

ROADMAP ZUID

Een bron- en netstrategie voor het zuiden van Antwerpen

Goedgekeurd op College 10/03/2023

fluvius.

Inhoud

1	Management summary	3	8	Scheldelaan	30
2	Inleiding	5	8.1	Warmteproductie	31
3	Uitgangspunten	8	8.2	Warmtevraag	31
3.1	Kerninfrastructuur	8	8.3	Hydraulische analyse	32
3.2	Warmtevraag	8	8.4	Samenvatting	33
3.3	Belastingduurcurve	11	9	Doorgroei	35
4	ISVAG	14	10	Financiële analyse	36
4.1	Warmteproductie	15	11	Besluit	38
4.2	Warmtevraag	16	12	Appendix	42
4.3	Backbone	17	12.1	Reflecties inzake belastingduurcurve	42
4.4	Samenvatting	18	12.2	Berekeningen inzake CO ₂ -uitstoot	43
5	Umicore	20			
6	RWZI Kielsbroek	23			
7	Nieuw Zuid	26			
7.1	Warmteproductie	26			
7.2	Warmtevraag	27			
7.3	Samenvatting	28			

1 Management summary

De Roadmap 2030 voor de uitrol van een stadsbreed warmtenet in Antwerpen legt de basis voor de efficiënte inzet en organisatie van middelen om het warmtenet en de bijhorende strategische doelstellingen te realiseren. Door de recente vernietiging van de omgevingsvergunningen voor ISVAG is de beschikbaarheid van de grootste restwarmtebron in het zuidelijk deel van Antwerpen onzeker geworden op (middel)lange termijn. In deze context kreeg Fluvius de opdracht om de bron- en netstrategie voor het Zuiden te (her)bekijken.

Deze analyse kijkt naar de beschikbare (duurzame) warmteproductie en poogt vervolgens om deze maximaal te connecteren met de warmtevraaggebieden in de nabije omgeving, die de grootste kans hebben op een financieel zinvolle ontsluiting en die tegelijkertijd ook de CO₂-besparing maximaliseren. De schaarse duurzame warmte wordt bij voorkeur voorbehouden voor de bebouwing die niet, moeilijk of enkel na forse investeringen duurzaam te verwarmen is.

Het vermogen langs de productiezijde geldt als de eerste en belangrijkste beperkende factor. De beschikbaarheid van adequate warmteproductie, enerzijds op het vlak van leveringszekerheid en anderzijds op het vlak van duurzaamheid, is een conditio sine qua non voor de aanleg van een toekomstbestendig warmtenet.

Vervolgens werd langs de afnamezijde bekeken welke (middel)grote klanten met een warmtevraag > 40 MWh/jaar redelijkerwijs kunnen worden aangesloten op een nieuw aan te leggen distributienet voor warmte, rekening houdend met een aantal basale technische en financiële randvoorwaarden langs de netwerzijde. Deze analyse maakt abstractie van eventuele beperkingen op gebouwniveau alsook de bereidheid van individuele klanten om zich effectief aan te sluiten op het warmtenet. De aansluitbaarheid van de verschillende gebouwen en het bijhorende volloopsценario is derhalve een van de belangrijkste risicofactoren in het financiële model.



Zonder grootschalige warmtebronnen in het zuiden van de stad Antwerpen is een lange backbone Noord-Zuid niet langer opportuun. Een keuze voor duidelijk afgebakende, lokale warmteclusters is volgens Fluvius de hefboom om zo snel mogelijk zinvolle warmtenetten te realiseren. Op basis van de inschatting van de warmteproductie en de warmtevraag enerzijds, alsook een preliminair ontwerp van het netwerk anderzijds, worden 4 warmteclusters onderscheiden:

- **ISVAG:** duurzame warmtelevering voor het bedrijventerrein Ter Beke blijft voorlopig mogelijk vanaf de bestaande energiecentrale. Wanneer ISVAG daar niet meer voor kan instaan, kunnen alternatieven worden onderzocht.
- **Umicore:** restwarmte uit het onttwavelingsproces van Umicore kan de omgeving van Hoboken voorzien van duurzame warmte.
- **RWZI Kielsbroek:** de rioolwaterzuiveringsinstallatie van Aquafin op Kielsbroek kan instaan voor de duurzame warmtelevering in de pilotzones Kiel en Blue Gate.
- **Scheldelaan:** deze cluster connecteert de pilotzones Eilandje, Kaaiken en (de omgeving van) Nieuw Zuid met de restwarmtebronnen ter hoogte van de Scheldelaan¹.

De cluster Scheldelaan maakt geen onderdeel uit van de initiële opdracht, maar vormt een van de fundamenteën voor het stadsbreed netwerk en is daarom meegenomen in de analyse. In de warmteclusters Umicore, RWZI Kielsbroek en Scheldelaan lijkt een goede match tussen vraag en aanbod aanwezig.

¹ Het strekt daarbij tot aanbeveling om de aanleg van een warmtenet in de pilotzone Centrum verder te onderzoeken in een specifieke haalbaarheidsstudie.

Voor de cluster ISVAG wordt enkel de uitbouw van het bestaande net op Ter Beke meegenomen in de onderstaande tabel. Bijkomende warmtevraag in het ruimere vraaggebied van het Zuiden, inclusief omgeving Wilrijk en Berchem, kan pas ontsloten worden indien grootschalige warmtelevering voor de lange termijn gegarandeerd is. Dit vergt een definitieve (her)vergunning van ISVAG, waarbinnen een grondige revisie en technische aanpassing van de huidige installatie mogelijk is, of een alternatieve manier om een groot volume restwarmte (eventueel via varende warmte) in te schakelen.

Warmtecluster	Vermogen*	Warmtevraag	CO ₂ -besparing
ISVAG	6 MW	19 GWh/jaar	4 kton/jaar
Umicore	12 MW	33 GWh/jaar	7 kton/jaar
RWZI Kielsbroek	30 MW	72 GWh/jaar	12 kton/jaar
Scheldelaan	68 MW	175 GWh/jaar	35 kton/jaar
Totaal	116 MW	299 GWh/jaar	58 kton/jaar

*Het vermelde aantal MW is een momentopname. Het uitkoppelbare vermogen is nog onderwerp van nader onderzoek bij de producent en kan op elk moment nog bijgesteld worden i.f.v. technische en financiële parameters.

Een volledige volloop van de geïdentificeerde warmtevraag fungeert als “best case scenario” voor de realiseerbare CO₂-besparing. Dit ideale scenario vereist de integrale aanleg van de beschreven warmtenetten, evenals de aansluiting van alle geïdentificeerde klanten en de ontsluiting van alle beoogde productievolumes, op een economisch rendabele wijze. De voorgestelde invulling van de warmteclusters kan finaal een uitstootreductie bewerkstelligen van 58 kton/jaar, waarbij het zwaartepunt ligt in het noorden en het schaarse beschikbare aanbod maximaal lokaal wordt ingezet. Het beschikbare aanbod kan mogelijk aangevuld worden met bronnen die ontsloten kunnen worden met behulp van varende warmte wanneer dit de verdere ontwikkeling van de beschreven warmteclusters ondersteunt of versnelt. Fluvius onderzoekt dit i.s.m. Shipit.

Op basis van de bovenstaande technische analyse werd een financiële haalbaarheidsstudie uitgevoerd (de zogenaamde ‘BUCA’). Fluvius gaat over tot een investeringsbeslissing bij een minimum IRR van 5% op 30 jaar. De business case op vandaag haalt net deze minimumgrens. De berekening gaat noodzakelijkerwijs gepaard met een aantal onderbouwde inschattingen en assumpties op het vlak van productie, technische concepten, uitvoering, afname en subsidies. Fluvius doet er alles aan om de risico’s die gepaard gaan met deze assumpties te mitigeren, maar rekent ook op het commitment van de Stad om deze business case levensvatbaar te maken en houden. In dit rapport worden de assumpties en mitigaties kort aangeraakt aangezien de financiële analyse niet de kern vormt van deze opdracht.



2 Inleiding

Op 1 oktober 2021 nam het Antwerps schepencollege kennis van het ontwerp van de Roadmap 2030 voor de uitrol van een stadsbreed warmtenet en valideerde de vervolgstappen. Deze roadmap bouwt voort op het Klimaatplan 2030 en het Plan van Aanpak Warmtenetten, welke samen de kern vormen van het strategisch energiebeleid van de stad Antwerpen aangaande warmtenetten.

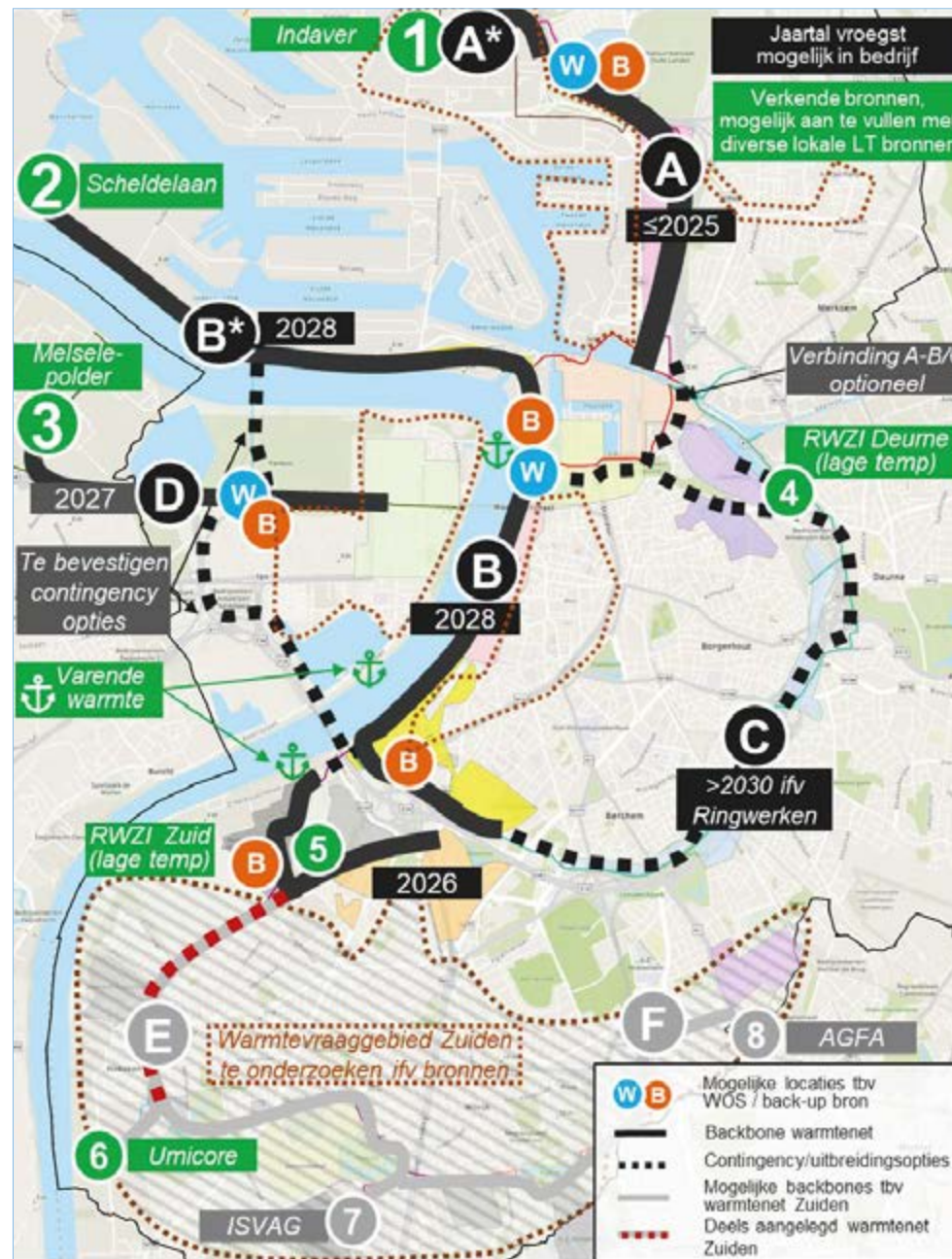
Op 21 april 2022 vernietigde de Raad voor Vergunningsbetwistingen twee aan ISVAG verleende omgevingsvergunningen. Daardoor is de beschikbaarheid van de grootste restwarmtebron in het zuidelijk deel van Antwerpen onzeker geworden op (middel)lange termijn. Er werd voor gekozen om de ontwikkelingsstrategie van het warmtenet en de bronnen voor dit zuidelijk deel voorlopig uit de roadmap te lichten en nader te evalueren.

In deze context kreeg Fluvius de opdracht om de bron- en netstrategie voor het Zuiden te (her)bekijken. Voorliggend studiedocument beschouwt de mogelijke alternatieven om de strategische doelstellingen voor het stadsbreed warmtenet in het zuiden van Antwerpen te blijven behalen. Bij de analyse van de verschillende scenario's is een maximale CO₂-reductie steeds het belangrijkste criterium.

Hoofdstuk 3 beschrijft de voornaamste uitgangspunten. Samengevat:

- Fluvius kijkt naar de beschikbare (duurzame) warmteproductie en poogt vervolgens om deze maximaal te ontsluiten naar de warmtevraaggebieden in de nabije omgeving.
- Fluvius heeft een gegronde inschatting gemaakt van het aansluitbaar potentieel in elk van de beschouwde warmtevraaggebieden.
- Volgens de belastingduurcurve kan 85% van de totale jaarlijkse warmtevraag ingevuld worden met 50% van het totaal benodigde vermogen.
- De schaarse duurzame warmte² wordt bij voorkeur voorbehouden voor de bebouwing die niet, moeilijk of enkel na forse investeringen duurzaam te verwarmen is.

² Doorheen de tekst wordt "duurzame warmte" gebruik als containerbegrip voor zowel "groene warmte" (uit hernieuwbare bronnen zoals zonneboilers, warmtepompen en biomassa) als "restwarmte" (uit industriële processen die niet noodzakelijk door hernieuwbare bronnen bedreven worden).



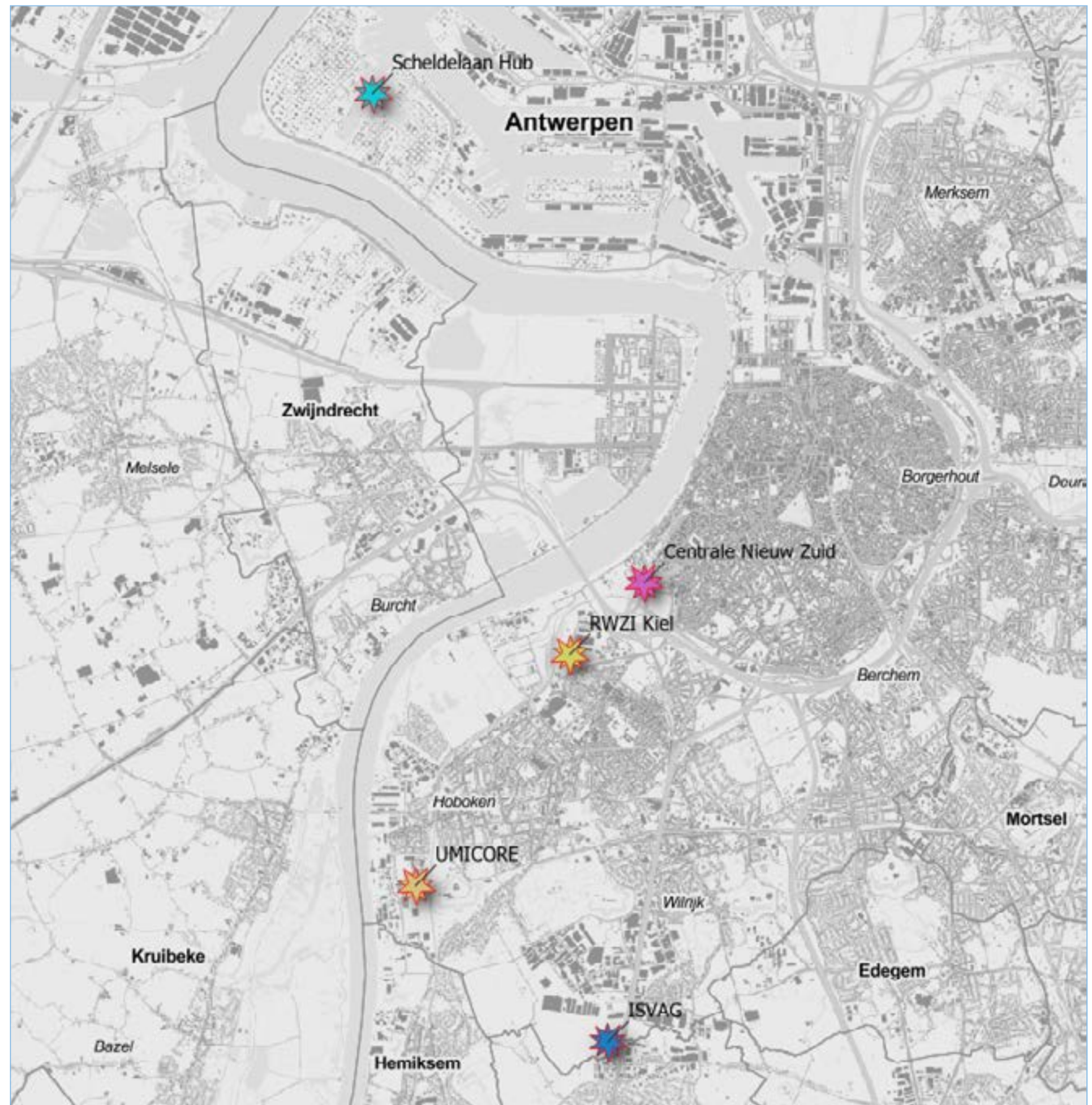
Hoofdstukken 4 t.e.m. 8 gaan dieper in op de verschillen-
de warmtebronnen en het bijhorend ontsluitbaar potenti-
eel. Op basis van de inschatting van warmteproductie en
warmtevraag enerzijds, alsook een preliminair ontwerp
van het netwerk anderzijds, worden een aantal levensvat-
bare warmteclusters³ samengesteld.

- **ISVAG:** duurzame warmtelevering voor het bedrij-
venterrein Ter Beke blijft voorlopig mogelijk vanaf de
bestaande energiecentrale. Wanneer ISVAG daar niet
meer voor kan instaan, kunnen alternatieven worden
onderzocht.
- **Umicore:** restwarmte uit het ontzwavelingsproces van
Umicore kan de omgeving van Hoboken voorzien van
duurzame warmte.
- **RWZI Kielsbroek:** de rioolwaterzuiveringsinstallatie
van Aquafin op Kielsbroek kan instaan voor de duur-
zame warmtelevering in de pilotzones Kiel en Blue
Gate.
- **Scheldelaan:** deze cluster connecteert de pilotzones
Eilandje, Kaaien en (de omgeving van) Nieuw Zuid met
de restwarmtebronnen ter hoogte van de Scheldelaan.

Hoofdstuk 9 beschrijft in algemene termen de doorgroei-
mogelijkheden voor deze warmteclusters.

Hoofdstuk 10 behandelt de financiële haalbaarheid van
de bron- en netstrategie. Hoofdstuk 11 formuleert de
belangrijkste bevindingen in een samenvattend besluit.
De appendix (hoofdstuk 12 van deze tekst) verschaft ten
slotte meer duiding bij een aantal specifieke topics, zoals
de gehanteerde cijfers aangaande CO₂-besparing.

³ Het begrip "warmtecluster" verwijst in de context van deze tekst
naar: een geografisch afgebakend, technisch complementair en
economisch samenhangend systeem van warmteproductie, -dis-
tributie en -afname.





3 Uitgangspunten

3.1 Kerninfrastructuur

De Roadmap 2030 opteert voor een maximalistische invulling van de kerninfrastructuur, onder de vorm van verscheidene backbones die alle beschouwde warmtevraaggebieden en potentiële warmteproducenten met elkaar kunnen verbinden. Niettegenstaande dit op lange termijn een meerwaarde kan bieden op het vlak van redundantie, bedrijfszekerheid en uitbreidbaarheid, gelden eveneens een aantal praktische kanttekeningen:

- Het beschikbare aanbod van uitkoppelbare duurzame warmte is doorgaans kleiner dan de potentiële afzetmarkt: gezien de significante investeringskosten voor netinfrastructuur, strekt het tot aanbeveling om de warmte zo dicht mogelijk bij de bron te benutten, eerder dan deze over grote(-re) afstanden te transporteren.
- Zonder structurele overdimensionering van de backbone, is het niet evident om grote warmtevolumes met aanvaardbare drukken te transporteren van de ene kant van de stad naar de andere kant. Boosterstations kunnen dit probleem mitigeren, maar gaan gepaard met bijkomende investeringskosten, energieverbruik en ruimtebeslag.

- Het verbinden van verschillende bronnen en/of warmtevraaggebieden is techno-economisch enkel zinnig in geval van specifieke operationele voordelen, zoals complementariteit tussen productie- en afnameprofielen, efficiëntieverbetering op systeemniveau of verhoogde benutting van de infrastructuur.

Op heden identificeert Fluvius geen duidelijke baten, zodat extra verbindingen louter zorgen voor bijkomende, onderbenutte assets. Deze analyse kijkt naar de beschikbare (duurzame) warmteproductie en poogt vervolgens om deze maximaal te connecteren met de warmtevraaggebieden in de nabije omgeving, die de grootste kans hebben op een financieel zinvolle ontsluiting en die tegelijkertijd ook de CO₂-doelstellingen helpen realiseren.

3.2 Warmtevraag

Fluvius heeft een verfijnde inschatting gemaakt van het aansluitbaar potentieel in elk van de beschouwde zones. Algemeen wordt bekeken welke (middel)grote klanten met een warmtevraag > 40 MWh/jaar redelijkerwijs kunnen worden aangesloten op een nieuw aan te leggen distributienet voor warmte, rekening houdend met een aantal basale technische en financiële randvoorwaarden langs de netwerkwijde. Met andere woorden: er worden enkel klanten voor het warmtenet meegenomen die zich op een techno-economisch redelijke afstand van de bron alsook andere verbruikers bevinden. De analyse stopt niet aan de strikte grenzen van de pilootzones: ook het ontsluitbaar potentieel in de onmiddellijke omgeving wordt meegenomen.

Grosso modo impliceert dit een maximale aansluitingsgraad⁴ van ongeveer 85% voor zowel de grote (> 500 MWh/jaar) als de middelgrote klanten (40 – 500 MWh/jaar) binnen de beschouwde warmteclusters. Het is op deze volumes dat de onderliggende netwerkinfrastructuur voorzien dient te worden. Een aanzienlijk deel van de kleine verbruikers (< 40 MWh/jaar) bevindt zich eveneens langsheen het

tracé van het distributienet en is dus theoretisch aansluitbaar, doch niet meegenomen in de voorliggende inschatting. De aansluiting van individuele kleinverbruikers is immers inherent moeilijk, zo niet onmogelijk rendabel te realiseren.

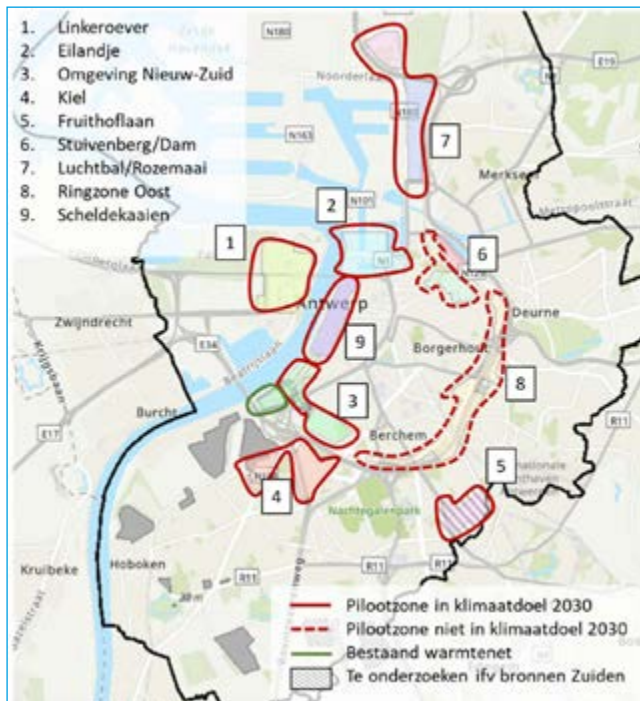
⁴ Hiermee wordt verwezen naar de realiseerbare aansluitingsgraad op basis van volume, met andere woorden: 85% van de totale warmtevraag bij grote en middelgrote verbruikers kan worden aangesloten. Dit correspondeert niet noodzakelijk met 85% van het totaal aantal grote en middelgrote verbruikers. Voor kleine verbruikers is dit onderscheid minder relevant, aangezien de onderlinge verschillen eerder marginaal zijn.

Specifiek voor de (middel)grote klanten maakt deze analyse nog abstractie van eventuele beperkingen op gebouwniveau⁵ alsook de bereidheid van individuele afnemers om zich effectief aan te sluiten op het warmtenet. Ze is dan ook geenszins te beschouwen als een voorafname op de bijhorende business case of als een realiseerbaar volloopscenariio tegen 2030, maar eerder als een indicatie van de totale afzetmarkt. De analyse biedt echter wel volgende inzichten:

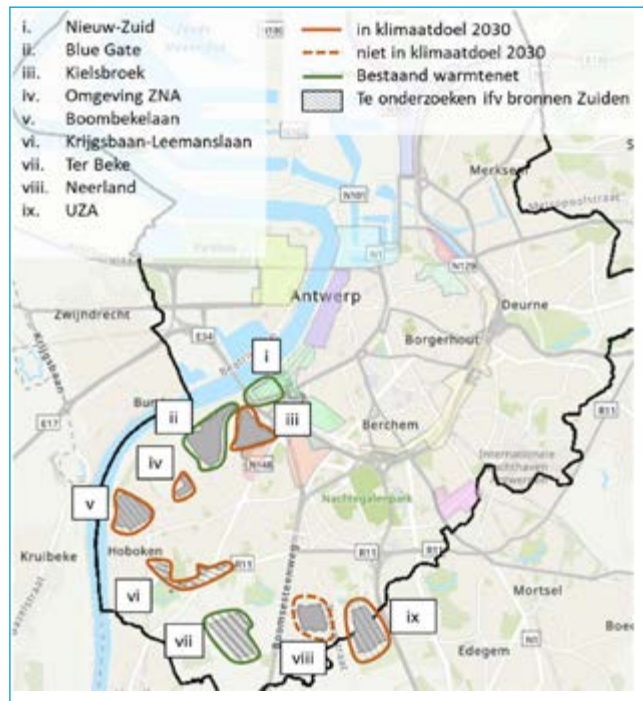
1. Een zicht op de (kosten voor) basisinfrastructuur: de ontsluiting van alle beloftevolle afnemers verspreid doorheen een zone leidt tot een eerste ontwerp voor een (min of meer) gebiedsdekkend warmtedistributienet. De overeenkomstige basisinfrastructuur wordt slechts beperkt geïmpacteerd door de effectieve aansluitingsgraad en/of eventuele ontwerpoptimalisaties. Ze is dan ook een goede maat voor de kosten die Fluvius dient te maken als hefboom voor de realisatie van het lokaal warmtenet.
2. Een indicatie van een maximalistisch afnamescenario: een volledige volloop van bovenvermelde afnemers kan dienen als “best case scenario” voor de realiseerbare CO₂-besparing en fungeert als basis voor verdere financiële analyse. Hiermee kan de kritische ondergrens bepaald worden voor het noodzakelijk volloopscenariio en de techno-economische haalbaarheid van het betrokken warmtedistributienet.

⁵ Bijvoorbeeld: mogelijkheid om warmteafname in het gebouw binnen te brengen, beschikbaarheid van binnenruimte voor afleverinstallatie, gewenst temperatuurregime van de verwarmingsinstallatie,...

Overzicht pilootzones



Overzicht warmteproject Zuid



Extra zoekzones in kader van klimaatdoelstelling 2030 (I-II-III) en EU missions '100 Climate neutral & smart cities' (IV)

Laagtemperatuur warmtenet



Onderstaande tabel⁶ geeft een overzicht van de jaarlijkse warmtevragen die het resultaat zijn van deze oefening. In hoofdstukken 4 t.e.m. 8 worden de verfijnde waarden voor de vermogens- en energievraag per warmtevraaggebied waar nodig toegelicht en verder gebruikt om de mogelijke scenario's technisch en financieel door te rekenen.

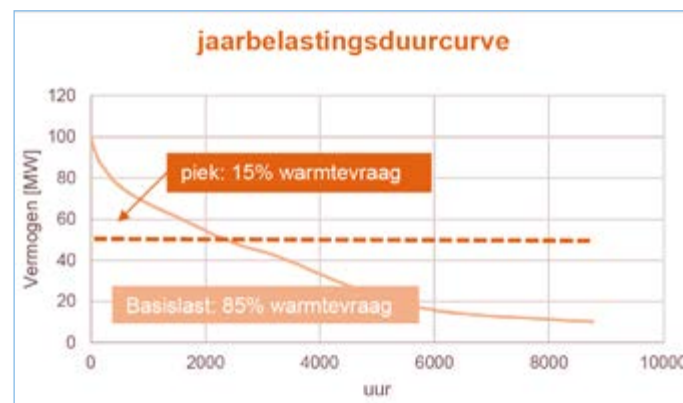
ID	Zone	Warmtevraag [GWh/jaar]	Cluster
2	Eilandje	47	Scheldelaan
3	Omgeving Nieuw Zuid	73	Scheldelaan
4	Kiel	60	RWZI Kielsbroek
5	Fruithoflaan	77	ISVAG
9	Kaaien	44	Scheldelaan
i	Nieuw Zuid	10	Scheldelaan
ii	Blue Gate	12	RWZI Kielsbroek
iii	Kielsbroek	-	Onderzoek lopende (Stad Antwerpen)
iv-vi	ZNA, Boombekelaan, Krijgsbaan	10	Umicore
vii	Ter Beke	19	ISVAG
viii-ix	Neerland, UZA	-	Out of scope
II	Centrum	-	Scheldelaan – nog verder te onderzoeken (Fluvius)
IIIh	Hoboken	23	Umicore
IIIw	Wilrijk	73	ISVAG
	Totaal	448	

⁶ De warmtevraaggebieden Linkeroever, Luchtbal/Rozemaai, Luithagen, Stuivenberg/Dam en Ringzone Oost worden hier niet verder beschouwd. Deze gebieden zijn immers niet geïmpacteerd door het wegvallen van ISVAG als warmteproducent en worden bijgevolg verder uitgewerkt conform de Roadmap 2030.

3.3 Belastingduurcurve

De dimensionering van het net, de base-load warmtebronnen en piekcentrales gebeurt op basis van de onderstaande jaarbelastingduurcurve. Deze curve illustreert dat 85% van de totale jaarlijkse warmtevraag ingevuld kan worden met 50% van het totaal benodigd vermogen. De doelstelling van de stad Antwerpen is derhalve om deze basislast op het warmtenet in te vullen met duurzame bronnen (voornamelijk restwarmte). De andere helft van het vermogen en de resterende 15% van de warmtevraag kan dan ingevuld worden door piekinstallaties (al dan niet op fossiele brandstoffen). Het onderscheid tussen baseload en peakload moet toelaten om met een beperkt investeringsbudget zoveel mogelijk eindgebruikers van duurzame warmte te voorzien en dus zoveel mogelijk CO₂ te besparen.

Tenzij expliciet anders aangegeven, wordt in wat volgt vastgehouden aan de 50/50 vermogensverdeling uit de Roadmap. Met het vooruitzicht van een volledige uitfasering van fossiele brandstoffen tegen 2050, is het een open vraag hoe lang deze verdeling tussen (duurzame) baseload en (fossiele) peakload stand kan houden. Sectie 11.1 van de appendix gaat dieper in op de dynamiek achter de belastingduurcurve. Het technisch optimum voor de trade-off tussen productie-installaties en buffercapaciteit lijkt zich te situeren rond 70% van de vraagpiek. Een volledig CO₂-neutrale warmtevoorziening zal naar verwachting dus ongeveer 70% van het totaal benodigd vermogen op een duurzame manier moeten opwekken om, optimaal gebruik makend van de buffercapaciteit, 100% van de warmtevraag te kunnen beleveren.



3.4 Nieuwbouw

Voor nieuwbouw bestaan op vandaag voldoende mogelijkheden om kostenefficiënt en duurzaam te verwarmen (die bovendien afgedwongen worden via de EPB regelgeving). Bij bestaande bebouwing is dit vaker technisch niet haalbaar of enkel mogelijk mits significante investeringen. Indien nieuwbouwprojecten aangesloten worden op een warmtenet, leggen ze beslag op vermogen en energie ten nadele van bestaande bebouwing met een groter potentieel aan CO₂-besparing.

Sectie 11.2 van de appendix verschaft meer achtergrond en toelichting bij onderstaande kencijfers.

- Bestaande bebouwing met een klassieke, gasgestookte verwarmingsinstallatie zorgt voor een uitstoot van ongeveer 28 kgCO₂/m² per jaar. Indien we deze bestaande bebouwing aansluiten op een warmtenet met restwarmte als baseload, resteert nog een uitstoot van circa 4 kgCO₂/m² per jaar, wat overeenkomt met een jaarlijkse besparing in een ordegrootte van 24 kgCO₂/m².
- Energiezuinige nieuwbouw met een lucht/water-warmtepomp (voor lage temperatuur verwarming) en boosterwarmtepompen (voor de productie van sanitair warm water) veroorzaakt een uitstoot van ongeveer 2,3 kgCO₂/m² per jaar. Sluiten we zo'n nieuwbouwproject aan op een warmtenet met restwarmte als baseload, dan resteert nog een uitstoot van circa 1,7 kgCO₂/m² per jaar, wat overeenkomt met een jaarlijkse besparing in een ordegrootte van 0,6 kgCO₂/m².

Men kan dus 40x meer CO₂/m² bewoonbare oppervlakte vermijden door de restwarmte te reserveren voor bestaande bebouwing. Met andere woorden: zelfs indien de warmtevraag per m² ongeveer 4x zo groot is als voor nieuwbouw, kan per geleverde kWh vanuit het warmtenet 10x meer CO₂ bespaard worden in bestaande bebouwing. Als vuistregel geldt dat 1 kWh warmte uit een warmtenet ongeveer 20 gram CO₂-besparing kan realiseren in nieuwbouw, tegenover 200 gram CO₂ in bestaande bebouwing.

Met CO₂-besparing als finale doelstelling, strekt het tot aanbeveling om de schaarse duurzame warmte voor te behouden voor de bebouwing die niet, moeilijk of enkel na forse investeringen duurzaam te verwarmen is.





4 ISVAG

Langs de A12 in Wilrijk ligt de energiecentrale van ISVAG, een intergemeentelijke samenwerking voor afvalverwerking. Het niet-recycleerbaar restafval van meer dan 1 miljoen inwoners uit de regio Antwerpen wordt hier omgezet naar energie en grondstoffen. De huidige installatie verbrandde in 2021 ongeveer 132 000 ton huishoudelijk afval, produceerde zo'n 72 GWh elektriciteit en leverde ruim 8 GWh warmte aan nabijgelegen bedrijven. De Raad voor Vergunningsbetwistingen vernietigde in april 2022 de nieuwe omgevingsvergunningen voor ISVAG, zodat de beschikbaarheid van deze warmtebron op de (middel)lange termijn onzeker is. De bestaande ISVAG-installatie kan voorlopig blijven fungeren als bron voor het warmtenet op Ter Beke.



4.1 Warmteproductie

Afvalverbranding

Sinds 2020 levert ISVAG via zijn eigen distributienet warmte op het nabijgelegen industrieterrein Ter Beke. De huidige uitkoppeling realiseert daarvoor een thermisch vermogen van 3MW op een temperatuur van 100°C. Mits een grondige revisie van de huidige installatie en de nodige technische aanpassingen aan de uitkoppeling, kan dit vermogen volgens ISVAG significant worden verhoogd. Op 4 november 2022 kreeg ISVAG een tijdelijke omgevingsvergunning met een proeftermijn van twee jaar, zodat de bestaande installatie voorlopig alvast kan blijven fungeren als bron voor het warmtenet Ter Beke.

Riothermie

Naast de site van ISVAG, op het grondgebied van de gemeente Aartselaar, bevindt zich een rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) van Aquafin. Hier wordt het huishoudelijke afvalwater van de gemeentelijke riolen opgevangen en gezuiverd. De temperatuur van het water op de RWZI ligt doorgaans hoger dan de omgevingstemperatuur waardoor het kan dienen als zeer lage temperatuur warmtebron (ca 15°C) voor een grootschalige water-water warmtepomp. Lage temperatuurbronnen worden efficiënter benut naarmate de benodigde temperatuur bij de afnemers lager is. Het is momenteel onzeker of uitbating op lagere temperatuur op Ter Beke mogelijk is (de bedrijven ontvangen vandaag warmte op 90°). Fluvius heeft hier nog geen verder onderzoek naar verricht.



4.2 Warmtevraag

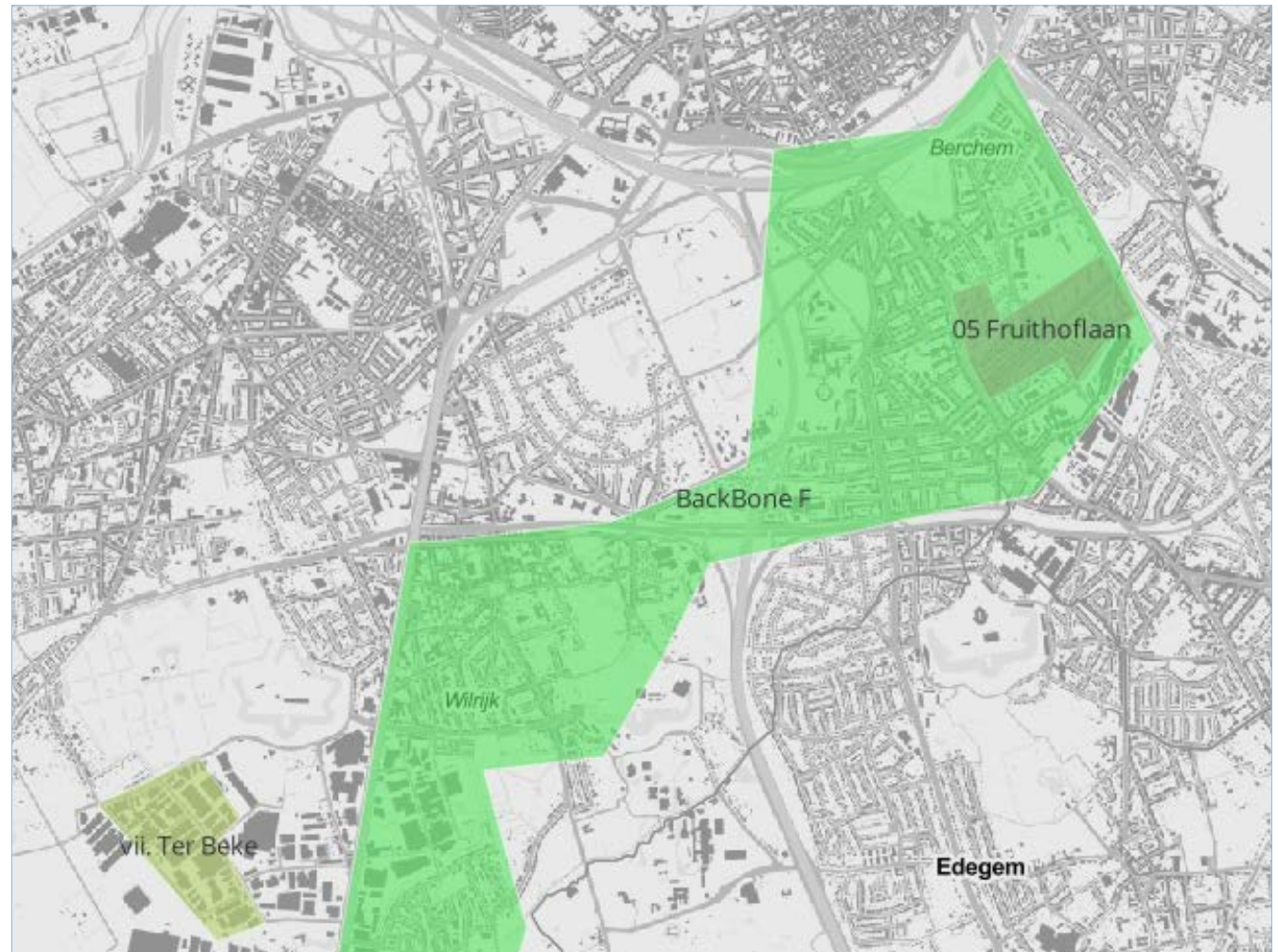
De bestaande installatie van ISVAG levert vandaag reeds warmte aan een aantal bedrijven op het nabijgelegen industrieterrein Ter Beke. In de zone Ter Beke kan volgens de Roadmap 2030 naar schatting een warmtevraag van 19 GWh/jaar ontsloten worden en zodoende jaarlijks ongeveer 4 kton aan CO₂-uitstoot vermeden.

Volgens Fluvius bedraagt het aansluitbaar potentieel in de bredere omgeving rond ISVAG ongeveer 150 GWh/jaar. Deze warmtevraag is ongeveer gelijk verdeeld over het grondgebied Wilrijk en Berchem (ruime omgeving Fruithoflaan).

De pilootzones UZA en Neerland zijn niet meegenomen in deze schatting. Het Universitair Ziekenhuis Antwerpen (UZA) bevindt zich strikt genomen op het grondgebied van de gemeente Edegem. Neerland betreft dan weer een nieuwbouwverkaveling langsheen de Krijgsbaan, die reeds in uitvoering is met duurzame alternatieven voor verwarming (m.n. beovelden en warmtepompen).

Een aansluiting op een stadsbreed warmtenet is dus door de feiten achterhaald. De warmtevraaggebieden Wilrijk en Berchem kunnen enkel en alleen ontsloten worden indien ISVAG alsnog een definitieve (her)vergunning krijgt en groot-schalige warmtelevering voor de lange termijn kan garanderen of indien bv. een connectie kan gemaakt worden met varende warmte of de latere ringbackbone.

Het bijhorende warmtedistributienetwerk vanaf ISVAG (de zgn. "Backbone F" uit de Roadmap) wordt in de context van deze studie daarom niet verder geanalyseerd.



4.3 Backbone

In het verleden werd reeds de investeringsbeslissing genomen om een backbonestructuur aan te leggen vanaf ISVAG tot aan Nieuw Zuid. Deze werken zijn gestart in 2018 en waren voorzien klaar te zijn tegen 2025-2026. Verspreid over het traject zijn op vandaag reeds onderstaande leidingsegmenten van de zogenaamde "Backbone E" aangelegd.

- TR03: 980 meter
- TR05-06: 1500 meter
- TR07bis: onderboring Krugerbrug
- TR08: 1770 meter

Zelfs indien ISVAG grootschalige warmtelevering voor de lange termijn kan garanderen, lijkt het op vandaag weinig zinvol om deze backbone in zijn geheel af te werken.

1. In de nabije omgeving van ISVAG zelf is voldoende potentieel om warmtevragers aan te sluiten (zie sectie 4.2).
2. Een deel van de backbone TR05-06 kan gebruikt worden voor de ontsluiting van afname in de omgeving van Umicore (zie Hoofdstuk 5)⁷.
3. Een deel van de backbone TR07bis en TR08 kan gebruikt worden voor de ontsluiting van Blue Gate richting RWZI Kielsbroek (zie Hoofdstuk 6).

De uitbouw van een warmtedistributienetwerk richting Wilrijk en Berchem (de zogenaamde "Backbone F" uit de Roadmap) zou dan ook de voorkeur genieten op de verdere afwerking van de backbonestructuur richting Nieuw Zuid.

Indien er rond de cluster Umicore en/of Kiel extra bronnen zouden kunnen worden ingekoppeld (al dan niet via varende warmte) dan kan opnieuw onderzocht worden of de netten rond de clusters van Umicore en RWZI Kielsbroek doorontwikkeld zouden kunnen worden zodat warmtevraaggebieden in Wilrijk en Berchem over duurzame warmte kunnen beschikken.

⁷ Een deel van de leidingsegmenten op het tracé TR03 en TR05-06 werd aangelegd met voorspanning en 5D bochten om mechanische spanningen op te vangen. Het is niet mogelijk om op willekeurige plaats van de leiding een aankoppeling te voorzien. Voor het effectieve hergebruik van deze leidingen is een specifieke voorstudie noodzakelijk.



4.4 Samenvatting

De bestaande installatie van ISVAG levert vandaag reeds warmte aan een aantal bedrijven op het nabijgelegen industrieterrein Ter Beke. In de zone Ter Beke kan volgens de Roadmap 2030 naar schatting een warmtevraag van 19 GWh/jaar ontsloten worden en zodoende jaarlijks ongeveer 4 kton aan CO₂-uitstoot vermeden. Wanneer ISVAG daar niet meer kan voor instaan, dan kunnen alternatieven worden onderzocht.

De andere pilootzones (Wilrijk, Fruithoflaan) kunnen enkel en alleen ontsloten worden indien ISVAG alsnog een (her) vergunning krijgt en grootschalige warmtelevering voor de lange termijn kan garanderen of indien een alternatieve bron (eventueel via varende warmte) kan worden ingeschakeld.

Volgens Fluvijs bedraagt het aansluitbaar potentieel in de omgeving ongeveer 150 GWh/jaar. Indien ISVAG in de toekomst grootschalige warmtelevering voor de lange termijn kan garanderen, dan zou de uitbouw van een warmtedistributienetwerk richting Wilrijk en Berchem (de zgn. "Backbone F" uit de Roadmap) de voorkeur genieten op de verdere afwerking van de backbonestructuur richting Nieuw Zuid (de zgn. "Backbone E").

De reeds gerealiseerde segmenten van deze laatste kunnen (deels) gerecupereerd worden in andere warmteclusters, namelijk deze rond Umicore (zie Hoofdstuk 5) en RWZI Kielsbroek (zie Hoofdstuk 6).

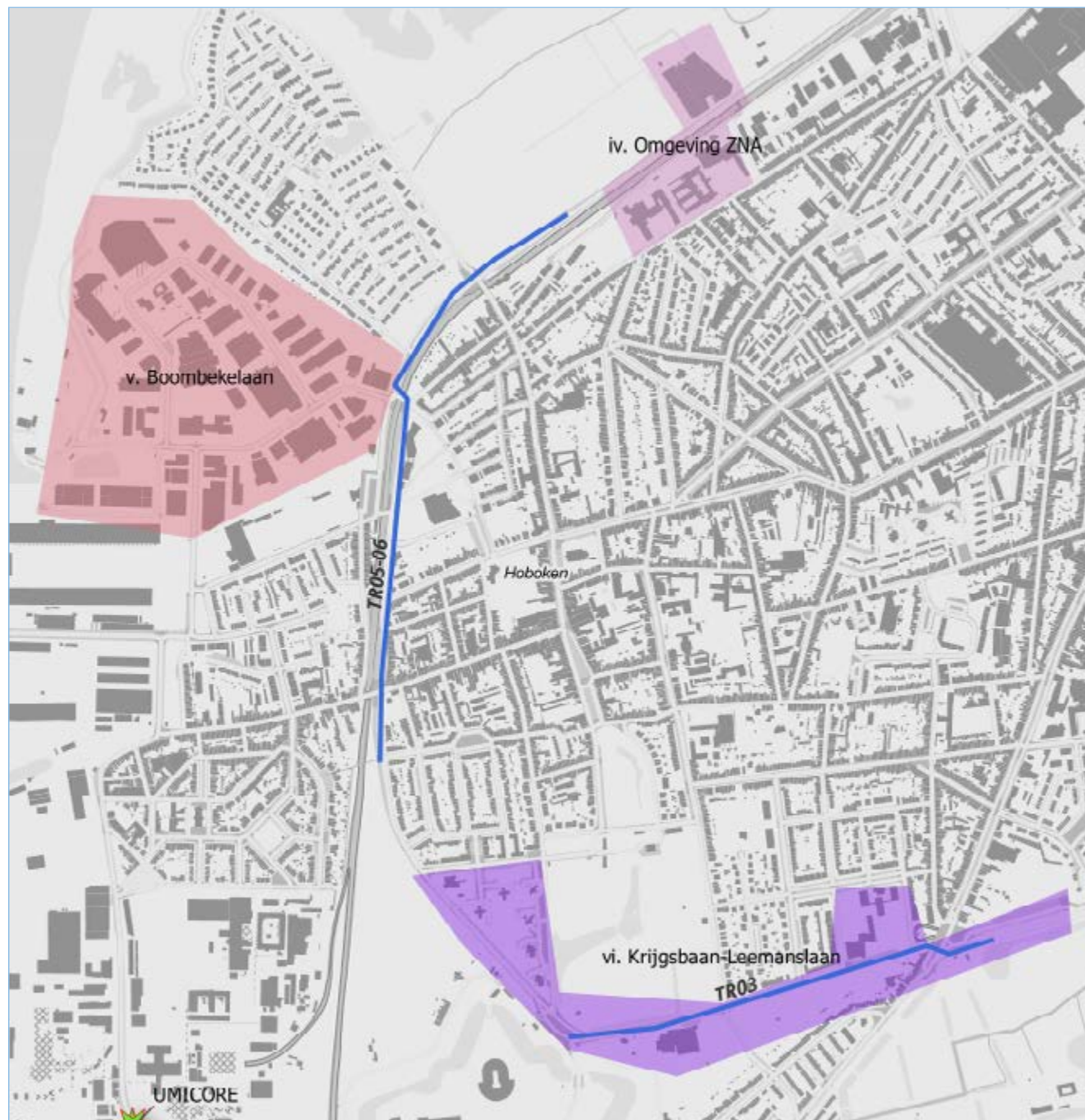


5 Umicore

Als wereldleider in materiaaltechnologie, raffineert en recycleert Umicore in zijn fabriek te Hoboken 17 verschillende metaalsoorten, waaronder goud en zilver. Deze manier van grondstoffen winnen wordt ook wel bovengrondse mijnbouw genoemd. Deze bron in het zuiden van Antwerpen kan restwarmte uit zijn ontwavelingsproces ter beschikking stellen op 70°C. Dit hoofdstuk bestudeert de ontsluiting van restwarmte vanaf de site van Umicore naar de omgeving. Binnen een straal van 2 kilometer bevinden zich onder andere de warmtevraaggebieden ZNA, Boombekelaan en Krijgsbaan.

Het potentieel leverbaar vermogen van Umicore werd in de Roadmap 2030 geschat op 3 MW. Naar aanleiding van recente gesprekken met het bedrijf, wordt dit vermogen opwaarts bijgesteld naar 12 MW⁷. Dit vermogen zou relatief eenvoudig uit te koppelen zijn, maar de technische details (o.a. hydraulisch schema, interne afhankelijkheden, beschikbaarheid van productie, voorzieningen inzake piek & back-up) zijn vooralsnog niet bekend. De voorliggende analyse veronderstelt daarom dat in de vermelde 12 MW het piekvermogen inbegrepen is.

⁷ Het vermelde aantal MW is een momentopname. Het uitkoppelbare vermogen is nog onder onderzoek en kan op elk moment nog bijgesteld worden i.f.v. technische en financiële parameters”.



Zoals reeds aangegeven in Sectie 4.3, kan een deel van de backbone TR05-06 gebruikt worden voor de ontsluiting van afname in de omgeving van Umicore. In het centrum van Hoboken alsook de warmtevraaggebieden ZNA, Boombekelaan en Krijgsbaan, kan met een vermogen van 12 MW dan een warmtevraag van 33 GWh/jaar belevd worden. In dit scenario wordt naar schatting jaarlijks ongeveer 7 kton aan CO₂-uitstoot vermeden.





6 RWZI Kielsbroek

Door het wegvallen van ISVAG als grootschalige warmtebron uit het zuiden dient een alternatieve invulling gevonden te worden voor de warmtevraag van de pilootzone Kiel alsook de nieuwe ontwikkelingen op Blue Gate. In de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) van Kielsbroek wordt het huishoudelijke afvalwater van de stedelijke riolen door Aquafin opgevangen en gezuiverd. De temperatuur van het water op de RWZI ligt doorgaans hoger dan de omgevingstemperatuur, zodat het kan dienen als zeer lage temperatuur warmtebron (ca. 15°C) voor een grootschalige water-water warmtepomp. Dit hoofdstuk analyseert een gebied dat zich ten zuiden van de Antwerpse Ring bevindt, tussen de Hobokense Polder en de Jan van Rijswijklaan. Hier wordt de ontsluiting van duurzame warmte vanaf de RWZI Kielsbroek richting de pilootzones Kiel en Blue Gate nader bestudeerd.

Het potentieel vermogen van de RWZI Kielsbroek bedraagt 10 – 15 MW volgens de Roadmap 2030. Een studie is lopende om de bron uit te koppelen. De aansluiting op het warmtenet bevindt zich bij voorkeur op een locatie aan de perceelsgrens langs de openbare weg (Kielsbroek), zodat van daaruit een warmteleiding richting de Emiel Vloerstraat aangelegd kan worden. Uitgaande van de jaarbelastingduurcurve voor warmte, zal de warmtepomp op de RWZI instaan voor 50% van het vermogen teneinde 85% van de warmtevraag in te vullen. Desgevallend is er op deze locatie tevens nood aan 10 – 15 MW extra productie om de piekbelasting op te vangen. Momenteel wordt verondersteld dat deze door middel van aardgasgestookte ketels zal gebeuren.

Volgens Fluvius bedraagt het aansluitbaar potentieel in de omgeving van RWZI Kielsbroek ongeveer 72 GWh/jaar. Onderstaande tabel illustreert dat het zwaartepunt daarvan ligt in de bestaande bebouwing op Kiel.

ID	Zone	Warmtevraag [GWh/jaar]	Vermogen [MW]	Baseload [MW]
4	Kiel	60	24,5	12,2
ii	Blue Gate	12	5,0	2,5
	Totaal	72	29,5	14,7

Het gebied Kielsbroek zelf wordt niet meegenomen in deze studie. Deze zone behelst het bedrijventerrein Groothandelsmarkt, waar voornamelijk voedingsnijverheid actief is. Eerder dan warmtevraag, lijken de betrokken bedrijven vooral koelvraag te hebben. Stad Antwerpen heeft inmiddels een haalbaarheidsonderzoek geschreven met specifieke focus op koudelevering aan de gebouwen op de site (eventueel gecombineerd met warmtelevering aan de omgeving). In afwachting van de resultaten uit dit onderzoek, wordt daarom abstractie gemaakt van deze zone.

Met CO₂-besparing als finale doelstelling, geniet het de voorkeur om de schaarse collectieve duurzame warmte voor te behouden voor bestaande bebouwing die niet, moeilijk of enkel na forse investeringen duurzaam te verwarmen is. Het voeden van de nieuwbouwontwikkelingen op Blue Gate strookt niet met deze filosofie. Echter is het warmtedistributienet op de site reeds integraal aangelegd en zijn hier ook al een aantal klanten aangesloten. Deze

klanten worden op heden bevoorradt vanuit een tijdelijke, gasgestookte warmtecentrale. Het lijkt niet opportuun om deze assets als geheel “obsoleet” te beschouwen, noch de bijhorende klanten letterlijk en figuurlijk in de kou te zetten.

De nieuwbouw op Blue Gate legt niet alleen beslag op duurzame warmte die in bestaande bebouwing principieel nuttiger aangewend kan worden; diens aansluiting op een warmtenet levert geen structurele CO₂-besparing op. Gezien de schijnbare match tussen vraag en aanbod in de beschouwde warmtecluster, lijkt het eerste evenwel niet problematisch en het tweede een quasi onvermijdelijke consequentie van de historische keuze voor een warmtenet op Blue Gate. Vanuit pragmatisch oogpunt lijkt de uitbouw van een gezamenlijk warmtenet, voor zowel de omgeving Kiel als de ontwikkelingen op Blue Gate, dan ook de meest realistische optie.

Het geschat piekvermogen van de vraagzijde [30 MW] kan effectief belevend worden door een combinatie van riothermie [15 MW] en piekinstallaties op aardgas [15 MW]. In dit scenario wordt in de pilotzone Kiel dan naar schatting jaarlijks ongeveer 12 kton aan CO₂-uitstoot vermeden.





7 Nieuw Zuid

De nieuwe bebouwing op Nieuw Zuid wordt hier behartigd in een apart hoofdstuk, gezien de bijzondere eigenschappen en eisen die gepaard gaan met dit type afnemers. Hoewel de bijna energie neutrale (BEN) bebouwing op deze site het best verwarmd zou worden met lage temperatuur systemen, is het warmtenet op vandaag ontworpen en uitgebaat op hoge temperatuur⁹. De verdeelinstallaties in de reeds gerealiseerde gebouwen zijn ook ontworpen voor voeding met hoge temperatuur warmte. Dit is een gevolg van de historische keuze om deze ontwikkeling in een latere fase aan te sluiten op het backbone netwerk.

De projectontwikkelaar Triple Living wordt nu geconfronteerd met de geldende duurzaamheidseisen voor nieuwbouw. Om te kunnen voldoen aan de EPB-regelgeving, dient het warmtenet een minimaal aandeel hernieuwbare energie te incorporeren en dienen de primaire energieverliezen beperkt te blijven (warmtebron met lage PEF). De bestaande warmtecentrale op Nieuw Zuid wordt integraal gevoed met aardgas en voldoet dus niet aan deze voorwaarde. Dit hoofdstuk analyseert de verschillende mogelijkheden voor de structurele verduurzaming van het warmtenet op Nieuw Zuid. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen enerzijds de reeds gerealiseerde bebouwing en anderzijds de fasen die nog ontwikkeld zullen worden in de toekomst.

7.1 Warmteproductie

Warmtecentrale Nieuw Zuid

De reeds gerealiseerde en actieve warmtecentrale Nieuw Zuid bestaat uit een gasgestookte installatie met een nominaal vermogen van 10,6 MW en is uitbreidbaar tot ca. 16 MW. Zij staat momenteel in voor de bevoorrading van de integrale warmtevraag op Nieuw Zuid. In de toekomst zal deze warmtevraag minstens deels op een duurzame manier ingevuld moeten worden.

Restwarmte

Het warmtenet van Nieuw Zuid kan vanuit het noorden gekoppeld worden aan de backbone vanaf de Scheldelaan (zie Hoofdstuk 8). Op voorwaarde dat voldoende vermogen beschikbaar is, en dit vermogen niet eerder op het tracé zinvol kan worden aangewend, lijkt restwarmte een valabele optie voor de lange termijn. Op korte termijn is echter een andere oplossing aangewezen.

Aquathermie

Het warmtenet van Nieuw Zuid kan lokaal gevoed worden met een warmtepomp op basis van oppervlaktewater uit de Schelde. In het basisscenario van Fluvius wordt aquathermie gebruikt om de baseload van Nieuw Zuid te beleveren. Dit vereist een installatie met een thermisch vermogen van ongeveer 1,8 MW (zie verder).

Varende warmte

Het warmtenet van Nieuw Zuid kan vanaf de Schelde bevoorrad worden met warmte van Shiplt. Varende

warmte wordt in de financiële analyse beschouwd als een mogelijk alternatief voor aquathermie.

Riothermie

Het warmtenet van Nieuw Zuid kan vanuit het zuiden gevoed worden met een warmtepomp op de RWZI van Aquafin in Kielsbroek (zie Hoofdstuk 6). Deze optie wordt echter als de minst plausibele beschouwd en niet weerhouden voor verdere analyse.

- Het beschikbaar vermogen is (te) beperkt: in de logische prioritering voor de toewijzing van dit vermogen komt de bestaande bebouwing op Nieuw Zuid normaliter pas op de laatste plaats (na respectievelijk de bestaande bebouwing in de omgeving Kiel en de nieuwe ontwikkelingen op Blue Gate).
- Bij verder onderzoek van de verbinding tussen Nieuw Zuid en Blue Gate blijkt de ondergrond ter hoogte van de Kennedytunnel belast met een historische constructie die bijzondere voorwaarden oplegt aan de aanleg van warmteleidingen. De kruising van het zgn. “Kanaal der Krijgsgronden” maakt specifieke kunstwerken noodzakelijk. In 2019 heeft studie bureau Ram-boll hiervoor een beperkt ontwerp en kosteninschatting gemaakt: de meerkost ten opzichte van aanleg in open sleuf werd ruwweg ingeschat op 650 000 euro.
- Door het wegvallen van ISVAG als grootschalige warmtebron uit het zuiden, is een lange backbone Noord-Zuid niet langer zinvol. Daarom wordt er voor gekozen om de link tussen Nieuw Zuid en Blue Gate expliciet door te knippen en beide zones afzonderlijk te beschouwen.

⁹ De Roadmap 2030 maakt een onderscheid tussen verwarming op hoge temperatuur (circa 90°C) en middentemperatuur (circa 70°C). Fluvius kwalificeert echter alle warmtebronnen vanaf 70°C, die direct voor ruimteverwarming én sanitair warm water kunnen ingezet worden, eensluidend als “hoge temperatuur”. Voor alle warmtedistributienetten in Antwerpen wordt een temperatuurregime van 70/50°C beoogd.

7.2 Warmtevraag

7.2.1 Bestaande bebouwing

Op het warmtenet van Nieuw Zuid is vandaag reeds 3,5 MW of 10 GWh/jaar aan warmtevraag aangesloten. Voor de verduurzaming van de warmtevoorziening in de reeds bestaande bebouwing voorziet Fluvius volgende ontwikkelingen:

- Op korte termijn kan het warmtenet van Nieuw Zuid lokaal gevoed worden met een combinatie van (nieuwe) aquathermie voor baseload en (bestaande) gasgestookte installaties voor peakload.
- Op lange termijn kan het warmtenet van Nieuw Zuid vanuit het noorden gekoppeld worden aan de backbone vanaf de Scheldelaan (zie Hoofdstuk 8). De aanwezige installaties voor aquathermie kunnen in deze constellatie dan als piekinstallaties gaan fungeren.

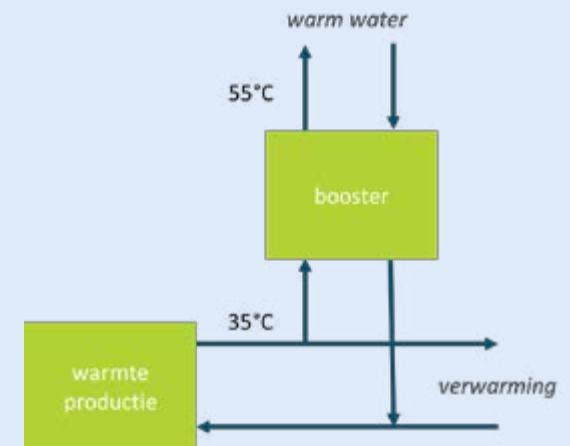
In de bestaande bebouwing van Nieuw Zuid kan dan naar schatting jaarlijks ongeveer 2 kton aan CO₂-uitstoot vermeden worden.

7.2.2 Toekomstige bebouwing

Op Nieuw Zuid wordt in de volgende fasen naar schatting nog 3 MW of 7,5 GWh/jaar aan warmtevraag in nieuwe bebouwing voorzien. De ontwikkeling van de resterende nieuwbouw op de site dient geheel losgekoppeld te worden van het hoge temperatuur warmtenet. Voor de verwarming van de betrokken bouwblokken zijn voldoende duurzame alternatieven voorhanden, zodat dit een positieve impact heeft op de realiseerbare CO₂-besparing. Enerzijds zal de CO₂-voetafdruk van de nieuwe gebouwen in absolute termen immers niet of nauwelijks verhogen; anderzijds kan de overeenkomstige capaciteit aan hoge temperatuur warmte beter elders aangewend worden om een grotere CO₂-besparing te realiseren op systeemniveau.

Als “best beschikbare technologie” kan ieder gebouw afzonderlijk uitgerust worden met een collectieve warmtepomp (voor de lage temperatuur verwarming van het gebouw) en individuele booster warmtepompen (voor de productie van sanitair warm water per wooneenheid). Voor collectieve warmtepompen op gebouwniveau zijn in principe 2 configuraties denkbaar:

- De toepassing van een lucht/water-warmtepomp impliceert de laagste TCO, zij het met een gemiddeld energetisch rendement (COP).
- De toepassing van een water/water-warmtepomp vereist de aanleg van een beoveld, wat kapitaalintensiever is doch een hogere COP impliceert, alsook bijkomende mogelijkheden biedt inzake passieve koeling.



Als alternatief kunnen mogelijk schaalvoordelen bekomen worden door de warmteproductie op lage temperatuur gebouwoverschrijdend te organiseren. Ook hiervoor kan bijvoorbeeld aquathermie o.b.v. Scheldewater overwogen worden – wat een investering in beovelden per gebouw overbodig zou maken. Desgevallend is opnieuw sprake van een warmtenet, zij het op lage temperatuur. Op deze manier worden de warmteverliezen in het netwerk geminimaliseerd alsook de efficiëntie van de warmteproductie gemaximaliseerd. Dit systeem moet echter geheel gescheiden gezien worden van het hoge temperatuur warmtenet en is dan ook voorwerp van een separate analyse.

7.3 Samenvatting

Hoewel de bijna energie neutrale (BEN) bebouwing op Nieuw Zuid het best verwarmd zou worden met lage temperatuur systemen, is het warmtenet op vandaag ontworpen en uitgebaat op hoge temperatuur. Dit is een gevolg van de historische keuze om deze ontwikkeling in een latere fase aan te sluiten op het backbone netwerk. Op korte termijn dient het warmtenet een minimaal aandeel hernieuwbare energie te incorporeren. De bestaande warmtecentrale op Nieuw Zuid wordt integraal gevoed met aardgas en komt hiervoor niet in aanmerking.

Op het warmtenet van Nieuw Zuid is vandaag reeds 10 GWh/jaar aan warmtevraag aangesloten. De warmtevoorziening in de reeds bestaande bebouwing kan verduurzaamd worden door de introductie van aquathermie voor baseload. Op lange termijn kan het warmtenet van Nieuw Zuid vanuit het noorden gekoppeld worden aan de backbone vanaf de Scheldelaan (zie Hoofdstuk 8). Hiermee kan dan naar schatting jaarlijks ongeveer 2 kton aan CO₂-uitstoot vermeden worden.

De ontwikkeling van de resterende nieuwbouw op Nieuw Zuid dient losgekoppeld te worden van het hoge temperatuur warmtenet. Voor de verwarming van de betrokken bouwblokken zijn voldoende duurzame alternatieven voorhanden. De overeenkomstige capaciteit aan hoge temperatuur warmte kan beter elders aangewend worden om een grotere CO₂-besparing te realiseren op systeemniveau.

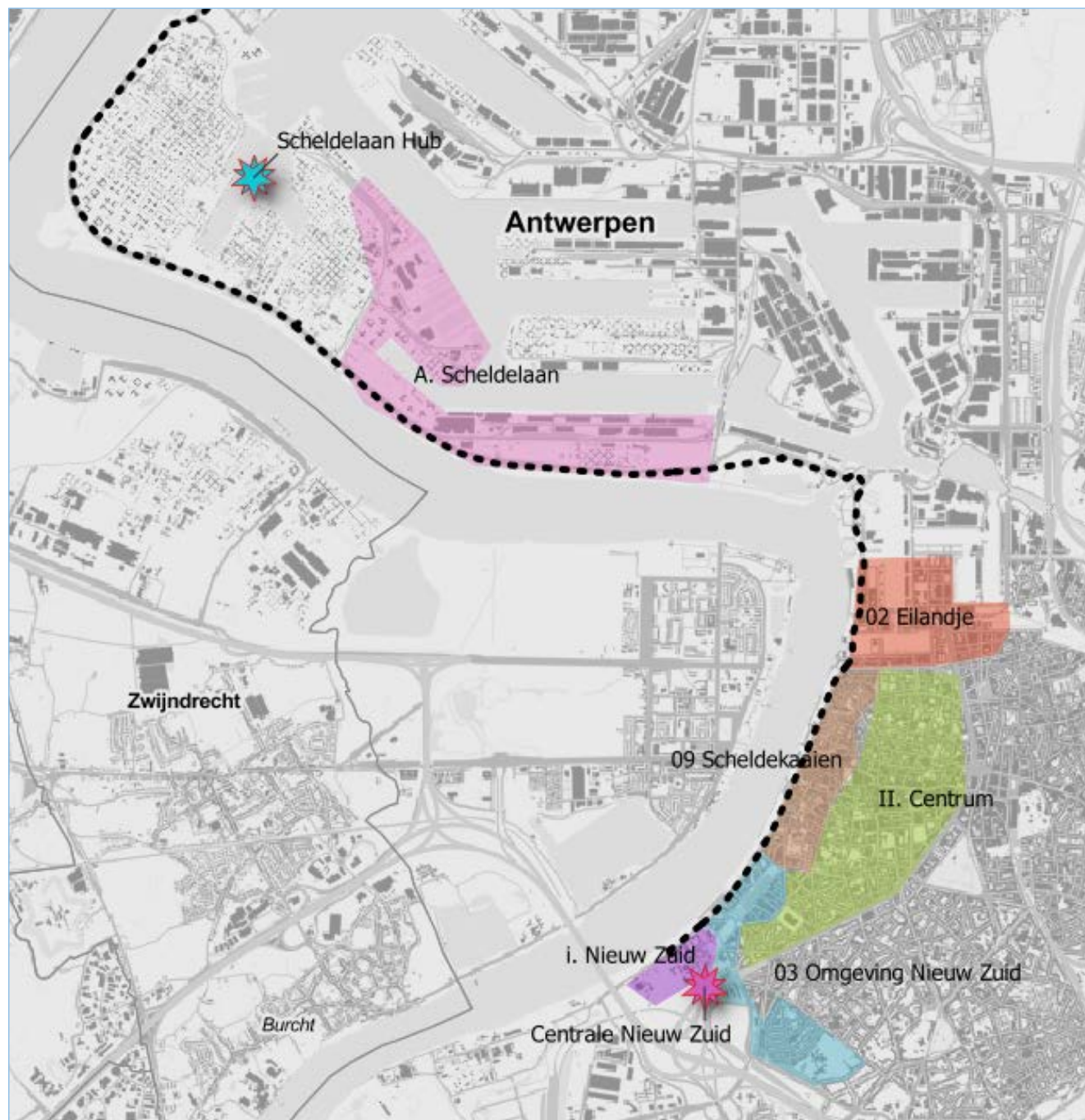


8 Scheldelaan

Een belangrijke en beloftevolle duurzame warmtebron die geïdentificeerd wordt in de Roadmap 2030, heeft betrekking op restwarmterecuperatie uit de petrochemische procesindustrie gelegen in de bedrijvenzone langs de Scheldelaan.

Daar wordt vandaag veel restwarmte op relatief lage temperatuur naar de omgeving weggekoeld. Het temperatuurniveau van deze restwarmte is weinig geschikt voor industriële toepassing/recuperatie, maar voldoet naar verwachting aan de vereisten voor een warmtenet.

De cluster Scheldelaan maakt geen onderdeel uit van de initiële opdracht, maar vormt een van de fundamenten voor het stadsbreed netwerk en is daarom meegenomen in de analyse. In de veronderstelling dat deze restwarmte op een techno-economisch verantwoorde manier uitgekoppeld kan worden, dient Fluvius de overeenkomstige vermogens te transporteren vanuit het Antwerps havengebied naar de relevante warmtevraaggebieden in binnenstedelijk gebied. In dit hoofdstuk wordt daarom een zone geanalyseerd die zich uitstrekt van de restwarmtebronnen ter hoogte van de Scheldelaan tot en met de ontwikkeling Nieuw Zuid [zie figuur hiernaast].



8.1 Warmteproductie

Restwarmte

De verschillende bedrijven hebben in het verleden en na een recente RfP-procedure interesse getoond om restwarmte te leveren. Het potentieel wordt in de Roadmap 2030 geschat tussen 10 en 60 MW. Deze analyse houdt de inschatting van de Roadmap aan.

Warmtecentrale Nieuw Zuid

De reeds gerealiseerde en actieve warmtecentrale Nieuw Zuid bestaat uit een gasgestookte installatie met een nominaal vermogen van 10,6 MW en is uitbreidbaar tot ca. 16 MW. Ze zorgt vandaag voor de bevoorrading van de nieuwbouwprojecten op de site Nieuw Zuid. Mits investering in hydraulische scheiding en/of druckbewaking, kan deze warmtecentrale gebruikt worden als piekcentrale voor de warmtecluster Scheldelaan.

Piek en back-up

Ingenium werkt op vandaag, in opdracht van Stad Antwerpen, aan een lokalisatiestudie voor piek- en back-up-centrales verbonden met de Scheldelaan.

8.2 Warmtevraag

In de Roadmap 2030 worden de warmtevraaggebieden Eilandje, Kaaïen, Centrum en (de omgeving van) Nieuw Zuid ontsloten vanaf de Scheldelaan. Daarbij gelden volgende aandachtspunten.

1. Naast de vooropgestelde gebieden, is er een extra warmtevraaggebied dat niet in scope zit van deze studie (noch in de CO₂-scope van de Roadmap 2030). Het gaat om de industriële zone in het havengebied, gesitueerd langs de backbone tussen productie Scheldelaan en Eilandje. De warmtevraag in deze zone wordt ingeschat op 60 GWh/jaar. Het spreekt voor zich dat het ontsluiten van dergelijke grote warmtevraag in de onmiddellijke nabijheid van de productie een enorme opportuniteit tot CO₂-reductie zou bieden aan minimale kosten. Door de onzekerheid aangaande de vereiste temperatuurregimes en de sterke afhankelijkheid van individuele bedrijven, kan dit scenario niet uitgewerkt worden in de context van deze studie. Deze zone moet op korte termijn gericht onderzocht worden, zoals ook gestipuleerd in Beleidsaanbeveling 15 van de Roadmap 2030 ("Onderzoek naar versnelde valorisatie van restwarmte langs de feedbackbones in havengebied").
2. Het historisch centrum werd in eerdere onderzoeken aangeduid als een zone met een hoge (dichte) warmtevraag. Deze zone stelt wel een aantal uitdagingen op praktisch (aanleg) vlak. Ervaring uit andere disciplines leert dat de vrije ruimte in de ondergrond van het historisch stadscentrum beperkt is. De aanleg van een warmtenet is bovendien onderhevig aan meer sterkte- en ontwerp-technische randvoorwaarden dan klassieke nutsleidingen zoals elektriciteit en gas. De combinatie van voorgaande risico's maakt dat deze studie geen uitspraak kan doen over zowel de haalbaarheid als betaalbaarheid van een warmte-distributie-infrastructuur in het historisch centrum. Deze ontsluiting wordt hier wel als de facto complex en kostbaar beschouwd, zodat Fluvius op zoek gaat naar een invulling in, naar verwachting, eenvoudiger en goedkopere omgevingen. Het strekt tot aanbeveling om de aanleg van een warmtenet in de pilootzone Centrum separaat te onderzoeken in een specifieke haalbaarheidsstudie.

Voorliggende studie focust daarom op de zinvolle ontsluiting van een maximaal vermogen richting de pilootzones Eilandje, Kaaïen en (de omgeving van) Nieuw Zuid. Onderstaande tabel geeft een overzicht van het aansluitbaar potentieel in elk van de beschouwde gebieden. Het geschat piekvermogen van de vraagzijde (68 MW) kan ook effectief beleverd worden door een combinatie van enerzijds industriële restwarmte vanaf de Scheldelaan (52 MW) en anderzijds de warmtecentrale op Nieuw Zuid (16 MW). Paragraaf 8.3 van dit hoofdstuk gaat hier dieper op in. In deze warmtecluster kan naar schatting jaarlijks ongeveer 35 kton aan CO₂-uitstoot vermeden worden.

ID	Zone	Warmtevraag [GWh/jaar]	Vermogen [MW]	Baseload [MW]
2	Eilandje	47,3	17,6	8,8
3	Omgeving Nieuw Zuid	73,3	29,3	14,7
9	Kaaïen	44,4	18,0	9,0
i	Nieuw Zuid	10,0	3,5	1,8
	Totaal	175,0	68,4	34,2

8.3 Hydraulische analyse

In wat volgt worden een aantal scenario's inzake warmtebevoorrading van de zones Eilandje, Kaaien en (omgeving) Nieuw Zuid nader bekeken. De analyse gaat uit van een backbone DN500 vanaf de Scheldelaan. Rekening houdend met volgende randvoorwaarden, heeft deze een totale transportcapaciteit van 73 MW.

- **Temperatuurregime:** 90/60°C
- Maximale **vloeistofsnelheid:** 3 m/s
- Minimale **verschildruk:** 200 kPa [2 bar]
- Minimale statische **systeemdruk:** 200 kPa [2 bar]

De vermogens- en energievraag in deze warmtecluster kan dan op verschillende manieren worden ingevuld. In het licht van de volledige verduurzaming tegen 2050 is het scenario waarbij het warmtenet integraal (dus inclusief piekvermogen) bevoorraad wordt met restwarmte, a priori niet uitgesloten. In dat geval is 68,4 MW aan warmtelevering vanuit de Scheldelaan noodzakelijk. De hydraulische simulatie illustreert dat dit technisch mogelijk is, indien de netinfrastructuur voorzien wordt op PN25 of mits plaatsing van bijkomende drukregeling (boosterstation). Echter is de benuttingsgraad van de kapitaalintensieve restwarmteproductie dan waarschijnlijk suboptimaal, waardoor de CO₂-besparing op systeemniveau niet gemaximaliseerd wordt.

Productie	Vermogen	Debiet	Start druk	Retour druk
Scheldelaan	68,4 MW	554 l/s	24,6 bar	2,0 bar

In een scenario dat uitgaat van de vermogensverdeling vooropgesteld in sectie 3.3, wordt 34 MW aan baseload ingevuld met restwarmte vanuit de Scheldelaan, en 34 MW aan peakload met andere installaties. Dit zou extra (piek)productiecapaciteit vereisen bovenop de 16 MW van de bestaande warmtecentrale op Nieuw Zuid. In functie van een graduele volloop lijkt deze bijkomende 18 MW niet strikt noodzakelijk op korte termijn, terwijl ze op lange termijn duurzaam moet kunnen worden ingevuld.

De kostprijs en CO₂-impact van deze extra capaciteit (op basis van warmtepompen, elektrodeboilers dan wel alternatieve technologieën) dient daarom afgewogen te worden ten opzichte van vergelijkbare warmtelevering vanaf de Scheldelaan. Een inplanting ter

hoogte van Nieuw Zuid zorgt voor het meest evenwichtig drukprofiel op de backbone, maar ook andere locaties langsheen het tracé zijn niet uitgesloten.

Productie	Vermogen	Debiet	Start druk	Retour druk
Scheldelaan	34,2 MW	277 l/s	8,1 bar	2,0 bar
Nieuw Zuid	34,2 MW	277 l/s	7,0 bar	3,0 bar

In het basisscenario van Fluvius wordt de beschouwde warmtecluster bevoorraad door een combinatie van enerzijds industriële restwarmte vanaf de Scheldelaan (52 MW) en anderzijds de bestaande warmtecentrale op Nieuw Zuid (16 MW). Het voorzien van extra piekcapaciteit op gas lijkt sowieso weinig zinvol. Het is op dit moment echter moeilijk uit te maken waar precies het ideale omslagpunt ligt in de trade-off tussen restwarmtelevering en andere duurzame warmteproductie, zowel qua kostprijs als qua CO₂-impact. Daarom wordt in de basis uitgegaan van maximale restwarmtelevering, aangevuld met de gekende piekcapaciteit op gas. De hydraulische simulatie toont aan dat dit ook technisch mogelijk is binnen de grenzen van een PN16 netinfrastructuur.

Productie	Vermogen	Debiet	Start druk	Retour druk
Scheldelaan	52,4 MW	424 l/s	15,0 bar	2,0 bar
Nieuw Zuid	16,0 MW	129 l/s	10,0 bar	6,9 bar

Dit scenario kan bij graduele volloop opnieuw geëvalueerd worden van zodra restwarmtelevering de strikte invulling van de baseload (34 MW) overstijgt. Mogelijk kan de peakload deels opgevangen worden middels de integratie en verdere uitbreiding van de aquathermie ter hoogte van Nieuw Zuid (zie Hoofdstuk 7). Het netwerk biedt in ieder geval voldoende flexibiliteit voor de ontsluiting van bijkomende (duurzame) productie en warmtevraag langs het tracé, teneinde de benuttingsgraad van zowel de infrastructuur als de restwarmtecapaciteit te maximaliseren. Met het oog op 2050 is ook een volledige verduurzaming van het warmtenet mogelijk, mits vervanging van de gasketels op Nieuw Zuid door intraday buffercapaciteit (voor meer details wordt verwezen naar sectie 11.1 van de appendix).

8.4 Samenvatting

De cluster Scheldelaan maakt geen onderdeel uit van de initiële opdracht, maar vormt een van de fundamenteën voor het stadsbreed netwerk en is daarom meegenomen in de analyse. In de Roadmap worden de warmtevraaggebieden Eilandje, Kaaien, Centrum en (de omgeving van) Nieuw Zuid ontsloten met restwarmte vanaf de Scheldelaan. De detailanalyse en -uitwerking leren echter:

- In het havengebied rond de Scheldelaan zitten een aantal zeer grote, industriële verbruikers van aardgas. Het ontsluiten van dergelijke grote warmtevraag in de onmiddellijke nabijheid van het aanbod biedt een enorme opportuniteit tot CO₂-reductie aan minimale kosten. Deze zone moet op korte termijn gericht onderzocht worden, zoals ook gestipuleerd in Beleidsaanbeveling 15 van de Roadmap 2030.
- Het strekt eveneens tot aanbeveling om de aanleg van een warmtenet in het historisch centrum van Antwerpen apart te onderzoeken in een specifieke haalbaarheidsstudie. Eerder dan de zone Centrum te ontsluiten, geniet het zowel vanuit financieel als vanuit technisch oogpunt momenteel de voorkeur om een groter vermogen te leveren richting de pilootzones Eilandje, Kaaien en (de omgeving van) Nieuw Zuid.

Voorliggende studie focust daarom op de ontsluiting van de pilootzones Eilandje, Kaaien en (de omgeving van) Nieuw Zuid vanaf de Scheldelaan. Het aansluitbaar potentieel in deze warmtecluster behelst een vermogen van 68 MW en een warmtevraag van 175 GWh/jaar. Het benodigd vermogen kan worden beleverd door een combinatie van enerzijds industriële restwarmte vanaf de Scheldelaan (52 MW) en anderzijds de warmtecentrale op Nieuw Zuid (16 MW). In dit scenario wordt naar schatting jaarlijks ongeveer 35 kton aan CO₂-uitstoot vermeden.



9 Doorgroei

De voorgaande hoofdstukken beschrijven de basisinfrastructuur die nodig is om voor elke warmtecluster een rendabel volloopsценario te realiseren. Als hefboom worden enkel klanten meegenomen met een jaarverbruik > 40 MWh die zich op een techno-economisch redelijke afstand van de bron alsook andere verbruikers bevinden.

De doelstellingen van de Vlaamse regering inzake energiezuinig [ver]bouwen, alsook de recente evolutie van de energieprijzen, zullen er voor zorgen dat de individuele warmtevraag van het patrimonium in de toekomst zal afnemen ten opzichte van de baseline zoals gehanteerd in deze studie. Hierdoor zal capaciteit vrijkomen voor de bijkomende aansluiting van gebouwen die gelegen zijn langs het tracé van het warmtenet. Daarnaast bestaan nog een aantal mogelijkheden om de capaciteit van het warmtenet te vergroten en/of optimaliseren. In volgorde van investeringsbeslissing zijn dit:

1. Peak shaving¹⁰: te veel warmtevraag op hetzelfde tijdstip leidt op koude dagen tot een tragere opwarming van het patrimonium en/of lauw sanitair water uit de kraan. Een betere spreiding van de warmtevraag tijdens de ochtendpiek kan voorkomen dat het vermogen van de bron en de reeds aangelegde infrastructuur ontoereikend wordt. Gegeven de thermische inertie van veel grote gebouwen biedt peak shaving een “quick win” voor de betere benutting van het warmtenet en het aansluiten van bijkomende afnemers, zonder noodzaak tot bijkomende infrastructuur.
2. Optimalisatie van de ΔT : het overdraagbaar vermogen van het warmtenet is evenredig met het temperatuurverschil tussen de aanvoer- en de retourleiding. Een ΔT van 40°C i.p.v. 30°C op de backbone DN500 resulteert in een extra capaciteit van ongeveer 20 MW. Een correcte dimensionering van de binneninstallaties, alsook een tendens naar vloerverwarming op lage temperatuur, zal het temperatuurverschil vergroten en opnieuw zorgen voor een betere benutting van de bestaande infrastructuur.
3. Extra productie: de toekomstige uitbreidingen van het warmtenet zijn eerder aanbodgedreven dan vraaggedreven. In functie van de inplanting van bijkomende productie, geldt steeds een afweging tussen enerzijds de uitbreiding van een bestaand warmtenetwerk en anderzijds de aanleg van een onafhankelijk netwerk nabij de bron. Later kan dan een analyse gemaakt worden om de netten te koppelen in functie van benuttingsgraad, efficiëntieverbetering, synergiewerken, enzovoort.

¹⁰ Met “peak shaving” wordt hier bedoeld: het verschuiven van warmtevraag in de tijd, van piekmomenten met veel vermogensvraag naar dalmomenten met weinig [of minder] vermogensvraag, zonder noemenswaardig effect op het comfortniveau van de eindgebruiker.

10 Financiële analyse

De Roadmap 2030 voor de uitrol van een stadsbreed warmtenet is een ambitieus project waarmee een grote stap wordt gezet in de warmtetransitie van volledige wijken en stadsdelen van de Stad Antwerpen. Fluvius wil de voorgesteld bron- en netstrategie realiseren op een kostenefficiënte manier en met de laagst mogelijke maatschappelijke kost, zonder daarbij de investeringsrisico's uit het oog te verliezen.

Fluvius berekent de financiële haalbaarheid van zijn warmtenetprojecten aan de hand van het Fluvius Business Case Model (BUCA). Daarin worden alle parameters op het vlak van 1) aankoop van warmte, 2) aanleg en exploitatie van het net, 3) afnemers en verkoop, 4) subsidies en financiering en 5) financiële parameters (indexen, rentevoeten e.d.) opgenomen.

Fluvius streeft naar een IRR van 5% op 30 jaar om ervoor te zorgen dat de investeringen in de warmte-infrastructuur kunnen worden terugbetaald. Dit percentage is een absoluut minimum voor een robuuste investeringsbeslissing en ligt significant lager dan wat commerciële spelers hanteren voor het maken van investeringsbeslissingen.

Op basis van de conceptuele studies uit deze bron- net netstrategie kan Fluvius het vereiste rendement van 5% behalen, mits een aantal assumpties op verschillende vlakken zoals:

1. De Roadmap is een en ondeelbaar: de verschillende projectzones hebben positieve en minder positieve rendementen die elkaar uitvlakken. Enkel op het geheel (en op de termijn van 30 jaar) kan het vereiste rendement worden behaald.
2. Er is voldoende restwarmte beschikbaar bij verschillende producenten om de doelstellingen van de Roadmap te realiseren. Bedrijven met restwarmte worden aangespoord om mee te werken aan het warmtenet en dit tegen een maatschappelijk aanvaardbare prijs. Er wordt nu gewerkt met een dynamisch gewogen gemiddelde aankoopprijs bij de verschillende producenten.
3. Een subsidiegraad van 30% is nodig om de investeringen terug te betalen en ervoor te zorgen dat het warmtenet betaalbaar blijft voor alle types eindklanten.
4. De Roadmap veronderstelt een ambitieus volloopscenario, waarbij 85% van de grote verbruikers en 35% van de middelgrote verbruikers aangesloten wordt tegen 2030. In samenspraak met de stad dient per zone een realistisch volloopscenario opgesteld te worden.
5. Eenmaal een planning is overeengekomen qua aanleg kan deze worden behouden zodat er geen extra kosten komen onder de vorm van bv. afnameverplichtingen bij producenten, boetes of tijdelijke productie.
6. Elke partij zorgt voor voldoende resources om de eigen taken en verantwoordelijkheden te kunnen uitvoeren.

Zowel Fluvius als de stad nemen acties om de risico's die met deze assumpties gepaard gaan te mitigeren. Hieronder worden de 18 beleidsacties die eerder goedgekeurd werden in de Roadmap 2030 herhaald omdat deze de levensvatbaarheid van de BUCA in sterke mate beïnvloeden.

1. Naar aanleiding van de onzekerheid rond ISVAG: Evalueren van de bron- en netstrategie voor het Zuiden en de resultaten ofwel als annex ofwel in een update van de roadmap toevoegen (§II.2.3, §II.4.2).
Trekker: Fluvius; Partners: Stad Antwerpen.
2. Periodieke evaluaties voorzien van deze roadmap, mogelijke update eind 2022 (IV.1)
Trekker: Stad Antwerpen; Partners: Fluvius.
3. Uitvoeren van een localisatiestudie voor piek/ backupcentrales en eventuele toekomstige warmteoverdrachtstations (reeds opgestart) (§II.3.3, §II.4.3).
Trekker: Stad Antwerpen; Partners: Fluvius.
4. **Het actief ondersteunen van gesprekken met de Vlaamse Overheid rond de mogelijkheden en randvoorwaarden van structurele steun voor grootschalige, strategische investeringen in open source warmtenetprogramma's** (§III.5.1)
Trekker: Stad Antwerpen; Partners: Fluvius.
5. De aanleg van de kaaienbackbone prioritair maken en onderzoeken wat de snelst mogelijke timing is (§II.4.2, §V.2)
Trekker: Stad Antwerpen; Partners: Fluvius.
6. Het hydraulisch valideren van de voorgestelde kerninfrastructuur (§II.4.2, §V.2)
Trekker: Fluvius.
7. Het opstellen van een ontwikkelplan voor de distributienetten in de verschillende warmtevraaggebieden in scope van de roadmap (§II.2.3)
Trekker: Fluvius
8. Opnemen en opvolgen kerninfrastructuur en distributienetten in **meerjarenplanning voor investeringen in openbaar domein** (§III.4.1)
Trekker: Stad Antwerpen.
9. **Opzetten van samenwerkingsovereenkomsten met patrimoniumbeheerders** van de stad Antwerpen en onderzoeken wat er nodig is om de stad toe te laten haar eigen gebouwen (of van haar dochterbedrijven) in de warmtevraaggebieden versneld aan te sluiten. Integratie stedelijke warmtemakelaar voor private afnemers in renovatiecoaching stad (§III.6.2) T
rekker: Stad Antwerpen; Partners: Fluvius.
10. **Het opzetten van een aansluitbeleid warmtenetten voor bestaande gebouwen** in de warmtevraaggebieden in samenspraak met VREG; te onderzoeken welke maatregelen nodig zijn om het beoogde aansluittempo te realiseren, met focus op grootverbruik (§III.6.2)
Trekker: Stad Antwerpen.
11. **Uitwerken van een marktmodel** in samenspraak met VREG en Vlaamse overheid aangaande de regels voor toegang tot het multi-access warmtenet (§III.3.3)
Trekker: Stad Antwerpen.
12. Het opstellen van een **stedelijk reglement warmtenetten** (kader voor oa verstrekking domeintoelatingen) (§III.3.3)
Trekker: Stad Antwerpen.
13. Strikt opvolgen van de voorgestelde ontwikkelstrategie voor bronnen en backbones om risico's te beheersen (§III.2.1)
Trekker: Stad Antwerpen; Partners: Fluvius.
14. Onderzoeksovereenkomsten opzetten met de basislastbronnen in scope van de roadmap (II.3.2)
Trekker: Fluvius; Partners: Stad Antwerpen en Havenbedrijf Antwerpen-Brugge.
15. **Onderzoek naar versnelde valorisatie van restwarmte** langsheen de feedbackbones in havengebied opnemen in het haalbaarheidsonderzoek tijdens de ontwikkelstrategie (§III.4.1)
Trekker: Stad Antwerpen; Partners: Havenbedrijf Antwerpen-Brugge.
16. **Inventariseren van organisatorische en financiële mogelijkheden en verwachtingen bij gebouweigenaren.** Tevens inventariseren van de technische complexiteit van de aansluiting voor de grote gebouwen in de warmtevraaggebieden. De inventarisatie bevat vroegst mogelijke en ideale gasketel vervangingsmomenten en verwachte kosten om een afleverset te plaatsen (§II.2.2).
Trekker: Stad Antwerpen; Partners: Fluvius.
17. Periodieke updates voorzien van de Sevia studie samen met updates van het klimaatplan ifv systemische doorkijk 2050 en nood aan verdere uitbreiding kerninfrastructuur warmtenet na 2030 (§V.4)
Trekker: Stad Antwerpen.
18. Opstellen van een **communicatie- en participatieplan** Stadsbreed Warmtenet (§III.4.2)
Trekker: Stad Antwerpen.

11 Besluit

Voorliggend studiedocument beschouwt de mogelijke alternatieven om de strategische doelstellingen voor het stadsbreed warmtenet in het zuiden van Antwerpen te behalen. De voornaamste uitgangspunten zijn daarbij:

- Fluvius kijkt naar de beschikbare (duurzame) warmteproductie en poogt vervolgens om deze maximaal te ontsluiten naar de warmtevraaggebieden in de nabije omgeving.
- Fluvius heeft op basis van het gasverbruik een verfijnde inschatting gemaakt van het maximaal aansluitbaar potentieel in elk van de beschouwde warmtevraaggebieden.
- Volgens de belastingduurcurve kan 85% van de totale jaarlijkse warmtevraag ingevuld worden met 50% van het totaal benodigde vermogen.
- De schaarse duurzame warmte wordt bij voorkeur voorbehouden voor de bebouwing die niet, moeilijk of enkel na forse investeringen duurzaam te verwarmen is.

Onderstaande tabel illustreert het aansluitbaar potentieel in de door Fluvius weerhouden zones. Dit potentieel is eerder te beschouwen als een indicatie van de totale afzetmarkt dan als een realiseerbaar volloopsценario tegen 2030. De effectieve aansluitbaarheid van de verschillende gebouwen en de bijhorende volloop is een van de belangrijkste risicofactoren in het financieel model.

ID	Zone	Warmtevraag [GWh/jaar]	Cluster
2	Eilandje	47	Scheldelaan
3	Omgeving Nieuw Zuid	73	Scheldelaan
4	Kiel	60	RWZI Kielsbroek
5	Fruithoflaan	77	ISVAG
9	Kaaien	44	Scheldelaan
i	Nieuw Zuid	10	Scheldelaan
ii	Blue Gate	12	RWZI Kielsbroek
iii	Kielsbroek	-	Onderzoek lopende (Stad Antwerpen)
iv-vi	ZNA, Boombekelaan, Krijgsbaan	10	Umicore
vii	Ter Beke	19	ISVAG
viii-ix	Neerland, UZA	-	Out of scope
II	Centrum	-	Scheldelaan Nog apart te onderzoeken (Fluvius)
IIIh	Hoboken	23	Umicore
IIIw	Wilrijk	73	ISVAG
	Totaal	448	

De beschikbaarheid van adequate warmteproductie, enerzijds op vlak van leveringszekerheid en anderzijds op vlak van duurzaamheid, is een conditio sine qua non voor de aanleg van een toekomstbestendig warmtenet. Door het wegvallen van ISVAG als grootschalige warmtebron dient een alternatieve invulling gevonden te worden voor de warmtevraag in het zuiden van Antwerpen. Hier zijn op vandaag duurzame warmtebronnen aanwezig die het verlies van ISVAG deels kunnen compenseren. Op basis van de inschatting van warmteproductie en warmtevraag enerzijds, alsook een preliminair ontwerp van het netwerk anderzijds, werden een aantal warmteclusters samengesteld.

- **ISVAG:** duurzame warmtelevering voor het bedrijventerrein Ter Beke blijft voorlopig mogelijk vanaf de bestaande energiecentrale. Wanneer ISVAG daar niet meer voor kan instaan, kunnen alternatieven worden onderzocht
- **Umicore:** restwarmte uit het ontzwavelingsproces van Umicore kan de omgeving van Hoboken voorzien van duurzame warmte.
- **RWZI Kielsbroek:** de rioolwaterzuiveringsinstallatie van Aquafin op Kielsbroek kan instaan voor de duurzame warmtelevering in de pilootzones Kiel en Blue Gate.
- **Scheldelaan:** deze cluster connecteert de pilootzones Eilandje, Kaaien en (de omgeving van) Nieuw Zuid met de restwarmtebronnen ter hoogte van de Scheldelaan.

De cluster Scheldelaan maakt geen onderdeel uit van de initiele opdracht, maar vormt een van de fundamenten voor het stadsbreed netwerk en is daarom meegenomen in de analyse. In de warmteclusters Umicore, RWZI Kielsbroek en Scheldelaan lijkt een goede match tussen vraag en aanbod aanwezig. Voor de cluster ISVAG wordt enkel de uitbouw van het bestaande net op Ter Beke meegenomen in de onderstaande tabel. Bijkomende warmtevraag in het ruimere vraaggebied van het Zuiden, inclusief omgeving Wilrijk en Berchem, kan pas ontsloten worden indien grootschalige warmtelevering voor de lange termijn gegarandeerd is. Dit vergt een definitieve (her)vergunning van ISVAG, waarbinnen een grondige revisie en technische aanpassing van de huidige installatie mogelijk is, of een alternatieve manier om een groot volume restwarmte (eventueel via varende warmte) in te schakelen. De ontwikkeling van het warmtenet op Ter Beke sorteert onder de verantwoordelijkheid van ISVAG en diens partners; Fluvius is geen betrokken partij in de realisatie en/of exploitatie van dit net.

Warmtecluster	Vermogen*	Warmtevraag	CO ₂ -besparing
ISVAG	6 MW	19 GWh/jaar	4 kton/jaar
Umicore	12 MW	33 GWh/jaar	7 kton/jaar
RWZI Kielsbroek	30 MW	72 GWh/jaar	12 kton/jaar
Scheldelaan	68 MW	175 GWh/jaar	35 kton/jaar
Totaal	116 MW	299 GWh/jaar	58 kton/jaar

*Het vermelde aantal MW is een momentopname. Het uitkoppelbare vermogen is nog onderwerp van nader onderzoek bij de producent en kan op elk moment nog bijgesteld worden i.f.v. technische en financiële parameters.

De lange backbone Noord-Zuid uit de oorspronkelijke nettopologie van de Roadmap 2030 is bij het wegvallen van ISVAG niet langer zinvol. Er zijn voldoende objectieve argumenten die pleiten voor een aanpak gebaseerd op kleinere warmteclusters in plaats van 1 groot, stadsbreed warmtenet.

- De verschillende duurzame warmtebronnen op het grondgebied die op vandaag mogelijks te ontsluiten zijn, bieden warmte aan op fundamenteel verschillende temperaturen. Het is energetisch en economisch weinig zinvol om deze allemaal in te koppelen op een hoge (of de hoogste) temperatuur.
- Het is vanuit hydraulisch oogpunt (druk- en temperatuurhuishouding) een bijzonder grote uitdaging om intergeconnecteerde bronnen op 1 groot net aan te sturen. Dit veroorzaakt met grote waarschijnlijkheid bijkomende extra kosten in systemen en assets die de rendabiliteit van de Roadmap verder hypothekeren.
- De beschikbare warmte wordt best zo dicht mogelijk bij de bron ontsloten. Een keuze voor duidelijk afgebakende, lokale warmteclusters resulteert dan in een financieel zinvolle ontsluiting die tegelijkertijd ook de CO₂-besparing maximaliseert.

Op basis van de bovenstaande technische analyse werd een financiële haalbaarheidsstudie uitgevoerd (de zogenaamde 'BUCA'). Fluvius gaat over tot een investeringsbeslissing bij een IRR van minimum 5% op 30 jaar.

De business case haalt net deze minimumgrens.

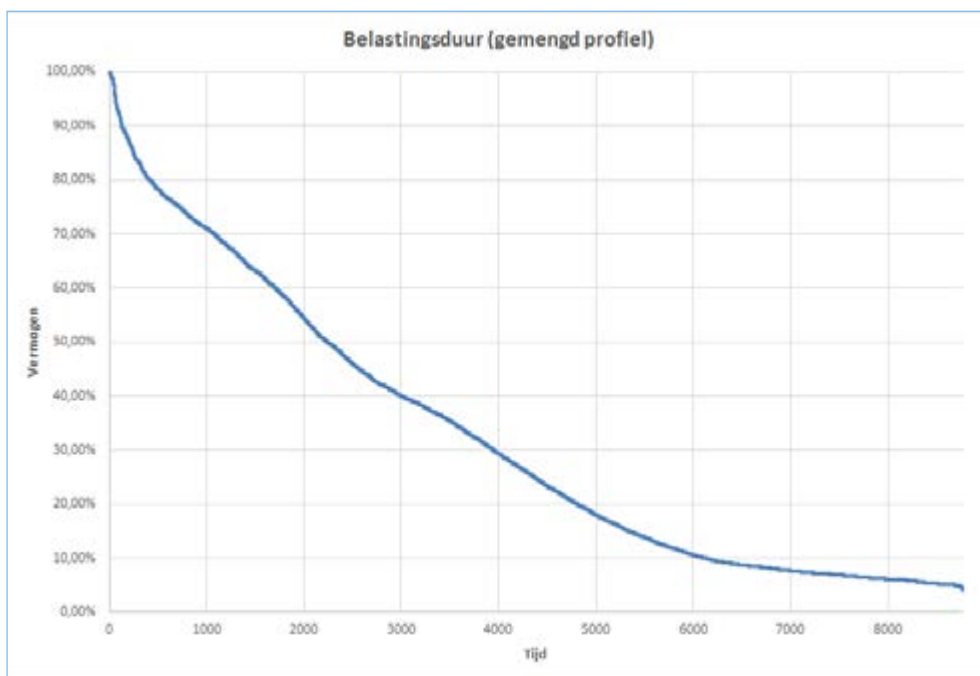
De berekening gaat noodzakelijkerwijs gepaard met een aantal onderbouwde inschattingen en assumpties op het vlak van productie, technische concepten, uitvoering, afname en subsidies. Fluvius doet er alles aan om de risico's die gepaard gaan met deze assumpties te mitigeren, maar rekent ook op de commitment van de Stad om deze business case levensvatbaar te maken en houden.



12 Appendix

12.1 Reflecties inzake belastingduurcurve

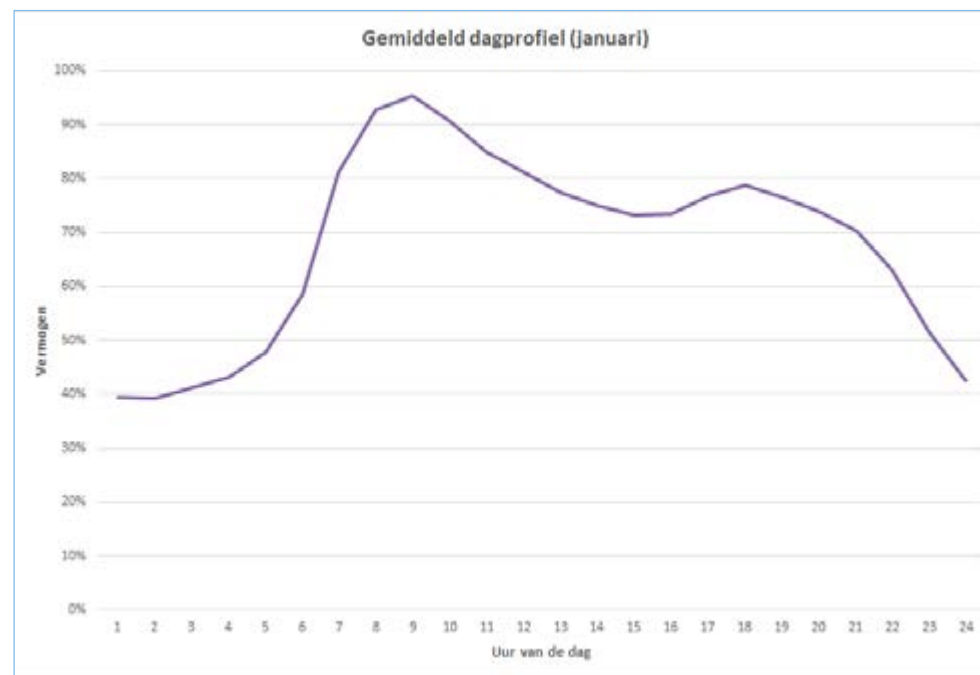
De onderstaande figuur toont een generieke belastingduurcurve voor het gasverbruik, die een goede proxy is voor de geaggregeerde vermogens- en energievraag op niveau van een stadsbreed warmtenetwerk – in dit geval een mengeling van zowel residentiële verbruikers als kleine en grote tertiaire verbruikers. Op basis hiervan is duidelijk dat de ogenblikkelijke piekvraag (100% vermogen) zich slechts gedurende enkele uren (of zelfs minuten) van het jaar manifesteert.



Het verbruiksprofiel voor een gemiddelde januaridag illustreert dat de grootste vermogensvraag zich in de ochtend voordoet (en vrij dicht bij 100% ligt) en de afname 's nacht daalt richting 40%. De gemiddelde vraag doorheen de dag bedraagt zowat 70% van het piekvermogen. Dit impliceert het volgende:

- Zolang het beschikbaar vermogen [productiekant] hoger is dan 70% van het gewenst piekvermogen [vraagkant], is op dagbasis voldoende energie beschikbaar om aan de vraag te voldoen. Desgevallend is natuurlijk wel korte termijn buffering (van 2 à 4 uur) nodig om tijdelijke tekorten/fluctuaties in vermogen doorheen de dag op te kunnen vangen.
- Van zodra het beschikbaar vermogen daalt onder de 70%, ontstaan op dagbasis netto tekorten aan energie en is dagoverschrijdende buffering (> 24 uur) nodig om te allen tijde aan de finale vraag te kunnen voldoen.

Dit suggereert dat het technisch optimum voor de trade-off tussen productie-installaties en buffercapaciteit zich situeert rond 70% van de vraagpiek. Met een cijfervoorbeeld: 10 MW aan piekbelasting langs de vraagzijde kan volledig afgedekt worden door maximaal 7 MW aan productiecapaciteit en 28 MWh aan intraday buffercapaciteit (het equivalent van 4 uur opslag).



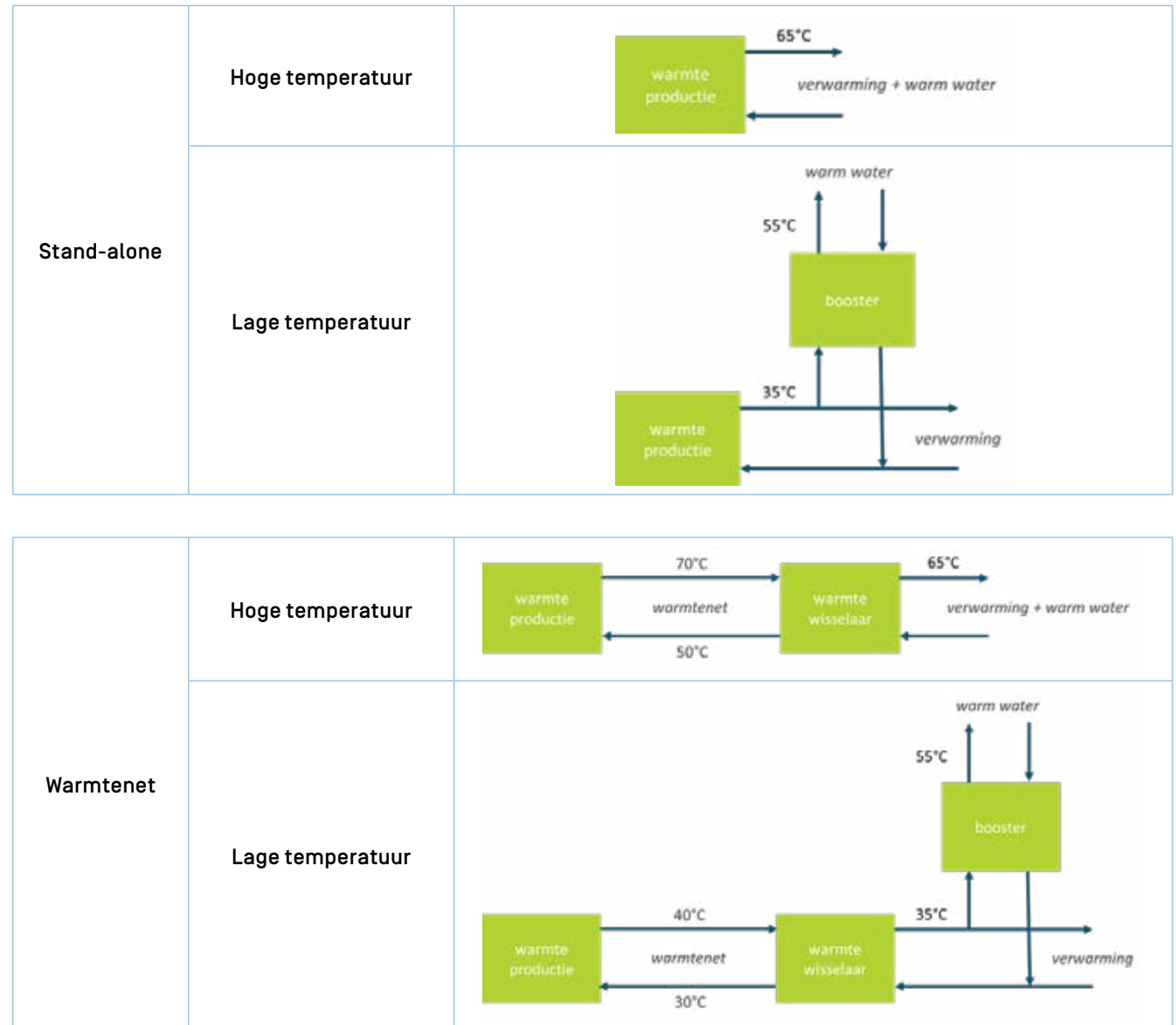
In het kader van de Roadmap 2030 wordt verondersteld dat 50% van het productievermogen en 85% van de totale jaarlijkse warmtevraag als baseload ingevuld wordt door duurzame bronnen (voornamelijk restwarmte). Met het vooruitzicht van een volledige uitfasering van fossiele brandstoffen tegen 2050, stelt zich nu reeds de vraag hoe de resterende 50% van het productievermogen en 15% van de jaarlijkse warmtevraag als peakload eveneens duurzaam ingevuld zal kunnen worden.

Bovenstaande illustreert dat 30%-punten van de peak-load waarschijnlijk afgedekt kan worden met intraday buffercapaciteit. Dan blijft natuurlijk de vraag hoe de resterende 20% van het benodigde productievermogen eveneens duurzaam geleverd kan worden. Voor netgebieden gevoed met "zuivere" restwarmte uit de industrie, geldt dan de afweging tussen extra restwarmtelevering aan een lagere benuttingsgraad enerzijds en bijkomende installaties op basis van kostbare elektriciteit (elektrodeboilers of hoge temperatuur warmtepompen) anderzijds. Voor netgebieden gevoed door warmtepompsystemen lijkt die laatste optie de facto onvermijdelijk.

12.2 Berekeningen inzake CO₂-uitstoot

Voor de bepaling van de potentiële besparing inzake CO₂-uitstoot werd gebruik gemaakt van een generieke berekeningsmethode. De algemene uitgangspunten en overeenkomstige resultaten worden hieronder kort toegelicht.

Beschouwde configuraties



Relevante parameters

Er geldt een onderscheid tussen **nieuwbouw** en **bestaan-de bebouwing**:

- nieuwbouw is inherent energiezuinig en kent een groot aandeel sanitair warm water in de warmtevraag
- bestaande bebouwing heeft doorgaans een veel grotere warmtevraag voor ruimteverwarming

Er geldt een onderscheid tussen **hoge temperatuur** en **lage temperatuur**:

- warmtenetten op **hoge temperatuur**
 - kennen hogere warmteverliezen (20% van de jaarlijkse warmtevraag)
 - vergen minder pompenergie (1% van de jaarlijkse warmtevraag)
 - kunnen sanitair warm water rechtstreeks leveren.
- warmtenetten op **lage temperatuur**
 - kennen lagere warmteverliezen (10% van de jaarlijkse warmtevraag)
 - vergen meer pompenergie (2% van jaarlijkse warmtevraag)
 - vereisen individuele boosterwarmtepompen voor de productie van sanitair warm water.

Er geldt een onderscheid tussen **individuele** en **collectieve** gebouwen:

- **individuele gebouwen** kunnen de geproduceerde/geleverde warmte rechtstreeks aanwenden voor zowel verwarming als sanitair warm water;
- **collectieve gebouwen** zijn uitgerust met separaat systeem voor warmtedistributie naar de verschillende eenheden (zgn. "combilus") wat bijkomende warmteverliezen impliceert.

Ten slotte zijn volgende **assumpties** belangrijk:

- Het rendement van opwekkingssystemen (in casu warmtepompen) is afhankelijk van het toepassingsgebied en de omstandigheden, zoals de bron- en afgiftetemperatuur.
- De warmteproductie wordt onderverdeeld in enerzijds basislast (85% van de jaarlijkse warmtevraag + alle verliezen) en anderzijds piekverbruik (15% van de jaarlijkse warmtevraag).
- De uiteindelijke CO₂-uitstoot is te herleiden naar het resulterende verbruik van gas (200 gr/kWh), elektriciteit (160 gr/kWh) en restwarmte (0 gr/kWh).

	L/W warmtepomp	Booster warmtepomp
T_H	35°C	55°C
T_C	5°C	35°C
COP	4,11	4,92

Resultaat

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	
Bebouwing	bestaand	bestaand	nieuw	nieuw	
Temperatuurregime	hoge temperatuur	hoge temperatuur	lage temperatuur	hoge temperatuur	
Combilus	ja	ja	ja	ja	
Configuratie	stand-alone	warmtenet	stand-alone	warmtenet	
Baseload	gas	restwarmte	L/W warmtepomp	restwarmte	
Piek	gas	gas	L/W warmtepomp	gas	
CO₂-uitstoot					
Totaal	27,91	3,87	2,27	1,66	kgCO ₂ /m ² .jaar
- aardgas	27,91	3,71	0,00	1,59	
- elektriciteit	0,00	0,17	2,27	0,07	
Energiebalans					
Warmtevraag	118,63	139,63	48,89	67,63	kWh/m ² .jaar
- ruimteverwarming	90,00	90,00	30,00	30,00	
- sanitair warm water	15,00	15,00	15,00	15,00	
- combilusverliezen	13,63	13,63	3,89	13,63	
- netwerkverliezen	0,00	21,00	0,00	9,00	
Warmteverbruik	118,63	139,63	45,85	67,63	
- baseload	102,88	123,88	39,55	60,88	
- piek	15,75	15,75	6,29	6,75	
Gasverbruik	139,56	18,53	0,00	7,94	
- baseload	121,03	0,00	0,00	0,00	
- piek	18,53	18,53	0,00	7,94	
Elektriciteitsverbruik	0,00	1,05	14,21	0,45	
- baseload	0,00	0,00	9,63	0,00	
- piek	0,00	0,00	1,53	0,00	
- circulatiepompen	0,00	1,05	0,00	0,45	
- boosters	0,00	0,00	3,05	0,00	

hier draait
alles om
warmte

warmte@zuid



WIJ WERKEN AAN DE NIEUWE WARMTEBRON VOOR NIEUW ZUID