

Volledig uitgevoerde wijkaanpak:

Verkennde analyse

Voorwoord

Graag nemen wij u mee in een verkennende analyse, die enerzijds de impact van een onvolledige wijkaanpak duidelijk maakt en anderzijds laat zien dat er een instrument nodig is om een volledige wijkaanpak mogelijk te maken. Naast deze analyse is door Liander - voor haar verzorgingsgebied - ook doorgerekend wat de maatschappelijke kosten zouden zijn indien zo'n instrument ontbreekt.

Op weg naar een aardgasvrij 2050 zouden gemeenten gebruik kunnen maken van een instrument dat een einddatum aangeeft voor wat betreft aardgaslevering. Op die manier kan een volledige wijkaanpak gestimuleerd worden. Zo' n instrument vraagt om zorgvuldige politieke afweging, omdat ook de impact vanuit het aardgasnet bekeken moet worden.

De analyse laat zien dat bij het ontbreken van een instrument - waarmee een volledige transitie in de wijkaanpak gegarandeerd wordt - onderstaande consequenties aan de orde zullen zijn. Een volledige wijkaanpak, oftewel een situatie waarbij dankzij een collectief warmtenet elk gebouw in de buurt of wijk ook van het aardgas afgaat, helpt de netbeheerders hun schaarse financiële middelen en menskracht efficiënt en doelmatig in te zetten en de overlast te beperken. Dit is wenselijk omdat een onvolledige wijkaanpak

- ... ervoor zorgt dat netbeheerders voor een beperkte periode gasnetten dienen te vervangen of verleggen. De middelen die hiervoor nodig zijn, kunnen elders effectiever ingezet worden om de energietransitie beter te organiseren;
- ... onnodig veel overlast oplevert voor bewoners in de wijk. Daardoor kunnen zij gedurende een langere periode geen gebruik maken van de openbare ruimte;
- ... voor onnodig veel afstemming en werkzaamheden in de schaarse ondergrond zorgt bij partijen die werken in de ondergrond (zogenoemde grondroerders);
- ... een verhoging van de maatschappelijke kosten oplevert. Een kosteninschatting is onder andere afhankelijk van de vervangingsstrategie (het aandeel gasnet dat vervangen moet worden).

In de hoofdstukken hierna nemen we u eerst mee in de opgave waar we voor staan. Vervolgens geven we een inkijkje in de praktijk van de dag en de achtergrond van de impactanalyse. We eindigen met een conclusie. Voor de geïnteresseerde lezer in de meer technische achtergrond verwijzen we naar de bijlage van dit document.

1. De opgave waar we voor staan

1.1 Het Klimaatakkoord in een notendop

In het Klimaatakkoord is afgesproken dat de gebouwde omgeving in 2050 aardgasvrij moet zijn. Daarvoor is eerst een tussenstap afgesproken: het verduurzamen van woningen en gebouwen moet in 2030 leiden tot 3,4 Mton CO₂-besparing ten opzichte van het referentiescenario (het basispad). Om de doelstelling te halen, moeten er ongeveer anderhalf miljoen bestaande woningen verduurzaamd worden. Ook moet, in 2030, de CO₂-uitstoot in de bestaande utiliteitsbouw al met 1 Mton extra zijn teruggebracht. Hiervoor wordt vanuit de Miljoenennota een groot isolatieprogramma voorgesteld, zijn woningbouwcorporaties aan de slag via de Startmotor en zijn we gezamenlijk aan het leren van de proeftuinwijken. Daarnaast is onderzoek en kennisdeling over bijvoorbeeld de meest optimale warmteoplossingen per wijk ook een belangrijke onderdeel van het landelijke programma.

Zowel uit eigen onderzoek als de [Startanalyse van het Planbureau voor de Leefomgeving](#) (PBL) blijkt dat voor verschillende wijken in stedelijk gebied een warmtenet, maatschappelijk gezien, de laagste kosten kent als alternatief voor een aardgasaansluiting ¹. De verwachting is dat een substantieel gedeelte van de stedelijke omgeving zal worden aangesloten op een warmtenet. Dit beeld komt overeen met de huidige wijkplannen die wij nu zien.

1.2 Bevoegdheid tot afsluiten?

In het Klimaatakkoord is afgesproken dat gemeenten de regie krijgen om een wijkgerichte aanpak vorm te geven¹. Om deze regierol uit te kunnen voeren, is in het Klimaatakkoord gesproken over een (wettelijke) bevoegdheid om aan bewoners een einddatum te stellen voor wat betreft de toelevering van aardgas. Het gaat hierbij bijvoorbeeld over een gebied waar vanaf een aangewezen datum geen gasaansluitingen meer gerealiseerd en beheerd hoeven te worden. Een (wettelijk) instrument is nodig omdat de netbeheerder nog steeds een aansluitplicht in de bestaande bouw heeft. Deze bevoegdheid raakt ook de keuze van woningeigenaren en vraagt daarom om een zorgvuldige integrale (politieke) afweging.

1.3 Impact inzichtelijk gemaakt

Om de impact van het ontbreken van deze bevoegdheid op ons als netbeheerders inzichtelijk te maken, hebben we een verkenning gedaan. Om dit zo concreet mogelijk te maken hebben we voor één verzorgingsgebied, het verzorgingsgebied van Alliander, ook een kwantificering gemaakt van deze impact. Door de impact op het gasnet inzichtelijk te maken, willen wij een gezamenlijke bijdrage leveren aan het debat over de wettelijke bevoegdheid voor gemeenten met betrekking tot het stellen van een datum.

¹ Het klimaatakkoord (2019) zie: [Klimaatakkoord: Belangrijkste stukken | Nieuwsbericht | Klimaatakkoord](#)

Bij het kwantificeren van de impact hebben we rekening gehouden met:

- de eerder genoemde maatschappelijke discussie;
- de verwachte groei van infrastructurele werkzaamheden binnen de warmtetransitie in de komende jaren;
- en daarmee samenhangend de schaarste aan technische arbeidskrachten;
- de zorgen om de maatschappelijke kosten;
- de zorgen om de overlast bij grondroering;

Maar voordat we ingaan op die impact, uitgewerkt in bijlage 1, kijken we in het volgende hoofdstuk eerst naar wat er nou precies onder de grond gebeurt.

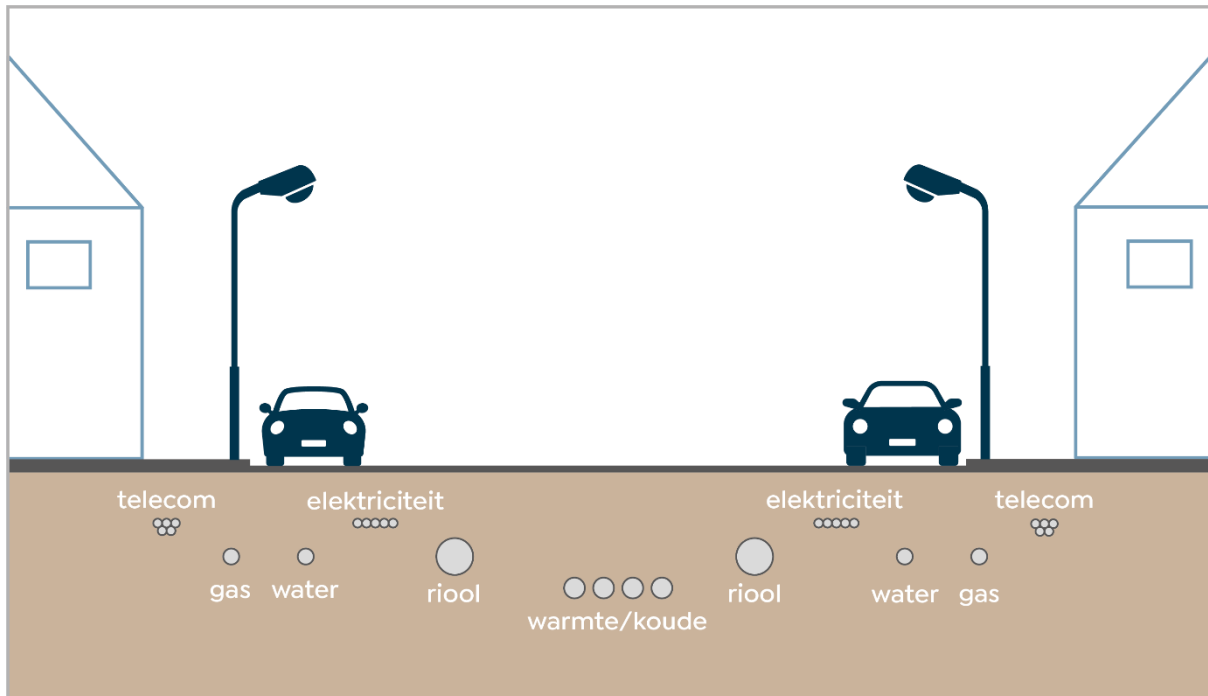
2. Gasnet vs. warmtenet vanuit de praktijk bekeken

2.1 Druk onder de grond

De ondergrond ligt vol met kabels en leidingen. Behalve de energie-infrastructureur zijn dit onder andere waterleidingen, glasvezel en riolering. Elke type infrastructuur kent zijn eigen ligging, wensen en eisen met betrekking tot de onderlinge afstanden, diepte en toegankelijkheid. En dat heeft weer te maken met onder andere onderhoud en veiligheid. Betreffende de veiligheidseisen zijn NEN-normen opgesteld.



Vanaf de gevel van een woning liggen er meestal eerst gasleidingen, daarna waterleidingen, dan elektra. Onder het straatoppervlak zelf liggen dan vaak weer rioleringsbuizen en de warmtenetten. Zie ook het figuur op de volgende pagina. Echter, de ligging van de leidingen verschilt in de praktijk enorm en is afhankelijk van de inrichting van de openbare ruimte (verharding, groen, objecten etc.).



Figuur geeft een schematisch sterk versimpelde weergave van de kabels en leidingen onderling in een brede straat

De toename aan kabels en leidingen, en de daarmee gepaardgaande werkzaamheden in de ondergrond, maakt dat er steeds meer coördinatie nodig is en op komt. Als netbeheerders met een groeiende opgave als het gaat om het vernieuwen, verzwaren en verwijderen van infrastructuur leren we steeds meer over de mogelijkheden - zowel technisch, als uitvoerend, als samenwerkend - met partners.

2.2 Warmtenet erin, gasnet eruit?

Een warmtenet bestaat uit twee leidingen (levering en retour) en distribueert warm water heen en kouder water retour. De leidingen hebben een grote diameter en een grote onderlinge ruimte nodig ten opzichte van de andere ondergrondse leidingen vanwege de warmte die de leiding afgeeft. Daarom ligt een warmtenet meestal midden van de straat, onderin. De afstand van een warmtenet tot andere kabels en leidingen is afhankelijk van de diameter van de leiding, maar als vuistregel kunnen we één meter hanteren.

De aanleg van een warmtenet is een grote ingreep. In de praktijk willen gemeenten en grondroerders - bijvoorbeeld gemeente, netbeheerder en waterbedrijf - graag zoveel mogelijk 'werk met werk' combineren en zo min mogelijk overlast creëren als gevolg van fysieke werkzaamheden in de straat. De aanleg van een warmtenet is dan ook meestal een goede aanleiding om een synchronisatieslag te maken en andere grondroeringsopgaven mee te nemen, vooral riolering. Oftewel slimmer, efficiënter en met, in totaal, minder overlast de opgave realiseren.

Het effect is dat er vaak ook andere grondroering nodig is. De netbeheerders merken in de praktijk dat het resultaat van deze grondroering is dat het bestaande gasnet niet altijd kan blijven liggen. Of en hoe vaak we gasleidingen moeten vervangen is sterk afhankelijk van de lokale situatie. Denk bijvoorbeeld aan het volgende:

- Het gebruikte materiaal. Bepaalde gasleidingen bestaan uit materialen die gevoelig zijn voor grondroeringen (bijvoorbeeld grijs gietijzer of asbestcement) of zijn verbonden met verbindingsmoffen, die niet bestand zijn tegen beweging. Hierdoor is de veiligheid van het gasnet, en daarmee omwonenden en vakmensen, niet gegarandeerd. Bij de aanleg van een warmtenet dient de gasleiding dan ook altijd vervangen te worden;
- De beperkte ruimte (in combinatie met een synergie van grondroering) heeft tot gevolg dat het toevoegen van een warmtenet een nieuwe ordening in de ondergrond noodzakelijk maakt. De kosten voor het verleggen van de gasleidingen (en andere leidingen) zijn dusdanig hoog of dusdanig complex, dat vervangen aantrekkelijker is;
- De zettingsgevoeligheid² van de grond, in combinatie met niet-trekvast-materiaal van de verbindingen, zorgt ervoor dat bij grote grondroering het gasnet niet veilig kan blijven liggen;
- Het warmtenet moet met onderlinge afstand tot andere leidingen gerealiseerd worden om te voorkomen dat de temperatuur van de andere leidingen (waterleiding of gasnet) te hoog wordt. De beschikbare ruimte is (vaak) te beperkt om dit te realiseren met behoud van de bestaande gasleidingen (distributie en aansluitleidingen).

2.3 Nieuw gasnet voor ‘gasblijvers’?

Bij een onvolledige warmtetransitie in een gebied - oftewel: niet alle bewoners gaan ‘van het aardgas af’ - moet er dus in veel gevallen een nieuw gasnet in de grond gelegd worden. Dit komt omdat gedurende de aanleg van een warmtenet het gasnet niet altijd ongewijzigd kan blijven liggen, zoals beschreven in hoofdstuk 2.2. Maar ook omdat de netbeheerder een verplichting heeft om klanten aan te sluiten op een gasnet, zoals in hoofdstuk 1.3 te lezen is.

Aan de hand van bestaande casussen en analyses is de verwachting dat, afhankelijk van de locatie van de achterblijvers en het tracé van het warmtenet, een substantieel deel van het gasnet vervangen moet worden. Echter, dit is dus sterk afhankelijk van lokale factoren: zowel in de ondergrond als in de omvang van het project.

² Gevoeligheid voor zakken van maaiveldniveau als gevolg van druk van bovenaf

3. Impact onvolledige wijkaanpak

3.1 Onvolledige wijkaanpak leidt tot moeilijk uitvoerbare warmtetransitie en meer overlast

De aanleg en het verplaatsen van nieuwe, of tijdelijke, gasnetten leidt tot additioneel overleg, onnodige kosten en een lastig uit te voeren warmtetransitie. In de praktijk betekent dit:

- Extra werkzaamheden en overlast in de wijk, want naast het verwijderen van het (oude) gasnet, moet ook een nieuw gasnet aangelegd worden;
- Uitgaande van de ambitie 'aardgasvrij in 2050' is de verwachting dat het nieuwe gasnet vóór 2050 weer verwijderd moet worden (behalve op de plekken waar duurzaam gas een alternatief is voor een wijkaanpak). In de praktijk gaat de straat dus drie keer open: gasnet eruit; warmtenet erin en gasnet erin en later weer gasnet eruit³;
- Extra drukte in de ondergrond vanwege de dubbele energie-infrastructuur: gas en warmte.

Dit alles maakt de grote verbouwing van het energiesysteem van de toekomst, waar we samen voor staan, groter en lastiger uitvoerbaar. Bovenal leidt het tot extra overlast en draagt het daarmee niet bij aan het leefbaar en bereikbaar houden van wijken. Dit is niet in overeenstemming met de intentie van het Klimaatakkoord.

3.2 Onvolledige wijkaanpak leidt tot hogere maatschappelijke kosten

Naast groeiende werkzaamheden leidt de onvolledige wijkaanpak tot extra investeringen in het gasnet en dus tot hogere maatschappelijke kosten. Daarnaast ontstaat de vraag: bij wie komen deze kosten te liggen? Als verleggingskosten bij een kleine groep warmtenetgebruikers? Of als kosten aan het gasnet en doorbelast aan een steeds kleiner wordende groep gasgebruikers?

Voor het werkgebied van Alliander hebben we een verkenning gemaakt van de omvang van deze kosten. De uitwerking hiervan is beschreven in bijlage 1. Afhankelijk van het aandeel warmtenetten en het aandeel gasnetten dat vervangen moet worden, zijn de kosten tussen de 300 miljoen tot mogelijk 1,8 miljard euro. Extrapolerend naar de omvang van Nederland zou het volgens de gemaakte analyse gaan om nagenoeg één tot ruim vijf miljard euro aan kosten in de periode tot 2050. Dit wordt grotendeels bepaald door de vervangingskosten van het gasnet. Het aandeel achterblijvers maakt hierin weinig verschil. Het beperken van de groep achterblijvers is weinig effectief, want een heel kleine groep achterblijvers resulteert al in substantieel extra kosten.

³ Dat doen we altijd op een manier waarbij in de tussenperiode de huizen van mensen warm blijven en de lichten blijven branden.

3.3 Praktijkvoorbeelden laten dit ook zien

Purmerend: Overwhere Zuid

De wijk Overwhere Zuid in Purmerend is een van de eerste aardgasvrije wijken van Nederland. De rioolvervangingsopgave was aanleiding voor de gemeente om met een participatie-aanpak te starten in een klein pilotgebied van bijna 100 woningen.

De gemeente heeft voor een intensieve en persoonlijke aanpak gekozen. Er is zoveel mogelijk aan alle persoonlijke wensen (qua timing) gehoor gegeven. Om verschillende redenen zijn er uiteindelijk drie woningeigenaren niet ingegaan op het aanbod om over te gaan op een warmtenet.

Liander heeft een uitvoerige analyse uitgevoerd om het huidige gasnetwerk te laten liggen. Echter, door de vele graafwerkzaamheden zullen er dermate veel overbruggingen en verleggingen plaatsvinden, met enorm hoge kosten tot gevolg, dat het algeheel vervangen van het gasnet daarom kosteneffectiever bleek. Daarnaast zal het van 'gevel tot gevel' opengraven van de straat kunnen leiden tot leveringsonderbrekingen van aardgas en ongewenste aardgasuitstromingen (waarbij de veiligheid in het geding kan komen).

Liander heeft ervoor gekozen om een nieuw aardgasnet aan te leggen. Wel is gekeken naar optimalisatie van de kosten. Alle huidige aansluitingen (circa 95) werden daar in eerste instantie op overgezet. De extra kosten per achtergebleven woning bedragen ruim 46.000 euro (ruim 140.000 euro in totaal). Deze kosten worden doorbelast aan alle gasklanten in het Liander verzorgingsgebied.

Utrecht: Overvecht Noord

In de wijk Overvecht Noord in Utrecht bestaat de proeftuinwijk uit 8.000 woningen. Daarvan gebruiken 4.400 woningen alleen nog aardgas om te koken. Voor ruimteverwarming zijn ze al zijn aangesloten op een warmtenet. De gasleidingen zijn van grijs gietijzer en moeten om veiligheidsredenen worden gesaneerd.

De zogenaamde kookgasadressen zijn in 95% van de gevallen in het bezit van drie corporaties: Bo-Ex, Mitros en Portaal. Het overige deel is in particulier eigendom. Voor grootschalig onderhoud dienen woningcorporaties goedkeuring te krijgen van de huurders, die met de verbouwing te maken krijgen. Minimaal 70% van de huurders dient in te stemmen met de plannen. In de praktijk blijkt het voor woningcorporaties lastig om deze drempel te halen. In het geval van Overvecht Noord betekent dit dat er een nieuw gasnet aangelegd moet worden. De kosten hiervan, minimaal 1,8 miljoen euro, komen terecht bij alle gas-aangeslotenen in het verzorgingsgebied van Stedin.

4. Conclusie

De warmtetransitie is een grote verbouwing. In alle wijken gaan de komende jaren straten open. Er is in het Klimaatakkoord gekozen voor een wijkgerichte aanpak om de overlast in de buurt te beperken, de schaarse technici en materialen zo slim mogelijk in te zetten en de maatschappelijke kosten te optimaliseren.

De bestaande praktijkvoorbeelden, de analyse op de impact van gasnetten en een eerste verkennende kwantificering voor een verzorgingsgebied, laten zien dat wanneer in een transitiewijk met een collectieve oplossing niet iedereen meegaat, het gasnet veelal vervangen moet worden. Dit zorgt voor een substantiële toename van maatschappelijke kosten met een bijna evenredige toename van arbeidscapaciteit en overlast.

De omvang van de toename in maatschappelijke kosten is onder andere afhankelijk van het aandeel gasnet dat vervangen moet worden. Een verkenning voor het Alliander-verzorgingsgebied geeft tot 2050 een bandbreedte aan van 300 miljoen euro tot mogelijk 1,8 miljard euro. Extrapolerend naar de omvang van Nederland zou het volgens de gemaakte analyse gaan om nagenoeg één tot ruim vijf miljard euro aan kosten in de periode tot 2050. Dit wordt grotendeels bepaald door de vervangingskosten van het gasnet.

De verkenning laat daarnaast zien dat het aandeel achterblijvers weinig verschil maakt. Het beperken van de groep achterblijvers is weinig effectief, want een heel kleine groep achterblijvers resulteert al in substantieel extra kosten.

Dit betekent dat wanneer de huidige werkwijze doorgaat de transitie tot hogere kosten leidt en meer overlast, wat de betaalbaarheid en uitvoerbaarheid bemoeilijkt.

Bijlage 1.

De impact van een onvolledige wijkaanpak gekwantificeerd

1. Verkennende analyse

In de verkennende analyse die alleen het verzorgingsgebied van Alliander omvat, maken we een inschatting van de omvang van de investeringen. Daaraan gerelateerd hebben we gekeken naar de overlast die gepaard gaat met een onvolledige wijkaanpak in vergelijking met een volledige wijkaanpak. We richten ons hierbij op de kosten en de werkzaamheden aan het gasnet en laten het lokale elektriciteitsnet buiten beschouwing.

Centrale vraag

De centrale vraag in deze analyse is als volgt geformuleerd:

Wat zijn de te vermijden kosten voor de gasinfrastructuur van Alliander wanneer er een volledig uitgevoerde wijkaanpak gerealiseerd kan worden bij de aanleg van warmtenetten?

Om antwoord te geven op de centrale vraag worden de cumulatieve kosten van het gasnet berekend voor de periode van nu tot en met 2050. We berekenen de kosten voor zowel de situatie waarbij in warmtenetwijken iedereen van het gas af gaat en de situatie waarbij een onvolledige wijktransitie wordt gerealiseerd. Hierbij worden zowel de jaarlijkse onderhoudskosten als de totale vervangings-, verwijderings- en afsluitkosten meegenomen.

Om deze kosten in te schatten, gebruiken we een intern ontwikkeld model over het gasnet en de verdeling van de warmteoplossing. Dit model voeden wij met aannames, scenario's en kengetallen uit de praktijk. De scope is gericht op de bestaande bouw en we kijken naar alle kosten aan het gasnet, te weten: verwijdering, vervanging en instandhouding. Omdat het doel van deze verkenning is de kosten van ons gasnet in kaart te brengen, focust de analyse zich alleen op bestaande bouw. Voor nieuwbouwwijken is de aanname dat er geen gasnet meer wordt gerealiseerd.

De aanvullende vragen zijn:

- Maakt de omvang van het aantal achterblijvers op het gasnet uit bij die kosten?
- Wat zijn de belangrijkste factoren bij die kosten?

2. Methode

Voor de analyse gebruiken we een model die we laten draaien op verschillende wijzen. We beschrijven eerst de opbouw van het model en daarna de werkwijze in de analyse.

2.1 Opbouw van het model in drie stappen

Met een model bepalen we de cumulatieve kosten die gepaard gaan met ons gasnet in een bepaald zichtjaar. Voor deze studie ligt de focus op het jaar 2050. We gebruiken hiervoor het interne warmtemodel, ontwikkeld door de (klant-) strategische afdelingen binnen Alliander. Dit dient als input om per buurtcode een warmteoplossing of een combinatie van warmteoplossingen toe te schrijven. Zie de Annex voor de verschillende prognoses. Op basis van de toekomstige warmteoplossing wordt per buurtcode bepaald hoe het gasnet zich dient te ontwikkelen om de toekomstige gasaansluitingen te faciliteren. Hier koppelen we vervolgens de verwachte kosten aan.

Om de ontwikkeling van het gasnet te bepalen gebruiken we een drietrapsraket:

1. **Hoeveel van de aardgasaansluitingen blijven achter?** Als er tijdens de aanleg van warmtenetten **geen** sprake is van een volledig wijkaanpak/volledig uitgevoerde wijkaanpak, dan zullen er mogelijk gasklanten zijn die niet mee willen in de geboden collectieve eindoplossing. In dit model verkennen we de kosten door een aantal opt-out percentages aan te nemen. Deze percentages van de huidige gasaansluitingen in een warmtenet-transitie-buurt blijven we in het model behandelen als een gasaansluiting. Hiervoor zal dus een deel van het gasnet voor moeten worden aangehouden. Stel: in een buurt zijn 100 aansluitingen, we nemen een opt-out percentage aan van 5%. In dit geval zullen er $(100 \cdot 0,05 = 5)$ 5 gasaansluitingen behouden worden in het zichtjaar. Dus, na deze stap is er per buurtcode bekend hoeveel gasaansluitingen er nodig zijn in een bepaald jaar (voor huidige CV-ketels, HWP en opt-outers in warmtenet-transitie-buurtten).

0% opt-out	5%, 10%, 15% opt-out
Simulatie van volledig wijkgerichte aanpak	Simulatie van onvolledig wijkgerichte aanpak (in verschillende gradaties)

2. **Hoeveel van ons gasnet hebben we nog nodig per buurt?** Het is vooralsnog lastig in te schatten hoe dit in de praktijk zal uitpakken, ook omdat de architectuur van de gasinfrastructuur per wijk enorm kan verschillen. Voor deze verkennende analyse is de onderstaande inschatting gemaakt, waar we ervan uit gaan dat we een relatief groot deel van ons gasnet nodig blijven hebben voor een kleine groep gasklanten die achterblijven. Deze inschatting is gemaakt op basis van input van meerdere interne experts, veronderstelde variëteit van de spreiding van, aangehouden, aansluitingen, en

schaarse praktijkvoorbeelden in het voorzieningsgebied van Alliander (Amsterdam-Van der Pek en Purmerend-Overwhere).

Na deze stap is bepaald hoeveel van ons gasnet kan worden gesaneerd. Dit betreft het verwijderen van aansluitingen het lagedrukgasnet en districtstations. Kosten voor het verwijderen van de hogedrukgasnet (HD-net) zijn niet opgenomen, omdat het in de praktijk zelden voorkomt dat het gehele voedingsgebied van het HD-net gasvrij is. Daarnaast is het veilig om als back-up te dienen en om verbinding te houden met andere delen in het gasnet.

% overgebleven gasaansluitingen	Resultaat: % van net dat nodig is
>90% ----->	>90% (exact percentage overnemen)
70>90% ----->	90%
70>30% ----->	85%
<30% ----->	80%

3. **Vervangstrategie.** Bij de aanleg van een warmtenet in een bestaande wijk zal in veel gevallen de gasinfrastructuur verlegd of verwijderd worden. De reden hiervoor is dat de veiligheid van het gasnet niet geborgd kan blijven bij de aanleg van het warmtenet. Daarbij is er vaak ook onvoldoende ruimte in de grond om de gasinfrastructuur te laten liggen en zal het warmtenet onder de bestaande gasleidingen moeten worden gelegd. Daarom zal het technisch in goede staat verkerende gasnet vaak compleet verwijderd moeten worden en vervolgens zal er, als geen sprake is van een wijkgerichte aanpak, een groot deel van het gasnet opnieuw moeten worden aangelegd nadat het warmtenet is aangelegd. Hiervoor houden we verschillende varianten aan waarbij 100% - 80%-50% of 30% van het gasnet vervangen moet worden wanneer er een warmtenet komt. Het reduceren van de vervangingsopgave wordt op dit moment voornamelijk gedaan door het aanleggen van het warmtetracé op een zodanige manier, waardoor het warmtetracé niet op een bestaand gasleidingtracé ligt. Het deel wat niet overlapt, hoeft je natuurlijk niet te vervangen. Hiernaast kan gedacht worden aan technologische toepassingen als het flexibel bovengronds brengen van leidingen zodat de warmteleidingen de grond in kunnen, alvorens de gasleidingen weer terug worden gelegd.

Bovenstaande drie variabelen zijn dus gebaseerd op onderbouwde aannames, deze studie is daarmee verkennend van aard.

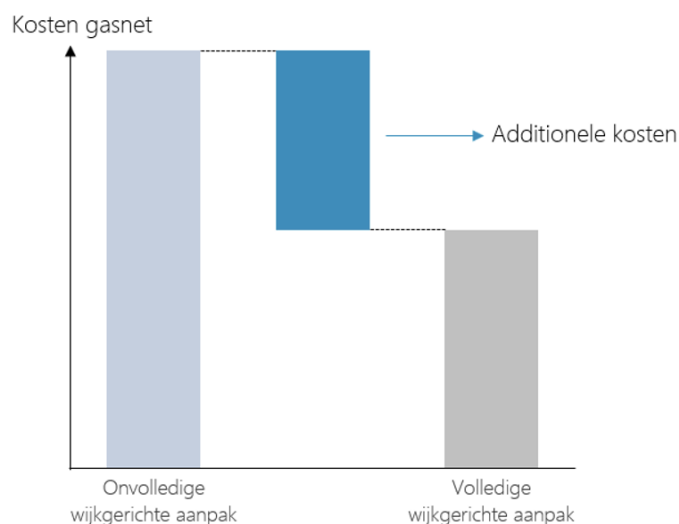
Berekenwijze van de kosten

De kosten voor het gasnet zijn onder te verdelen in drie categorieën:

- Instandhoudingskosten: Deze kosten, de jaarlijkse onderhoudskosten van het gasnet, berekenen we op (1) basis van de grootte van het net in 2030 en 2050, voor de tussenliggende jaren gebruiken we interpolatie. Hierbij berekenen we zowel de instandhoudingskosten voor het hoge- als het lagedrukgasnet. De instandhoudingskosten worden dus jaarlijks lager. Daarnaast nemen we aan dat (2) er een vaste post aan operationele kosten is (beheer, preventief werk en storingswerkzaamheden), die redelijk ongevoelig is voor de exacte grootte van het net. Deze baseline aan kosten voor onderhoud en beheer is geschat op de 30 miljoen euro per jaar.
- Verwijderingskosten: wanneer delen van het gasnet niet meer gebruikt worden, zal de infrastructuur verwijderd moeten worden. Op dit moment wordt het gasnet gebruikt voor transport van aardgas. In de toekomst zal dit een duurzaam gas kunnen worden.
- Vervangingskosten: De kosten voor het gasnet dat vervangen moet worden (District stations, LD-net, aansluitingen).

2.2 Stappenplan van de analyse

De totale kosten die gepaard gaan met het gasnet worden benaderd voor de situatie **met** en **zonder** wijkgerichte aanpak voor het gehele gebied, dus ook voor de kosten in wijken met een all electric oplossing. Het kostenverschil bepaalt daarmee de te voorkomen kosten in geval van volledige wijkaanpak.



Schematische weergave van de logistieke verschillen met/zonder wijkgerichte aanpak is in onderstaande tabel weergegeven:

	Actie	Kostenpost
Wijk zonder opt-out (volledige wijkaanpak: 100% gaat over op aardgasvrije oplossing)	Verwijderen van het lagedruk gasnet bij aanleg warmtenet. Hogedrukgasnet blijft liggen ivm doorvoer naar andere wijken.	Kosten van het verwijderen van aansluitingen, lagedrukgasnet, district stations
Wijk met opt-out (onvolledige wijkaanpak, achterblijvers op gasnet)	Verwijderen van (een deel) het lagedruk gasnet bij aanleg warmtenet. Door slimme uitvoering kan deel blijven liggen. HD-net blijft liggen.	Verwijderingskosten voor net dat verwijderd wordt.
	Terugleggen van het gasnet na aanleg warmtenet	Kosten aanleg nieuw LD-gasnet voor deelgebied
	Instandhouding van het gasnet na aanleg warmtenet	Instandhoudingskosten
	Eventueel: verwijderen gasnet wanneer opt-outers uiteindelijk toch omschakelen	Verwijderingskosten

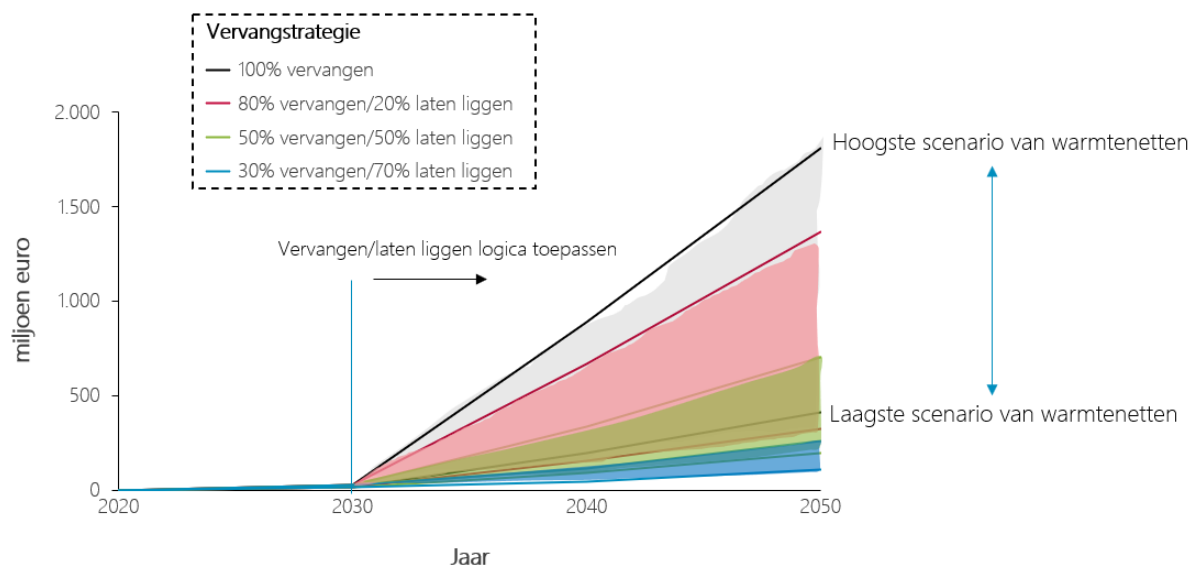
Om meer recht te doen aan de onzekerheid m.b.t. de toekomstige ontwikkelingen van warmtenetten, het gedrag van onze huidige gasklanten en onze toekomstige operationele vervangstrategie hebben we de additionele kosten uitgewerkt voor verschillende varianten:

- Drie verschillende warmtenet-scenario's (laag, midden en hoog).
- Drie verschillende opt-out percentages (5%, 10% en 15%). Dus er blijven 5%, 10% of 15% aansluitingen achter op een gasnet.
- Vier vervangstrategieën van het gasnet bij de aanleg van een warmtenet (100% vervangen, 80% vervangen 50% vervangen en 30% vervangen). Dus om de aansluitingen die nog gas wensen te voorzien moet altijd het gehele gasnet vervangen worden of een deel.

3. Resultaten

Zoals genoemd zijn de kosten voor verschillende varianten doorgerekend zoals weergegeven in onderstaande figuur. De toekomstige additionele kosten van een niet complete wijkgerichte aanpak hangt vooral af van twee componenten: (1) Het toekomstbeeld van de warmteoplossingen (aantal warmtenetten) en (2) keuze in vervangstrategie van gasnet.

Te vermijden kosten d.m.v. wijkgerichte aanpak



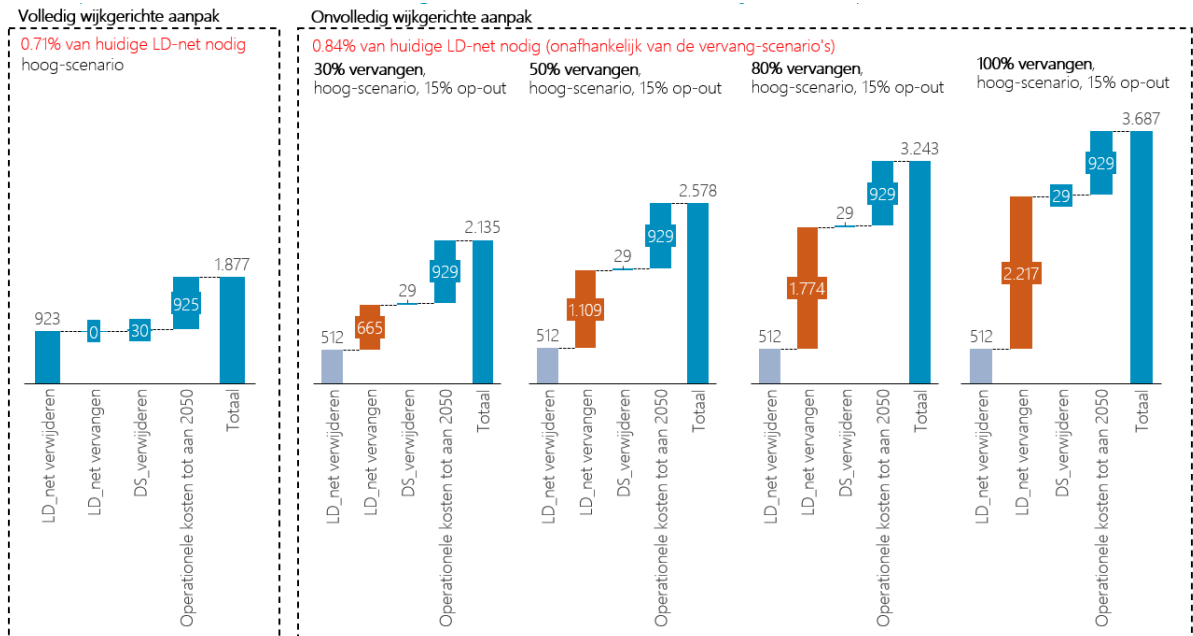
Input

- 15% opt-outers bij warmtenet wijken.
- Min-max gegeven door inschattingen warmtenet-ontwikkeling klant-strategie (in lijn met de gasstrategie).
- Na 2030 variatie m.b.t. percentage laten liggen en percentage vervangen.

Operationele kosten worden ieder jaar over het desbetreffende overgebleven net berekend (over 30 jaar cumulatief als we kijken naar 2050).

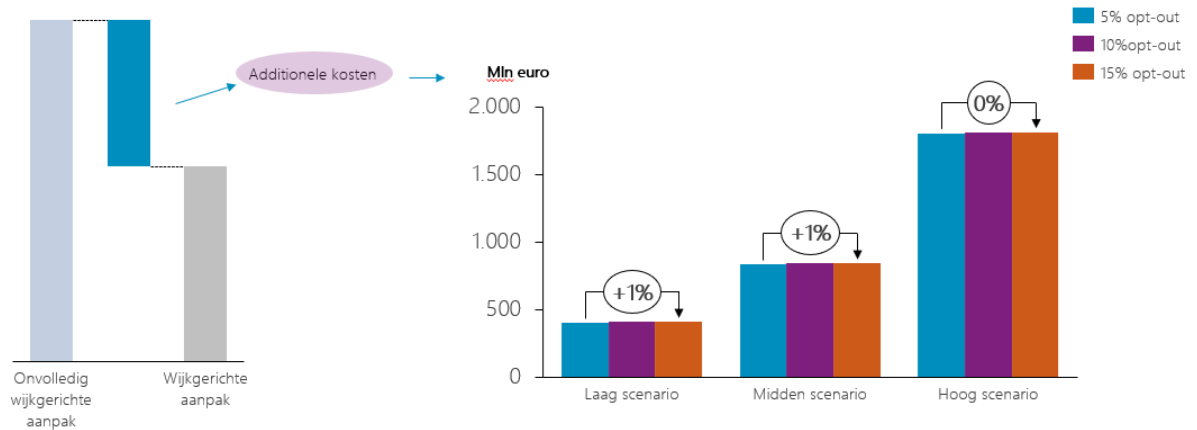
Hieronder nog verdere doorsnedes van de resultaten.

a. Detailuitwerking van de kostenposten voor het scenario met de meeste warmtenetten in 2050



b. (On)afhankelijkheid van de additionele kosten op het aantal opt-outers

Additionele kosten voor onvolledige wijkaanpak, bij een 100% vervangstrategie



Extra uren werk

In het scenario met de meeste warmtenetten en een 15% opt-out percentage bij een onvolledige wijkgerichte aanpak, schatten we in dat we te maken krijgen met 4000+ km's aan extra net dat moet worden teruggelegd (uitgaande van een 100% vervangstrategie). Dit net zal tijdens het transitie-moment moeten worden aangelegd, maar jaren later ook weer verwijderd moeten worden. Om een inschatting te maken hoeveel werkuren hierin zitten gebruiken we de aanname dat een werkploeg 35 meter LD-net per dag kan leggen/verwijderen. Een typische werkploeg bestaat uit drie werkers (monteur, grondwerker en mini-graver). Uitgaande van (1) een typisch FTE werkverloop (36-uur per week, 45 weken per jaar) en (2) dat het terugleggen en verwijderen zich de komende 30-jaar afspeelt, komt dit neer op ongeveer 100 FTE per jaar. Voor het scenario met de minste warmtenetten en een 5% opt-out percentage komen we uit op 4 FTE per jaar.

4. Discussie

Dit onderzoek laat zien dat de onvolledige wijkaanpak bij de aanleg van een warmtenet mogelijk leidt tot hoge kosten en gerelateerd hoge werklasten en overlast. De kosten liggen tussen de €300 mln en €1,8 miljard. De analyse is gedaan met grote bandbreedtes want het kent een aantal onzekerheden waarvan we de meest relevantste hier uitlichten. Wij hebben voor dit onderzoek getracht de beschikbare informatie te verkrijgen, waar dit niet mogelijk was hebben wij gerekend met best-estimates voor deze cijfers en aannames. Onze aannames zijn opgehaald en/of getoetst bij een brede vertegenwoordiging van interne experts.

Allereerst hebben we een aantal belangrijk aannames over de vervangingsstrategie voor het gasnet. Hierover is meer ervaring nodig. Nu is er een grote bandbreedte genomen van 100% vervangen tot 30% vervangen. Ook bestaat er onzekerheid over de hoeveelheid gasnet dat nodig is om de kleine hoeveelheid gasaansluitingen te faciliteren. We hebben een robuuste aanname gemaakt op basis van praktijkvoorbeelden, dit kan in de praktijk (en per locatie) zeker verschillen. Daarnaast is de toekomstige ontwikkeling en uitrol van de warmtetransitie (lees: welke warmteoplossing wordt waar ingezet) en de beschikbaarheid van waterstof en groen gas moeilijk in te schatten. Deze ontwikkelingen zijn er belangrijk en hebben invloed op onze resultaten. De huidige analyses en stand van de techniek en markt heven echter geen aanleiding aan te nemen dat dit tot zeer grote veranderingen leidt.

Naast een substantiële kostenpost resulteert een onvolledige wijkaanpak ook in extra overlast voor bewoners. Er is immers sprake van extra werkzaamheden (zie daar ook de indicatie van het aantal extra werkuren dat hiermee gepaard gaat), dit zal leiden tot een langere periode van werkzaamheden en overlast, en mogelijk zal de straat zelfs meerdere keren open moeten. Inefficiëntie in werkzaamheden leidt mogelijk ook tot additionele kosten (naast belangrijke gevolgen voor bewoners van een transitiebuurt). Deze analyse heeft niet gekeken naar deze impact.

Annex A

2.2 Achtergrond van gebruikte model

De regionale gasnetten zijn opgebouwd uit diverse stations, invoeders en leidingen. Om leveringszekerheid te garanderen worden de distributienetten gevoed door meerdere stations. Postcodes of buurten zijn soms overlappend aan meerdere voedingsgebieden van deze stations. Om de kosten in beeld te brengen, is er daarom gebruik gemaakt van een geografische rekeneenheid (PGOS-gebied). Dit gebied wordt in het model gebruikt als zelfstandige eenheid binnen het gasnet. De opt-out percentages worden uitgemiddeld per PGOS-gebied. Zijn alle klanten binnen het gebied van het gasnet verwijderd? Dan kan het gehele gebied worden afgesloten van het gasnet.

2.3 Scenario's van aantallen warmtenetten

Zoals genoemd wordt in deze verkenning enkel gekeken naar de wijken die overschakelen op een warmtenet. Wij hebben een inschatting gemaakt van de hoeveelheid warmtenetten in 2050 op basis van scenario's. Deze scenario's zijn afkomstig uit interne prognoses van de Strategische afdelingen van Liander.

Elk scenario gaat uit van 100% aardgasvrij in 2050. In het 'gas blijft' scenario wordt er van uit gegaan dat er een aanzienlijke hoeveelheid duurzame gassen beschikbaar is in 2050 en ~75% van de gasaansluitingen worden behouden. Verwarming vindt voornamelijk plaats via hybride warmtepompen (tot wel 62%). Daarnaast hebben wij gebruik gemaakt van een 'all electric scenario' waarbij de volledig elektrische warmtepomp dominant is. In het 'warmtenetten scenario' wordt ervanuit gegaan dat er een grote transitie in de gebouwde omgeving plaatsvindt en de wijkaanpak met warmtenetten op stoom komt. De hoeveelheid warmteaansluitingen is bepalend voor de uitkomsten van deze studie, maar op dit moment is de hoeveelheid warmtenetten in 2050 onzeker. Zie de onderstaande figuren voor de exacte verdeling over de tijd per scenario en het totaal aan warmteaansluitingen per scenario in 2050.

Scenario	Aantal warmteaansluitingen in 2050
Laag: Gas blijft	370.000
Midden: all-electric dominant	652.000
Hoog: Warmtenetten dominant	1.217.000