dus stellen dat succes in het omgaan met leidingen bij ‘van gas los’ in de basis zit in de robuuste ontwikkeling van samenwerking tussen netbeheerders, gemeenten en uitvoerders en hun vermogen om van elkaar en met elkaar te leren. Dit is lastig, omdat dit om véél partijen gaat, met elk andere belangen, planningen en andere onderliggende drivers (publiek, privaat en maatschappelijk) en doordat er niet één partij is die per definitie de regie of doorzettingsmacht heeft.

3.3 De rollen van de partijen

Gemeente

Door velen is de rol van de gemeente, en het adequaat invullen van deze rol, als de belangrijkste succesfactor genoemd voor het slagen van ‘van gas los’ en het omgaan met kabels en leidingen daarin. De gemeente heeft daarbij vijf verschillende rollen in te nemen:

1. *Visionair en inspirerend* in beleidsvorming en wijkaanpak.
2. *Sturend* in de beleidsvorming, inclusief het nemen van besluiten.
3. *Faciliterend* in de wijkaanpak en bij de afstemming tussen individuele projecten.
4. *Toetsend* bij het uitvoeren van projecten.
5. *Uitvoerend* bij eigen projecten in de wijkaanpak en de uitvoering.

Deze rollen worden binnen de gemeente veelal door verschillende organisatieonderdelen en mensen van de gemeente uitgevoerd. Daarbij zijn rolhelderheid en rolvastheid cruciaal om een betrouwbare partner in het werkveld te zijn en om deze rollen adequaat in te vullen. En daarbij is interne afstemming tussen deze rolhouders belangrijk voor de effectiviteit ervan.

Netbeheerders

De netbeheerders (nutsbedrijven en overheden die netwerken in beheer hebben) hebben in het vraagstuk vier rollen:

1. *Ondersteunend* bij de beleidsvorming: het inbrengen van strategie, kennis, belangen en wensen.

2. *Initiërend* bij eigen projecten – in de wijkaanpak.
3. *Faciliterend* in de wijkaanpak om initiatieven en programma's en plannen te delen en af te stemmen en kansen te kunnen verzilveren.
4. *Uitvoerend* bij eigen projecten in de uitvoering.

Daarbij zijn rolhelderheid en rolvastheid belangrijk om een betrouwbare partner in het werkveld te zijn en deze rollen adequaat in te vullen.

Uitvoerende partijen

De uitvoerende partijen (aannemers en installatiebedrijven) hebben via raamcontracten vaak een duurzame relatie met hun opdrachtgevers (netbeheerders). Zij hebben in het vraagstuk drie rollen:

1. *Ondersteunend* bij de beleidsvorming en wijkaanpak: het inbrengen van advies, kennis, belangen en wensen.
2. *Initiërend* in de wijkaanpak: initiatief nemen om ideeën en projecten van de grond te krijgen, al dan niet met inbreng van (praktijk)innovaties.
3. *Sturend* bij eigen projecten in de uitvoering.

Deze rollen kunnen per onderdeel door dezelfde organisatieonderdelen worden uitgevoerd. Daarbij zijn rolhelderheid en rolvastheid belangrijk om een betrouwbare partner in het werkveld te zijn en deze rollen adequaat in te vullen. Uiteraard zijn er meer, andere partijen betrokken en belangrijk, zoals de leveranciers van gas, elektriciteit en warmte. Echter, voor het succesvol omgaan met kabels en leidingen achten de deelnemers aan de werksessie op 30 mei 2018 de genoemde drie partijen cruciaal.

In de volgende hoofdstukken is de analyse verder uitgewerkt voor de drie verschillende onderdelen van het vraagstuk.

87

4 Beleidsvorming

4.1 De essentie van wat er gebeurt, en het resultaat daarvan

In dit onderdeel worden de gemeentelijke beleidsambities inzake energietransitie en 'van gas los' vertaald naar een beleidsplan – veelal warmteplan – waarin de gemeente aangeeft hoe zij dit wil realiseren. Daarbij geeft de gemeente ook aan in welke wijken zij als eerste aan de slag wil gaan. In de beleidsontwikkeling gaat het daarbij niet alleen over 'van gas los', maar moeten ook de alternatieve warmtebronnen geduid worden – inclusief hun ruimtelijke en milieu-impact –, en wordt op hoofdlijnen een afweging gemaakt over collectieve of individuele systemen. Deze keuze leidt in een wijk tot (wel of geen) ingrepen in de ondergrondse infrastructuur.

In dit beleidsproces worden belangrijke systeemkeuzes gemaakt die doorwerken in het kabel- en leidingenstelsel, en die mede bepalen in hoeverre vervanging, aanpassing of hergebruik van kabels en leidingen mogelijk/noodzakelijk is. Ook moeten beleidskeuzes inzake ondergrondse infrastructuur worden gemaakt, zoals:

- De ordening van de ondergrond: hoe gaan we de ordening van de ondergrond vormgeven, gegeven de drukte daarin en het toenemende gebrek aan ruimte. Dit betreft de ordening in de ondergrond en de ordening van de ondergrond in relatie tot de bovengrond, bijvoorbeeld in de relatie tussen leidingen en bovenliggende groenvoorzieningen en te nemen maatregelen in het kader van klimaatadaptatie.
- Omgaan met vervallen en loze kabels en leidingen. En meer specifiek:
 - Blijven uit gebruik genomen gasleidingen wel of niet liggen?
 - Wat zijn de minimale jaarlijkse afsluitkosten bij de operatie aardgasvrij?

- Systeemkeuzes in warmte- en energienetten, inclusief keuzes in het wel of niet tijdelijk hanteren van twee leidingsystemen om leveringszekerheid van gas, elektriciteit en warmte te blijven garanderen.
- Keuzes over de wijze waarop de gemeente in de wijkaanpak en met name de projectuitvoering haar ontwikkelende, faciliterende en toetsende rol invult, inclusief afspraken over afstemming en het delen van informatie.

De gemeenten bereiden zich momenteel voor op de komst van de Omgevingswet. De beleidsvorming voor de gas- en energietransitie is vanwege het ruimtelijk beslag op zowel de boven- als ondergrond een belangrijk aspect van het ruimtelijk beleid. Koppeling van deze beleidskeuzes met de gemeentelijke omgevingsvisie en het omgevingsplan is dan ook essentieel.

4.2 Belangrijkste partijen en hun rol

De gemeente beschikt over sturingsmechanismen om in het beleidsontwikkelingsproces als regisseur op te treden en is vanuit die positie aan zet als beleidsontwikkelaar en bij het maken van keuzes daarin (bestuurlijke besluiten). Ze betreft daarbij netbeheerders, energieleveranciers, maatschappelijke organisaties, industrie en burgers. Uitvoerende partijen kunnen specifieke kennis over de uitvoerbaarheid van de plannen inbrengen. De provincie heeft een belangrijke rol vanuit haar regionale energiestrategie, waarbij ook de achterliggende landelijke strategie van belang is.

4.3 Rol van de gemeente in deze fase en beschikbare middelen

De gemeente zit aan het stuur van de beleidsontwikkeling en heeft de bevoegdheid beleidskeuzes – ook inzake de ondergrondse infrastructuur – te maken. In de omgevingsvisie en het omgevingsplan kan zij ondergrondse functies ruimtelijk afbakenen. Daarnaast kan zij financiën, capaciteit en kennis inzetten. Ten slotte is communicatie belangrijk. Het inzetten op een interactief proces met alle relevante partijen is noodzakelijk om voldoende draagvlak voor het besluit (inclusief de impact op kabels en leidingen) te krijgen – met name bij de bewoners, ondernemers en maatschappelijke organisaties binnen de wijk(en). In dat proces heeft de gemeente de regie.

4.4 Benodigde en beschikbare (sturings)informatie

De belangrijkste sturingsinformatie in deze fase is:

- Inzicht in andere opgaven en mogelijke programmatische koppelingen.
- Wijkontwikkeling in beeld – brede informatie (ook regio).
- Scenario's en onzekerheden, onder meer in het verwachte energieverbruik, sociaal-economische ontwikkelingen en technische ontwikkelingen; en meer specifiek voor de kabels en leidingen: verwachte levensduur (technisch en functioneel), maatschappelijke kosten-batenanalyses, eventueel *social impact assessment* inzake de beleidsopties.
- Regionale energiestrategie.
- Coalitieakkoord.

4.5 Kansen en dilemma's

- Willen gemeenten de hun toebedeelde regierol? En beschikken gemeentelijke organisaties altijd over de benodigde competenties en capaciteit?
- Integrale aanpak t.a.v. de ondergrondse infrastructuur (efficiënt, minder hinder/maatschappelijke schade).
- Databeheer: werken aan datadeling, opnemen en borgen in omgevingsplan. Wat is de rol van data (markt, juridisch)?

- Starten met opschonen en ordenen van de ondergrond – de basis leggen voor duurzame verbinding van de ondergrond met bovengrondse ruimtelijke ontwikkeling en ordening.
- Afstemming boven- en ondergrondse ontwerpen t.b.v. veilige tracés.
- Netbeheerders: sturen op leeftijd/kwaliteit van hun netten.
- Onzekerheden, geen spijtkeuzes en desinvesteringen.
- Gesprek over ambities van netbeheerders, waarin gemeenten vaak ook aandeelhouder zijn.
- ‘Van gas los’ kan aanjager zijn in het proces om te komen tot een overallstrategie voor aanleg, beheer en onderhoud van ondergrondse kabels en leidingen, met als doel grote maatschappelijke en ruimtelijke opgaven effectiever te kunnen aanpakken.
- De regels voor elektra en gas zijn strenger dan die voor warmte (‘ongelijk speelveld’).
- Als gevolg van scherpere ambities van individuele gemeenten en/of als gevolg van lokale omstandigheden/kansen zijn er in het hele land al ‘van gas los’-projecten in gang gezet. De ervaringen die daarbij zijn opgedaan, kunnen in de vorm van best practices worden gedeeld.

4.6 Bestuurlijke aandachtspunten

- Het tonen van leiderschap en durf.
- De beleidsmatige keuze voor een multidisciplinair team.
- Draagvlak voor besluit in de wijk(en) die het betreft.
- Samenhang en keuzes begrijpelijk en transparant in beeld brengen.
- Draagvlak en haalbaarheid besluit bij/voor netbeheerders.
- Technische haalbaarheid en uitvoerbaarheid.
- Kansen voor interne programmatische koppelingen, en de belemmeringen die portefeuilleverdeling en organisatieverkokering daarin kunnen opwerpen.
- Vervroegde afschrijving van kapitaalgoederen op de gemeentelijke balans.
- Inclusiviteit versus exclusiviteit van sociale groepen en individuen.
- Regionale afstemming.

89

5 Plannen met de wijk

5.1 Essentie van wat er gebeurt, en het resultaat daarvan

Betrokken partijen in de wijk (gemeente, bewoners (incl. buurtinitiatieven), ondernemers, woningcorporaties, netbeheerders, etc.) maken concrete plannen voor het ‘van gas los’ maken van de wijk. Dit gaat (onder meer) om het aanleggen van nieuwe leidingsystemen, aanpassingen in woningen en het vervangen of verwijderen van oude leidingen. Dit is een amalgaam van initiatieven, kansen en dilemma’s. Hierin worden voor de verschillende onderdelen technische varianten uitgewerkt, vergeleken en gekozen, mede op basis van businesscases. Waar mogelijk worden koppelingen tussen plannen gezocht, denk aan gelijktijdige aanpassingen aan verschillende leidingen, of het koppelen aan plannen voor wegrenovatie of klimaatadaptatie. De essentie van de werkwijze hierin is adaptief plannen, waarbij het delen en afstemmen van langetermijnplannen en -programma’s tussen partijen essentieel is. Dit vraagt ook om een sterke strategische en tactische samenwerking tussen betrokken partijen.

5.2 Belangrijkste partijen en hun rol

In het plannen met de wijk is de interactie tussen gemeente, netbeheerders en andere initiatiefnemers cruciaal. Uitvoerende partijen hebben een belangrijke rol om de uitvoerbaarheid van de ondergrondse plannen te garanderen en kansen in de uitvoering te verzilveren. Tot slot zijn de wijkbewoners cruciaal – ook weer met het oog op het verzilveren van kansen en het verkrijgen van draagvlak.

5.3 Rol van de gemeente in deze fase en beschikbare middelen

De gemeente moet (mogelijke) initiatiefnemers en belanghebbenden stimuleren en faciliteren om in actie te komen, samenwerking te zoeken, afstemming te regelen en koppelkansen te verzilveren. Een aansprekende visie en een inspirerende werkwijze helpen daarbij. De gemeente kan ook zelf een initiatiefnemer zijn, daar waar dit eigen leidingen betreft – bijvoorbeeld in combinatie met rioolrenovatie/-vervanging.

5.4 Benodigde en beschikbare (sturings)informatie

De belangrijkste sturingsinformatie in deze fase is:

- Inzicht in concrete ruimtelijke (boven- en ondergrond), maatschappelijke en sociale opgaven in een wijk. Wat is het perspectief voor de wijk ((hoe lang gaat de wijk (in deze vorm) nog mee? Hoe zit het met de opbouw van de woningvoorraad en de eigendomssituatie (huur, koop?))? Aanpak wijk/buurt/clustering soorten woningen? Verschillende snelheden? Zorg ervoor dat je de mix in kaart hebt.
- Inzicht in de langetermijnplannen, -programma's en -begrotingen van (minimaal) gemeente en netbeheerders, maar ook van leveranciers, woningcorporaties, etc.
- Informatie over de ondergrond: opbouw en aanwezige infrastructuur.
- Inzicht in mogelijke financieringsbronnen/subsidies, inclusief gebouwgebonden financiering.
- Maatschappelijke businesscases, ontwikkelen van portfolio van businesscases en het gebruik van levenscyclusanalyse (LCA), maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) en (eventueel) *social benefit assessments*.

5.5 Kansen en dilemma's

- Groot aantal betrokken partijen, initiatieven, opgaven en belangen.
- Complexiteit van adaptief plannen en het daarbij open delen van langetermijnplannen, -programma's en -begrotingen.
- Het slim en (kosten)efficiënt koppelen van initiatieven en plannen, bijvoorbeeld rondom klimaatadaptatie in de wijk, laadpalen, herstructurering, etc.
- Realisatie van ordening en opschoning van ondergrondse infrastructuur.
- Synergiemogelijkheden bij afsluiten aardgas en aansluiten vervangende warmte/energie met het onderhoud van de openbare ruimte.
- Het speelveld voor warmtenetwerken en gas-/elektriciteitsnetwerken is door de verschillende regelgeving niet gelijk. Ook worden warmtenetwerken vaak gekenmerkt door een monopolie van één aanbieder, waardoor de energieprijzen relatief hoog is. Dit is een knelpunt.
- Versnelling door exploitatie van de infrastructuur en levering te splitsen (voorkomen monopolie warmtenetwerken).
- Distributievisie: kennis van de netten, opslag, verdeling, hubs.
- Ontwikkelen van exploitatievormen. Integrale oplossingen leiden ertoe dat kosten en baten onevenredig verdeeld zijn, hoe organiseer je daarin verevening?
- Uitwerken van aanbestedings- en exploitatievormen, waaronder een alliantiemodel.
- Is er voldoende ruimte in de ondergrond voor dubbele systemen? Je kunt de laatste aardgasaansluiting pas afsluiten als het alternatief geheel is opgeleverd. Hoe richt je de fasering in? Kun je een tijdelijk mobiel netwerk ontwerpen dat meeverhuist naar het volgende project? Hoe financier je tijdelijke oplossingen en noodzakelijke gasleidingrenovaties met een beperkt resterend gebruik?
- Hoe groot is je scope (grens van het projectgebied)? Volg je geografische lijnen (wijk/buurt), verantwoordelijkheden (tot aan de gemeentegrens) of energiestromen (redeneren vanuit locatie warmtebron)?
- Kans: maak nieuwe netwerken adaptief, zodat ze in de toekomst ook voor andere media of doeleinden gebruikt kunnen worden.
- In wijken waar voor een *all electric*-oplossing wordt gekozen, neemt het ruimtebeslag van bovengrondse assets toe.

5.6 Bestuurlijke aandachtspunten

- Afstemming van de diverse gemeentelijke beleidsambities en -programma's in de wijk en bovenwijken, zoals klimaat, riolering, weg- en groenbeheer, sociale programma's, etc.
- Leveringszekerheid.
- Afstemming tussen portefeuillehouders, wijkgerichte aanpak en wijkwethouders.
- Goede procesbegeleiding en -communicatie in en met de wijk: wijkgericht werken.

6 Aan de slag in projecten

6.1 Essentie van wat er gebeurt, en het resultaat daarvan

Nadat de plannen zijn gemaakt, komen de individuele projecten in uitvoering. Denk aan de vervanging van leidingtracés, het opruimen van oude leidingen, aanpassingen aan woningaansluitingen, etc. Benodigde toestemmingen en procedures worden geregeld, zakelijke rechten worden gevestigd. De uitvoering wordt opgepakt, het resultaat wordt opgeleverd en komt terug in de afzonderlijke beheerorganisaties van de leidingeigenaren. Diverse projecten kunnen naast elkaar in uitvoering komen. Dit vraagt vooral helder opdrachtgeverschap vanuit de leidingeigenaren (netbeheerders, gemeente), adequaat projectmanagement door uitvoerende bedrijven en afstemming tussen opdrachtgevers en uitvoerende bedrijven van de individuele projecten, gericht op het minimaliseren van de hinder in de omgeving en de uitvoeringskosten, en gericht op het goed informeren van bewoners, ondernemers en gebruikers in de wijk.

6.2 Belangrijkste partijen en hun rol

De uitvoerende partijen en hun opdrachtgevers (al dan niet in samenwerkingsverbanden/allianties). Hier gaat het om het minimaliseren van hinder en het afstemmen van werkzaamheden. In dit onderdeel kan omgevingsmanagement als filosofie en werkwijze een belangrijke rol spelen.

6.3 Rol van de gemeente in deze fase en beschikbare middelen

De gemeente heeft een aantal rollen:

- Leidingeigenaar en opdrachtgever van individuele projecten.
- Toetser van individuele projecten aan toestemmingen, vergunningen en beleidsuitgangspunten.
- Initiator en facilitator van afstemming en samenwerking tussen projecten en de uitvoerende partijen, inclusief afstemming over overkoepelende issues, zoals verkeersmanagement.

6.4 Benodigde en beschikbare (sturings)informatie

- Scope en plannen van individuele projecten.
- Actuele werkplanningen van individuele projecten.
- Opleverinformatie, inclusief informatie benodigd voor beheer.

6.5 Kansen en dilemma's

- Er zijn signalen van capaciteitsproblemen bij de uitvoerende partijen. Zo is bijvoorbeeld de capaciteitskrapte in de installatiebranche in beeld. De uitvoeringsbranche geeft ook aan dat een tekort aan grondwerkers een knelpunt wordt in de uitvoering.
- Verschillende partijen vallen onder verschillende regelingen en wetgeving, hetgeen samenwerking complexer maakt.
- De huidige regelgeving is sectoraal ingestoken en met name gericht op de bescherming van individuele netwerken. Zo kunnen de huidige afstandseisen tussen kabels en leidingen tot

onnodig extra ruimtebeslag leiden. Een meer integrale en toekomstgerichte regelgeving kan hier soelaas bieden.

- Het niet op tijd in beeld hebben van de ondergrondse infrastructuur betekent risico op vertraging (de handhaving ligt nu bij twee instanties: Agentschap Telecom en KLIC van het Kadaster).

6.6 Bestuurlijke aandachtspunten

- Opzoeken en faciliteren van de samenwerking tussen ketenpartners.
- Hinder en adequate projectoverstijgende communicatie en omgevingsmanagement.
- Communicatie bij oplevering van projecten ('lintjes knippen').
- Handelen en communicatie bij calamiteiten.

7 Aandachtspunten

In deze notitie hebben wij de impact van 'van gas los' op ondergrondse infrastructuur geanalyseerd. Daarbij kunnen we concluderen dat de noodzakelijke aanpassingen daarin ten behoeve van 'van gas los' zonder gemeenten niet van de grond komen. Gemeenten zijn noodzakelijk om de benodigde beleidsbeslissingen en beleidskaders vast te stellen, om samenwerking en afstemming tussen de partijen te faciliteren en om adaptief werken in de wijk daadwerkelijk mogelijk te maken. De volgende aspecten lijken daarbij de grootste – veelal samenhangende – aandachtspunten:

1. Een gezamenlijke strategie van de ondergrondse infrastructuurbeheerders, die aan elkaar inzichtelijk maken welke grote veranderingen zij zien, wat dit voor de ander betekent en hoe zij een gezamenlijk belang kunnen vinden.
2. De ambities moeten met een groot aantal actoren in de wijk gerealiseerd worden, met elk hun eigen veelal verschillende belangen, perspectieven, middelen en drijfveren. Dit vraagt om goed procesmanagement.
3. De gemeente vervult verschillende rollen, in verschillende fasen, vanuit verschillende afdelingen. Uiteindelijk moet de gemeente de regie hebben op de keuze voor de definitieve oplossing voor de desbetreffende wijk. Afstemming, rolvastheid en rolhelderheid vanuit de gemeente zijn daarin cruciaal. Verkokering in organisatie en begrotingen kunnen dit belemmeren.
4. Het is inhoudelijk complex en nieuw – met nieuwe technieken en de noodzaak tot adaptief plannen. Kennisontwikkeling, kennisuitwisseling en leren zijn daarbij cruciaal, maar komen niet vanzelf.
5. Draagvlak bij bewoners en ondernemers in een wijk voor keuzes – zowel op beleidsniveau, wijkniveau als in de uitvoering.
6. Het is druk in de ondergrond en wordt steeds drukker. De vraag is of er voldoende ruimte is voor de ambities en welke ordening hierbij nodig is. Dit vraagt om regie en beleid van de gemeente inzake de ondergrondse infrastructuur/ordening (proceseigenaarschap).

Conclusies t.b.v. opdrachtgever Uitvoeringsprogramma (UP) voor het Convenant Bodem en Ondergrond

Het uitvoeringsprogramma van het Convenant Bodem en Ondergrond helpt RO-professionals met kennis, informatie, masterclasses, bijeenkomsten, financiering, een netwerk en het begeleiden van concrete opgaven in de regio. Ten behoeve van die taak met betrekking tot 'van gas los' heeft het uitvoeringsprogramma van het Convenant Bodem en Ondergrond de volgende mogelijkheden:

1. De analyse detailleren.
2. De analyse kwantificeren op kosten, capaciteit en kennisbehoefte.
3. Aandringen op gelijk speelveld telecom en andere eigenaren van kabels en leidingen.
4. Een kennisinfrastructuur organiseren.
5. De rol van certificering in de versnellingsopgave onderzoeken.
6. Werken aan bouwplatformmanagement.
7. Een samenwerkingsmodel (alliantie?) ontwikkelen dat versnelling van de 'van gas los'-operatie mogelijk moet bevorderen.

Tot slot

Deze ketenanalyse is specifiek voor het traject ‘van gas los’ gemaakt. Met de rapportages van de Klimaattafels begin juli 2018 als deadline heeft de afstemming met stakeholders in het kennisnetwerk van het COB (overheden, netbeheerders, aannemers, installatiebedrijven, adviesbureaus, etc.) kunnen plaatsvinden tijdens een kennisdelingsmiddag en een daaropvolgende reviewronde. Voor het COB-netwerk is de ketenanalyse voor ‘van gas los’ onderdeel van het bredere project ‘Common ground voor ondergrondse infra’ (www.cob.nl/commonground), waarin wordt gekeken naar een overallstrategie voor aanleg, beheer en onderhoud van ondergrondse kabels en leidingen, met als doel samenwerking te vereenvoudigen en bevorderen, maatschappelijke kosten te beperken en hinder te voorkomen. Dit project zal naar verwachting in maart 2019 zijn afgerond. Uit dit proces kan mogelijk een aanpassing/verfijning van de nu gepresenteerde analyse volgen.

8 Samenvatting

In een poster (zie figuur 3 op volgende pagina) is de uitwerking van de ketenanalyse van de kansen, dilemma’s en knelpunten bij het aanpassen van ondergrondse infrastructuur als gevolg van ‘van gas los’ samengevat. Hierbij zijn de kansen en dilemma’s uit de hoofdstukken 3, 4 en 5 zodanig gerubriceerd dat zij aansluiten bij gemeentelijke organisaties en zijn conclusies toegevoegd.



Figuur 3: Op 22 juni 2018 werd een samenvatting van de ketenanalyse als poster uitgereikt op het COB-congres. De poster is gratis te downloaden via www.cob.nl/commonground/ketenanalyse.

9 Reflectie door Geert Roovers, lector Bodem en ondergrond

- In de voorliggende ketenanalyse hebben we een analyse gemaakt van de betekenis van de energietransitie – en meer specifiek ‘van gas los’ – voor het omgaan met kabels en leidingen. Het moge duidelijk zijn dat deze opgaven voor een belangrijk deel via de ondergrond en ondergrondse infrastructuur moeten worden gerealiseerd. Een ondergrond waarin de ruimte steeds schaarser wordt, waarbij vele partijen met verschillende belangen een rol hebben en waarin onzekerheden een grote rol spelen. Dit stelt eisen aan de wijze waarop regie wordt gevoerd over deze opgave. Regie die veelal in handen van gemeenten ligt.
- (Terug)kijkend naar de resultaten van de analyse vallen me drie dingen op. Als eerste de complexiteit van de verschillende sturingsvormen die nodig zijn. We moeten afwisselend en slim aan de slag met interactieve beleidsvorming, adaptief programmamanagement, keten- én projectsturing. Dit vraagt véél van alle betrokkenen. Maar het inzicht dat deze sturingsvormen nodig zijn, en dat sommige meer traditionele vormen van sturing geregeld contraproductief zullen werken, is de eerste winst van deze analyse.
- Aansluitend valt me het belang op van de rol van de gemeenten. Zij hebben in alle onderdelen een cruciale positie en spelen daarin zelfs vijf verschillende rollen. Gecombineerd met de hierboven genoemde complexe sturingsvormen, vraagt dit nogal wat van gemeenten en hun medewerkers. Gerichtte aandacht voor de hiervoor benodigde capaciteit en vaardigheden binnen gemeenten lijkt me daarin op zijn plaats.
- Tot slot is er in de analyse nog weinig aandacht voor nieuwe technologie. En dat in een tijd waarin technologische ontwikkelingen in een sneltreinvaart gaan. Ik ben er dan ook van overtuigd dat we in de verdere uitwerking van ‘van gas los’ juist ook de meerwaarde van nieuwe technologieën moeten gaan verkennen en gebruiken. En dat deze gaan helpen om de hierboven genoemde sturingsvormen en rollen van gemeenten daarin effectief en innovatief in te vullen.
- Daarmee levert de ketenanalyse niet alleen inzicht voor alle betrokken partijen. Het geeft ook richting aan verdere ontwikkeling en onderzoek. En daarmee richting aan het Common ground-onderzoek van het Centrum voor Ondergronds Bouwen. Een onderzoek dat daarmee nog uitdagender, en nog relevanter wordt. Ik kijk ernaar uit!

Geert Roovers

Lector Bodem en ondergrond, Saxion

Senior-adviseur Governance van infrastructuur, Antea Group

95

BRONNEN

E.1 Publicaties

- ACM: *Telecommonitor 2016*
- Agentschap Telecom: *Gemeenteradar ambitieniveau graafschade preventie*
- Bouwagenda: *Roadmap Energie-infrastructuur, Roadmap Rioleringen*
- Prof.dr. Arwin van Buuren (EUR) en dr. ir. Geert Roovers (Antea Group): *Publiek asset management: Stijlen en condities voor het creëren van meerwaarde*
- CBS: *Huishoudensprognose 2015-2060*
- CE Delft: *Energietrends 2015-2030*
- COB: *Langetermijnvisie op tunnels in Nederland*
- ECN/Tertium: *De winnaars en verliezers van de energietransitie*
- Eurofiber: *5G, Het vaste netwerk voor mobiel*
- Gemeente Den Haag: *Haagse energieatlas*
- Gemeente Rotterdam: *Visiedocument Ondergrondse Infra*
- Klimaatberaad: *Ontwerp van het Klimaatakkoord, en Klimaatakkoord 2018, maatschappelijke acceptatie en participatie*
- KVG, Groen Gas Nederland, TKI Nieuw Gas, GasTerra en Gasunie: *Green Liaisons*
- Loyens & Loeff: *De invloed van de Omgevingswet op de aanleg van kabels en leidingen*
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat: *Participatieve Waarde Evaluatie voor de Lange Termijn Ambitie Rivieren*
- Nederland Circulair: *Kabels en leidingen in de circulaire economie*
- Netbeheer Nederland: *Toekomstbestendige gasdistributienetwerken*
- Planbureau voor de Leefomgeving: *Nederland in 2040, een land van regio's, en Verkenning Omgevingsopgaven voor de Nationale Omgevingsvisie 2017-2018*
- Programma Aan de slag met de Omgevingswet: *Eindrapport pilots omgevingsvisie*
- Provincie Zuid-Holland, Jeroen van Schaick: *Toekomst kabels & leidingen als strategische opgave – een oriëntatie, en Werkprogramma Smart Multi Commodity Grid (SMCG)*
- Rijksoverheid: *Actieplan Digitale Connectiviteit*
- RVO: *Green Deal Aardgasvrije wijken*
- SEO/ Dialogic: *Beleidsevaluatie energie-innovatieregelingen*
- Saxion Hogeschool, Hanna Ton: *De ondergrond van bovenaf- Regie voeren op kabels en leidingen in de ondergrond van Rotterdam*
- Saxion Hogeschool, Sheena Lensing: *Waarde van ondergrond: Een casestudy naar Amsterdamse ondergrondse kabels en leidingen projecten*
- Sophie Pak: *The participatory evaluation method: an application to the transition towards zero natural gas at the local level of the neighbourhood Hengstdal in Nijmegen*
- Sweco: *Naar een kosteneffectieve aanpak van klimaatadaptatie in Nederland*
- Techniek Nederland v/h Uneto-VNI: *Connect 2025*
- TenneT/Gasunie: *Infrastructure Outlook 2050*
- TU Delft, Mark Franken: *Ondergrondse kleine infrastructuur, nut en noodzaak van ordening*
- Vewin: *Strategische agenda ondiepe ondergrond*
- VNG/UvW/IPO: *Handreiking Regionale Energie Strategie*

E.2 Websites

- www.acm.nl
- www.agentschaptelecom.nl
- www.bouwagenda.nl
- www.ce.nl
- www.crow.nl
- www.energiekaart.net/uitkomsten-van-de-klimaattafels-het-klimaatakkoord
- www.gpkl
- www.groepgraafrechten.nl
- www.ing.nl/zakelijk/kennis-over-de-economie
- www.inspire
- www.klo
- www.netbeheer.nl
- www.nextgenerationinfrastructures.eu
- www.res.nl
- www.riool.net
- www.rvo.nl
- www.vewin.nl
- www.vng.nl
- www.wibon.nl
- www.zoarg

COLOFON

Dit is een uitgave van het Nederlands kenniscentrum voor ondergronds bouwen en ondergronds ruimtegebruik (COB).



De Bouwcampus, Van der Burghweg 1, 2628 CS Delft
Postbus 582, 2600 AN Delft
085 4862 410
info@cob.nl
www.cob.nl

Kernteam

Edith Boonsma, projectcoördinator COB
Gijsbert Schuur, coördinator platform Meerwaarde ondergrond COB
Stanley Hunte, coördinator platform Kabels en leidingen COB
Harry Bijl, COB/Harry Bijl Communicatie

Adviseur kernteam

Geert Roovers, lector Bodem en ondergrond Saxion/Antea Group

Eindredactie en opmaak

Marije Nieuwenhuizen, COB/Gryffin

Cartoons

Cartoon Blanche

Uitgave

12 april 2019

Hergebruik

De teksten mogen vrij worden overgenomen, mits voorzien van een duidelijke bronvermelding. Voor het hergebruik van figuren en foto's dient u vooraf toestemming te vragen bij de aangeven bronhouder. Als er geen bron staat vermeld, dan geldt deze publicatie als bron.

Aansprakelijkheid

Het COB en degenen die aan deze publicatie hebben meegewerkt, hebben een zo groot mogelijke zorgvuldigheid betracht bij het samenstellen van deze uitgave. Nochtans moet de mogelijkheid niet worden uitgesloten dat er toch fouten en onvolledigheden in deze uitgave voorkomen. Ieder gebruik van deze uitgave en gegevens daaruit is geheel voor eigen risico van de gebruiker en COB sluit, mede ten behoeve van al degenen uit die aan deze uitgave hebben meegewerkt, iedere aansprakelijkheid uit voor schade die mocht voortvloeien uit het gebruik van deze uitgave en de daarin opgenomen gegevens, tenzij de schade mocht voortvloeien uit opzet of grove schuld zijdens COB en/of degenen die aan deze uitgaven hebben meegewerkt.

wereld veranderingen assetmanagement
opdrachtnemers **samenwerking**
duurzaamheid bestuurlijk techniek
strategisch **toekomst** waardecreatie
wetenschap stakeholders betrouwbaarheid
klimaatadaptatie operationeel communicatie
energietransitie leefbaarheid
flexibel markt anticiperen
belangen hinderbeperking smart
complexiteit **innovaties** integraliteit
overheid 5G-netwerk regie opdrachtgevers
ruimtedruk kansen vervanging
financiering verstedelijking speelveld
mobiliteit **afweging** big data netwerk
interactie contracten **beheer**
infrastructuur leren standaardisatie planning
kabels en leidingen **veiligheid** **adaptief**
tactisch doorlooptijd organisatie

