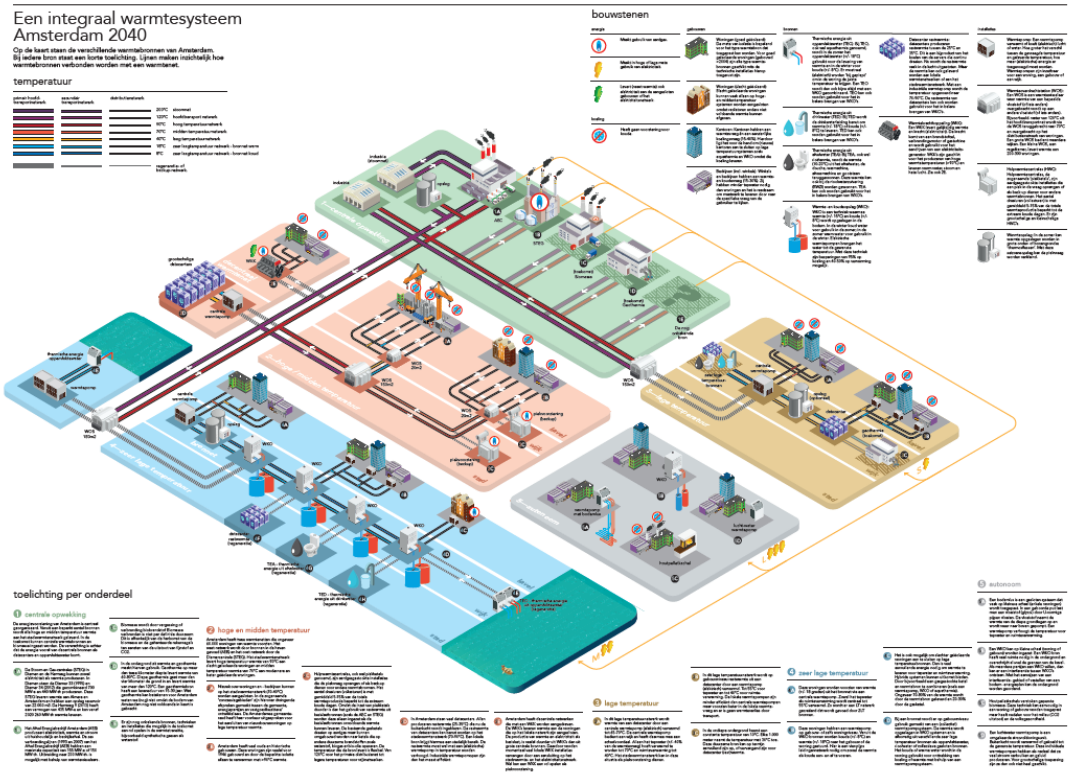
1 H7 Techniek & innovatie 1
1.1 Opwekking - warmtebronnen 2
1.1.1 Industriële warmtepomp 2
1.1.2 Industriële restwarmte 3
1.1.3 Restwarmte datacenters / Vestigingsbeleid 4
1.1.4 Lange termijn visie WPW op warmtebronnen 5
1.1.5 Conclusies t.a.v. warmtebronnen 6
1.2 Infrastructuur – warmtenet 7
1.2.1 Toekomstbeeld op termijn verlagen van temperatuur 7
1.2.2 Congestie op het elektriciteitsnetwerk & relatie tot ontwikkeling WPW-net 9
1.2.3 Aanleg netten in de grond 10
1.2.4 Conclusies t.a.v. warmtenet / infrastructuur & congestie e-net 10
1.3 Gebruik: warmte/koudevraag woningen 12
1.3.1 Koudelevering 12
1.3.2 Hybride WKO systemen 12
1.3.3 Conclusies t.a.v. warmte/koudevraag woningen 13
1.4 Conclusies t.a.v. Techniek 14

1 H7 Techniek & innovatie

De techniek rondom warmtesystemen is in beweging. Dit hoofdstuk beschrijft een aantal actuele technische ontwikkelingen die het komende decennium naar verwachting relevant zullen zijn voor Amsterdam en een effect hebben op de inzetbaarheid van het bestaande WPW-net voor de levering van duurzame warmte (energie).



[figuur laat beschikbare technieken zien die op diverse temperaturen (HT, MT, LT en ZLT), warmte en koude leveren uit diverse bronnen uit 'het Amsterdams Bronnenboek']

Het is noodzakelijk dat bronnendiversificatie plaatsvindt om –op termijn- voorbereid te zijn op uitval/vervanging van de AEB als belangrijke huidige bron van het WPW-net. Het is goed mogelijk dat de infrastructuur van diverse energiedragers; gas, water, elektriciteit en warmte, mede benut zal worden voor warmtelevering. Daardoor is het mogelijk dat energie slimmer uitgewisseld gaat worden en ook gebufferd / tijdelijk opgeslagen kan worden in het warmtenet. Om deze ontwikkelingen mogelijk te maken is het essentieel dat diverse technieken beschikbaar en betaalbaar zijn. In dit hoofdstuk volgt een beschouwing van de benodigde technieken om het warmtenet toekomstbestendig te maken/houden en hoe de afspraken in concessies daaraan bij kunnen dragen.

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens ingegaan op, opwekking (warmtebronnen), warmtenet (infrastructuur) en gebruik.

1.1 Opwekking - warmtebronnen

Wat betekenen de ontwikkelingen van warmtebronnen voor de WPW concessies? In deze paragraaf worden enkele ontwikkelingen geschetst op dit gebied.

1.1.1 Industriële warmtepomp

Doel techniek: De industriële warmtepomp is een belangrijke schakel in het opwaarderen van (rest)warmte naar een temperatuur waarbij de warmte ingevoed kan worden op het bestaande warmtenet.

Korte termijnperspectief: Industriële warmtepompen bestaan al en worden al toegepast in meerdere warmtenetten in Nederland (b.v. DEVO en Overvecht). Deze warmtepompen kunnen temperaturen maken tot ongeveer 90 graden Celsius. Er zijn ook warmtepompen beschikbaar die hogere temperaturen kunnen behalen, echter worden deze in Nederland nog niet toegepast. Door WPW is onder andere gekeken naar een industriële warmtepomp op basis van restwarmte datacenter die 100 graden moet kunnen maken. Dit bleek technisch wel mogelijk maar financieel (nog) niet haalbaar.

Lange termijnperspectief: Industriële warmtepompen kunnen een grote rol spelen in de aardgasvrij transitie als bron voor warmtenetwerken. Een goed voorbeeld hiervan is de 25 MWth warmtepomp van ENECO op basis van afvalwater in Overvecht. Deze systemen leveren het liefste aan het secundaire netwerk omdat dit beter bij de temperatuur past dan het primaire netwerk waar 120 graden wordt gehanteerd.

Verhouding ontwikkelingen t.o.v. concessies
Toepassing van industriële warmtepompen in het bestaande stadswarmtenetwerk kan bijdragen aan een verduurzaming van de warmtelevering doordat andere –duurzame- bronnen ingevoed kunnen worden. Wel is het energetisch gezien minder efficiënt om warmte op te waarderen naar 120 (of 70) graden Celsius om daarna in temperatuur te verlagen naar 30/40 graden Celsius voor nieuwbouwwoningen. Hierbij dient dan ook de afweging te worden gemaakt onder welke condities een lagere temperatuur in een warmtenet (bestaand of nieuw) mogelijk is, en of een dergelijk net ook bestaande woningen dient te beleveren. Het huidige warmtenet van WPW functioneert op een temperatuur van 120-70 graden (seizoens- en locatiegebonden) en levert zowel aan bestaande bouw als nieuwbouw.

1.1.2 Industriële restwarmte

Korte termijnperspectief: industriële restwarmte kan een additionele warmtebron vormen die kan worden ingezet binnen stadsverwarming. Het uitkoppelen van industriële restwarmte vraagt overigens om maatwerk en installatie specifieke kennis. Verkennende gesprekken tussen warmtebedrijven en industriële partijen hebben nog niet geleid tot concrete projecten. Op korte termijn is meer kennis nodig van de potentie van industriële restwarmte in Westpoort (havengebied). Veel van de industriële partijen in Westpoort opereren op wereldschaal, met besluitvorming door internationale aandeelhouders. Hierdoor lijkt de beschikbaarheid van industriële restwarmte op korte termijn beperkt. Het 'ophaalrecht' dat in de nieuwe warmtewet wordt voorgesteld kan hier mogelijk verandering in brengen en bedrijven steunen in het uitkoppelen van industriële restwarmte.

Lange termijnperspectief: op de langere termijn (>2030), wanneer de verduurzaming van de industrie onder druk van het Klimaatakkoord tot actie leidt, zullen de industriële bedrijven die na verduurzaming van de interne processen nog restwarmte overhouden warmte kunnen leveren aan een warmtenet. De verwachting is dat een beperkt aantal installaties daadwerkelijk tot levering komen. Met de komst van steeds meer wind op zee en mogelijk de productie van waterstof in de haven met behulp van elektrolysers ontstaat er mogelijk een nieuw aanbod aan restwarmte.

Verhouding ontwikkelingen t.o.v. concessies

Het toepassen van industriële restwarmte levert mogelijk een verduurzaming op van het stadswarmtenetwerk. Deze restwarmte is op diverse temperatuurniveaus beschikbaar en vraagt niet persé extra elektraverbruik. Indien er een overvloed aan restwarmte beschikbaar is voor zowel de bestaande stad als de nieuwbouw is er energetisch geen gegronde reden om dit niet toe te passen in de nieuwbouw. Het lijkt van belang om inzicht te verkrijgen in de beschikbaar (komende) industriële restwarmte.

1.1.3 Restwarmte datacenters / Vestigingsbeleid

Omschrijving: Amsterdam kent een groot aantal datacenters die restwarmte produceren (circa 200 MWth uit bestaande datacenters, exclusief toekomstige groei die is geschat op 200-400 MWth). Deze warmte van ongeveer 25-30°C komt van de dataservers en wordt nu afgegeven aan de buitenlucht en afgekoeld door verdamping van water, maar kan gebruikt worden voor het duurzaam verwarmen van de warmtenetten. Voor het bestaande WPW-warmtenet moet de warmte elektrisch opgewaardeerd worden tot minimaal 70°C. Met vernieuwende koeltechnieken komt restwarmte op een hogere temperatuur vrij (50°-60°C of zelfs hoger) waardoor het voor WPW interessanter wordt om deze restwarmte te gebruiken voor het verwarmen van woningen (minder elektriciteit voor opwaardering tot 70°C nodig).

Korte termijnperspectief: datacenters zijn al in grote getallen aanwezig. Er is naar schatting maximaal 200 MW (Amsterdamse Bronnenboek 2019, exclusief het nieuw te bouwen Westpoort datacenter in Havenstad) aan restwarmtecapaciteit in de huidige datacenters, die rond Westpoort, Amstel III, Schinkelkwartier en het Science Park zijn gevestigd. Dit zijn plekken waar ook (grootschalige) gebiedsontwikkeling gaande is en het stadswarmtenetwerk nabij is. Op korte termijn zijn er nog uitdagingen om de relatief lage temperatuur restwarmte op te waarderen tot een bruikbaar niveau. Naar verwachting kunnen voor 2025 de eerste pilotprojecten gerealiseerd worden.

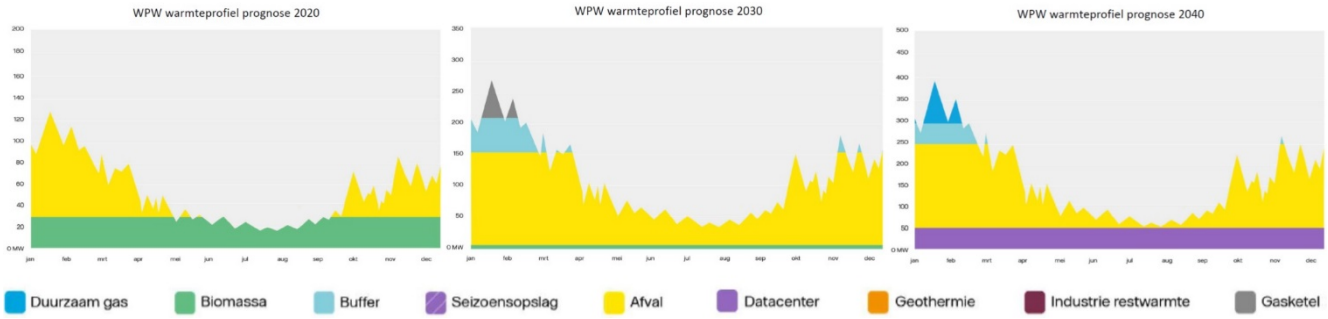
Lange termijnperspectief: Op lange termijn vormt restwarmte uit datacenters een indrukwekkend potentieel van warmte met een omvang van mogelijk 200-400 MW. Gemeente Amsterdam heeft bij vestiging van een nieuw datacenter de eis meegegeven om de restwarmte te benutten. Samenwerking met alle partijen in de keten is hiervoor vereist.

Verhouding ontwikkelingen t.o.v. concessies
Het toepassen van industriële warmtepompen op basis van restwarmte van datacenters in het bestaande stadswarmtenetwerk betekent de beschikbaarheid van een extra warmtebron. Er is tot op heden nog geen investeringsbesluit genomen om datacenter warmte toe te voegen aan de bestaande warmtebronnenmix. Vergeleken met warmte van het AEB is deze warmte duurder en wordt ze bovendien als minder duurzaam beschouwd. Bovendien heeft het AEB lange termijncontracten met WPW afgesloten over levering van warmte, die deze ontwikkeling in de weg staan.

1.1.4 Lange termijn visie WPW op warmtebronnen

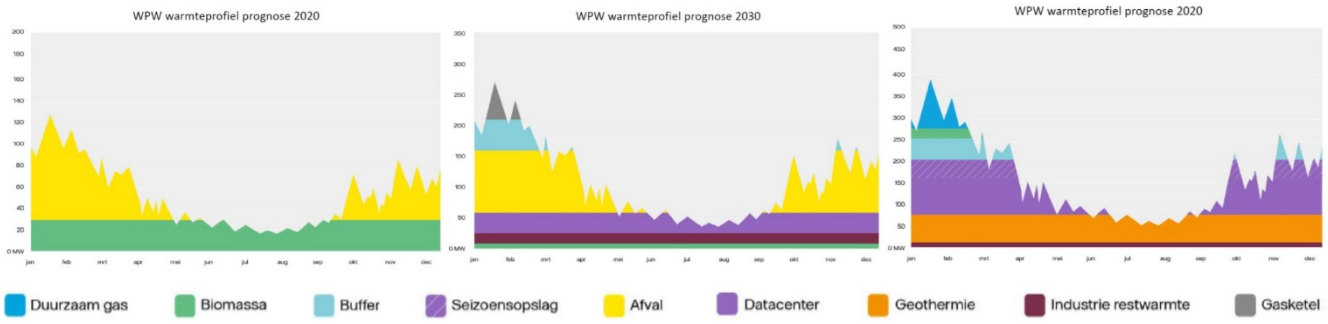
WPW heeft als doelstelling om warmte in 2040 volledig CO_2-vrij te leveren. De huidige capaciteit bedraagt 150MW capaciteit, waarvan 90 MW wordt benut. Daarnaast heeft Vattenfall de additionele doelstelling om in 2030 al haar energie 77% CO_2-vrij te leveren.
Voor de verduurzaming van haar warmtebronnen heeft WPW meerdere scenario's. Twee belangrijke scenario's daarin worden gevormd door het wel of niet beschikbaar zijn van restwarmte uit afvalverbranding. Hierin is rekening gehouden met een groei van de vermogensvraag van 20 MW basislast (juli) en 125 MW pieklast (januari) in 2021 tot een vermogensvraag in 2040 van 50 MW basislast (juli) en 400 MW pieklast (januari).

In scenario #1 '*Afval blijft gelijk*' wordt de warmte uit biomassa (bijna 30 MW basislast, leverancier Orgaworld) de komende 10 jaar afgebouwd. De vermogenslevering vanuit het AEB stijgt van 100 MW in 2020 tot 200 MW in 2040. Na 2030 wordt daar 50 MW aan opgewaardeerde restwarmte uit datacenters aan toegevoegd. Voor de echt koude weken wordt in de pieklast voorzien door inzet van 150 MW duurzaam gas en buffering van warmte.



Figuur 1-1 *WPW warmtebronnen scenario #1 'Afval blijft gelijk'*

In scenario #2 '*Afval wordt uitgefaseerd*' wordt de warmte uit biomassa (bijna 30 MW basislast, leverancier Orgaworld) de komende 10 jaar afgebouwd. Ook wordt de inzet van warmte uit afvalverbranding (100 MW) na 2030 afgebouwd en vervangen door onder meer warmte uit geothermie en datacenters. In 2040 wordt de warmtemix gevormd door een basislast van industriële restwarmte (10 MW), geothermie (60 MW), aangevuld in de koudere maanden met warmte uit datacenters (90 MW), seizoensopslag (40 MW) en warmtebuffers (50 MW). Voor de echt koude weken wordt in de pieklast voorzien door inzet van 150 MW duurzaam gas en biomassa.



Figuur 1-2 *WPW warmtebronnen scenario #2 'Afval wordt uitgefaseerd'*

Momenteel is het uitdagend om de komende jaren al nieuwe warmtebronnen aan de bestaande mix toe te voegen.

- Allereerst is er een lange termijncontract afgesloten met het AEB voor warmtelevering tot 2047. Het openbreken van dit contract zou niet alleen leiden tot een te betalen vergoeding voor door het AEB gederfde inkomsten, maar ook tot het wegkoelen (buitenlucht, het IJ) van hoogwaardige restwarmte die anders zou worden ingezet voor stadsverwarming.
- Ook zijn nieuw in te voegen bronnen door WPW beperkt tot maximaal 2MW per jaar tot 2025, pas na 2025 mogen deze een grotere omvang hebben tot 20 MW
- Daarnaast is de restwarmte vanuit het AEB momenteel goedkoper dan warmte uit bijvoorbeeld datacenters, geothermie of industrie.
- Tot slot is conform de huidige rekenmethodieken de warmte vanuit het AEB duurzamer dan warmte uit de hier genoemde bronnen. Introductie van deze bronnen kan daarmee strijdig zijn met de duurzaamheidsdoelstellingen van WPW en Vattenfall.
-

Mogelijk biedt groei van de warmtevraag ruimte om nieuwe bronnen toe te voegen aan de huidige mix buiten de contractuele verplichtingen met het AEB om. Daarbij dient vermeld te worden dat daarmee beschikbare restwarmte uit de afvalverbranding dan wordt weggekoeld.

1.1.5 Conclusies t.a.v. warmtebronnen

De stad beschikt potentieel over meerdere warmtebronnen die op termijn kunnen bijdragen aan de warmtelevering tegen verschillende kosten en met verschillende mate van duurzaamheid.
De belangrijkste warmtebronnen voor WPW worden momenteel gevormd door restwarmte van het AEB en verbranding van biomassa (Orgaworld). Op lange termijn voorziet WPW een belangrijke rol voor inzet van warmte uit datacenters. Afhankelijk van het wel/niet beschikbaar zijn van warmte uit afvalverbranding in 2040 kan daar tevens een belangrijke rol liggen voor geothermie en een relatief klein deel industriële restwarmte. Voor de echt koude winterweken zal in het piekvermogen worden voorzien door inzet van warmtebuffering, biomassa en groen gas.
Introductie op korte termijn van grootschalige nieuwe bronnen (datacenters) is momenteel lastig gezien lange termijncontracten van het AEB, evenals de lage kosten en hoge duurzaamheid van warmte uit afvalverbranding.

1.2 Infrastructuur – warmtenet

Binnen warmtenetten zijn verschillende onderdelen te onderscheiden, die ook verschillende temperatuurniveaus kennen. Het gaat hierbij om de transportnetten, de wijknetten en de ZLT (zeer lage temperatuur) bronnetten.

Het primaire transportnet kent in de winter een temperatuur van 120 ˚C. Hiermee wordt dan aan de hoge vermogensvraag voldaan. Om onder meer leidingverliezen te beperken wordt in de zomer dit net op lagere temperaturen bedreven. Er wordt momenteel door Vattenfall ervaring opgedaan met het maximaal verlagen van deze transporttemperatuur (tot 65 graden Celsius) binnen de grenzen van de warmtevraag van de woningen (weersvoorspellingen) en de fysieke beperkingen van deze grote buizen (stress door uitzetting en krimp).

Voor de distributie van de warmte naar de woningen is bepalend welke temperaturen die woningen nodig hebben om warm te blijven. Oudere woningen (slechte isolatie, oude radiatoren) hebben daarvoor 85 ˚C tot 90 ˚C voor nodig. Beter geïsoleerde woningen kunnen prima uit de voeten met 70 ˚C en soms zelfs 65 ˚C. WPW streeft ernaar om haar wijknetten te bedrijven op maximaal 70 ˚C aanvoertemperatuur en 40 ˚C retourtemperatuur. Beperkende factor daarin is de isolatiegraad en kwaliteit van de radiatoren van de woningen. De snelheid van isolatie van de bestaande bouw wordt als een grote uitdaging gezien.

Tenslotte zijn er de ZLT (zeer lage temperatuur) bronnetten. Hierin wordt er gekozen voor distributie van warmte/koude rond de 10 ˚C - 20 ˚C. Deze wordt vervolgens (centraal of decentraal) opgewaardeerd tot temperaturen geschikt voor ruimteverwarming en tapwater (minimaal 55 ˚C aan de kraan i.v.m. legionella regelgeving).

Het ligt in de verwachting dat dynamisch gestuurd wordt met de temperatuurniveaus in het WPW-net waardoor efficiënter energie wordt benut en slimmer ingespeeld op de warmte- en koudevraag. Een toename aan ondergrondse opslagcapaciteit in de vorm van warmtebuffers wordt voorzien.

WPW streeft naar een zo groot mogelijk verschil tussen aanvoertemperatuur en retourtemperatuur (de zogenaamde ΔT of Delta-T). Hiermee wordt er maximaal gebruik gemaakt van de transportcapaciteit van het warmtenet. Een lage retourtemperatuur kan bovendien op termijn leiden tot een hogere efficiency bij het opwaarderen van beschikbare omgevingswarmte of warmtebronnen van lage temperatuur (geothermie, datacenters). Bij restwarmte uit verbrandingsprocessen (AEB) is dit efficiencyvoordeel er overigens niet.

1.2.1 Toekomstbeeld op termijn verlagen van temperatuur

1. Ontwikkeling vermogensvraag warmtenet in relatie tot uitbreiding van het warmtenet
   Het bestaande warmtenet kan alleen meer warmte leveren met hetzelfde netwerk als de Delta T van aanvoer en retour toeneemt. Dus dan blijft de aanvoer 120 graden en als de retour naar 40 graden gaat verbetert het systeem. Als we echter van 120-70 naar 90-40 gaan kan het netwerk precies hetzelfde vermogen leveren. Als door isolatiemaatregelen de piekvraag per woning daalt, kan er meer geleverd worden met hetzelfde netwerk (maar dat staat los van de temperaturen in het netwerk zelf).

2. Ontwikkeling vermogensvraag warmtenet in relatie tot temperatuurverlaging

Uitschrijven van het belang van temperatuur verlaging van het net en het belang van isolatie: Er is een warmtevraag piek die voor 2 koude weken per jaar bepaalt hoe zwaar het warmtenet moet zijn voor het gehele jaar. Dus isolatieschil verhogen kan ook voor de warmteleverancier enorm schelen. Het sentiment is nu namelijk: minder isolatie is gunstiger voor warmteleverancier vanwege leveren van GJ.

Naar lagere temperaturen in warmtenetten
Gemeente en Vattenfall streven beide naar lagere temperaturen in de warmtenetten. Bij een lagere temperatuur dalen de energieverliezen in het systeem en wordt het makkelijker om nieuwe, duurzame bronnen toe te voegen. Wel zijn er verschillen van mening over hoe laag de aanvoertemperatuur kan dalen. Vattenfall/WPW leggen de ondergrens bij het maken van warm tapwater, zodat er geen aanvullende installatie in de woning nodig is.

Warm tapwater met één installatie begrenst aanvoertemperatuur op minimaal 65 graden.
Deze keuze van Vattenfall houdt in dat de temperatuur van het MT-net verder kan dalen als de regelgeving voor de temperatuur op de kraan van 55 graden wijzigt. Dit kan als de legionella op een andere wijze kan worden bestreden. Hiervoor loopt vanuit de drinkwaterbedrijven een onderzoek op landelijk niveau. (verwijzing in document!)
Bij een lagere aanvoertemperatuur vereist de wetgeving dat de watertemperatuur met behulp van een elektrische booster (warmtepomp of weerstandsverwarming) tot minimaal 55 graden op het tappunt wordt verhoogd. Dit houdt wel in dat er een aanvullende, ruimtevragende installatie in woning komt in de vorm van de booster met een stekker en voor het douchecomfort een aanvullende boilervat.

Verlagen warmtevraag woning door isolatie maakt lagere aanvoertemperatuur mogelijk
De warmtecapaciteit van het warmtenet wordt bepaald door het watervolume van alle installaties en de temperatuur van het water. Bij een daling van de temperatuur zijn er twee oplossingsrichtingen: de warmtevraag van de woningen omlaag brengen door het verbeteren van de isolatie en/of de leidingen in de ondergrond worden groter. Het isoleren van woning zorgt voor meer comfort in de woning en een lagere warmterekening van de huishoudens en verdient dus de voorkeur. Voor de nieuwbouw gelden de eisen van de BENG. Voor de bestaande bouw is in de AWM en Citydeal afgesproken dat de huiseigenaren het mogelijk maken dat het warmtenet in 2040 op een temperatuurregime van 70-40 voldoende capaciteit kan leveren. Tot die tijd worden niet-gerenoveerde woningen indien nodig met een regime van 80-60 beleverd.

Verbeteren afgifte in de woning maakt meer aansluitingen op hetzelfde net mogelijk
Naast het isoleren van de woningen is het van belang om de afgifte van warmte in de woningen te verbeteren. Dit kan in twee stappen: te beginnen met het goed waterzijdig inregelen van de radiatoren in de woning (onderdeel van AWM-aanpak) en indien nodig door het vervangen van oude radiatoren door nieuwe efficiëntere afgiftesystemen. Door het verbeteren van de warmteafgifte in de woning wordt de temperatuur van het retourwater lager en het totale warmtesysteem efficiënter. Door het toenemen van de delta T (verschil aanvoer-retour) kunnen er meer woningen op het zelfde leidingsysteem en bronnen worden aangesloten waardoor de kosten kunnen dalen.

Naast bovenstaande ingrepen die met alle partners in gezamenlijkheid moeten worden opgepakt werken Vattenfall/WPW aan verdere efficiëntie van het warmtenet zelf:

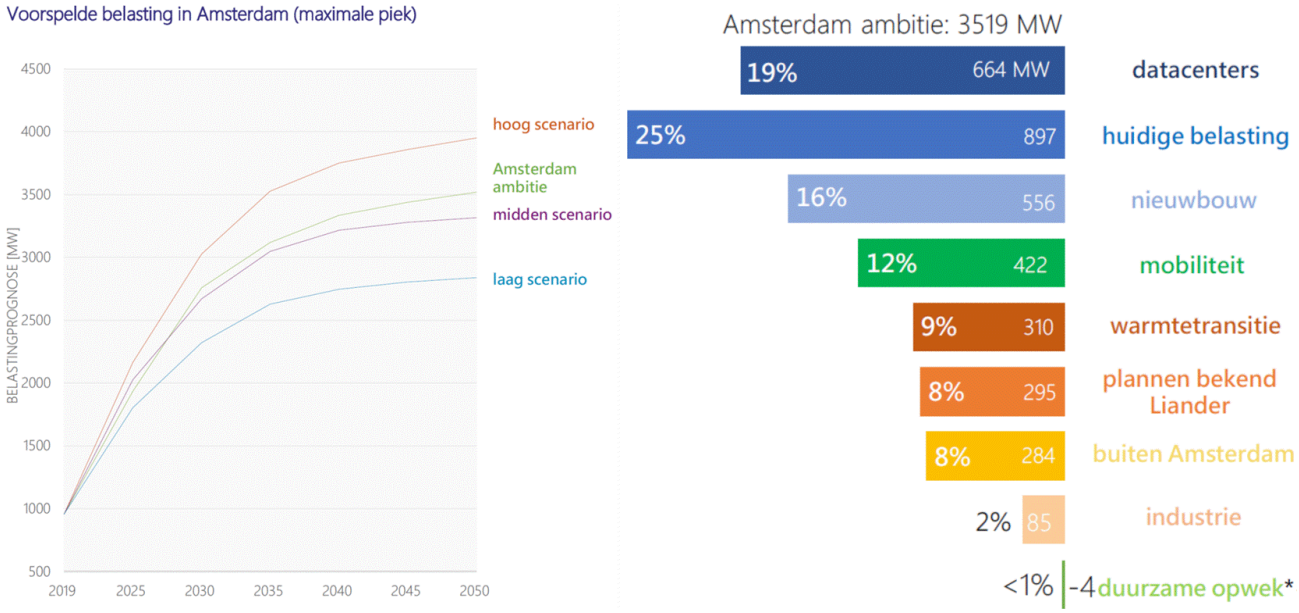
- Verslimmen van het netwerk door de aanvoertemperatuur van het net te koppelen aan de weersvoorspellingen
- Optimaliseren van de temperaturen in de verschillende type leidingen (transport, distributie)
- Nieuwe warmtewisselaars in WOS-sen en afleversets met minder overdrachtsverliezen
- Hogere isolatiestandaarden van leidingen (wel extra ruimtebeslag ondergrond)
- Verminderen stilstand in leidingen door slimmer netontwerp

Advies:
- Lobby Den Haag legionellabestrijding op andere wijzen!
- Renovatietempo omhoog brengen!

1.2.2 Congestie op het elektriciteitsnetwerk & relatie tot ontwikkeling WPW-net

In 2021 is de tweede versie van de Themastudie Elektriciteit Amsterdam [TSA] opgeleverd. Op basis van scenario's is een inschatting gemaakt van het effect van de groei van de stad, de energietransitie en datacenters op het elektriciteitsnetwerk tot 2050. Eén scenario is het "Amsterdam Ambitie" scenario, waarbij de impact van de beleidsdoelstellingen is bepaald. Daarnaast is er een "Laag", "Midden" & "Hoog" scenario gemaakt. Ook zijn er een aantal "Special" scenario's gemaakt waaronder het scenario waarbij alle nieuwbouwwoningen op zeer lage temperatuur of midden temperatuur worden aangesloten.

De belangrijkste algemene resultaten
Op basis van de scenario's is in 2050 de belasting een factor 3 tot 4.5 keer zo hoog als de huidige belasting. De studie geeft een beeld van waar en wanneer welke maatregelen nodig zijn om een toekomstbestendige elektriciteitsvoorziening te realiseren. Wanneer geen actie wordt ondernomen is ca. 80% van de onderstations overbelast in 2030 en 25-60% van de middenspanningsruimtes. De vraag naar elektrisch vermogen bepaalt over het algemeen de netcapaciteit, niet het aanbod (bijv. zon, wind). In het "Amsterdam Ambitie" scenario hebben datacenters (19%), nieuwbouw (16%) en mobiliteit (12%) de meeste impact in 2050.



Nieuwbouw en warmtetransitie bestaande bouw

Voor Amsterdam wordt voor de nieuwbouwplannen tot 2050 een extra vermogensvraag ingeschat van 550-600 MW. Tevens wordt voor de warmtetransitie in de bestaande stad een vermogensvraag ingeschat van 310-375 MW. Gezamenlijk is deze voorziene vermogensvraag vergelijkbaar met de huidige vermogensvraag van geheel Amsterdam in 2021. De beschikbare en voorziene netcapaciteit dient als factor te worden meegenomen in keuzes t.a.v. nieuwbouwplannen en warmtetransitie in de bestaande stad. Overigens geven Liander en TenneT aan dat ervoor gezorgd wordt dat er voldoende netcapaciteit zal zijn.

Het vervolg
De Gemeente Amsterdam en Liander werken intensief samen in het Programma Elektriciteit Voorziening Amsterdam (PEVA). Naar aanleiding van de TSA 1.0 uit 2019 zijn veel uitbreidingen van het net in gang gezet. De komende jaren wordt er fors geïnvesteerd om ervoor te zorgen dat er voldoende capaciteit is. Eind 2021 wordt op basis van de TSA 2.0 in samenwerking met TenneT een gezamenlijke visie (2040-2050) met een uitvoeringsagenda 2030 gemaakt voor het realiseren van nieuwe stations en verbindingen.

1.2.3 Aanleg netten in de grond

1. Coördinatie vervangingsopgave en herinrichting openbare ruimte (gemeente & nutspartijen)
2. Vergunningverlening (WIOR)

Verhouding ontwikkelingen t.o.v. concessies
De snelheid van aansluiten van de gebouwde omgeving wordt sterk bepaald door het procesverloop en vergunningverlening. Daarmee hangt dus ook de snelheid van creëren van marktaandeel (nieuwe aansluitingen) voor WPW hier nauw mee samen. Er ligt een kans om concrete prestatieafspraken over aanleg & isolatie in de concessies met elkaar te maken.

1.2.4 Conclusies t.a.v. warmtenet / infrastructuur & congestie e-net

Om onder meer leidingverliezen te beperken zoekt Vattenfall momenteel actief naar het verlagen van de nettemperatuur in haar primaire net. Dit vindt plaats binnen de grenzen van de warmtevraag (weersvoorspellingen) en de fysieke beperkingen van de leidingen. Voor de bestaande woningbouw wordt door WPW gestreefd naar wijknetten met 70 ˚C aanvoertemperatuur en 40 ˚C retourtemperatuur. Een grote uitdaging hier ligt in de snelheid waarmee de reeds bestaande woningen worden geïsoleerd.
Tevens streeft WPW naar een lage retourtemperatuur. Op lange termijn kan dit leiden tot het efficiënter benutten van warmte uit geothermie of datacenters. Bij inzet van verbrandingswarmte (restwarmte uit het AEB) leidt dit overigens niet tot een hogere efficiëntie.

De belangrijkste vraag rondom congestie op het e-net is of de keuze voor LT of MT in de gebiedsontwikkeling dermate een bijdrage levert aan een verhoogd risico op congestie. Opmakend uit de huidige problematiek blijkt dat vooral het tijdspad voor het aansluiten van nieuwe elektriciteitsvragers van belang is. Het in één keer aansluiten van een datacenter of een groot mobiliteitspark levert krapte op het net op, aangezien de netbeheerders de netverzwaring voor de explosieve groei van de vraag in dat gebied niet op hetzelfde tempo kunnen realiseren. Bij

de gebiedsontwikkeling ligt dat anders, aangezien de netbeheerders in het begin van de planvorming op de hoogte worden gesteld. Nieuwe onderstations moeten veelal sowieso gerealiseerd worden, en het verzoek voor een uitgebreidere versie van zulke stations zou niet voor problemen moeten zorgen mits tijdig aangegeven.

1.3 Gebruik: warmte/koudevraag woningen

1.3.1 Koudelevering

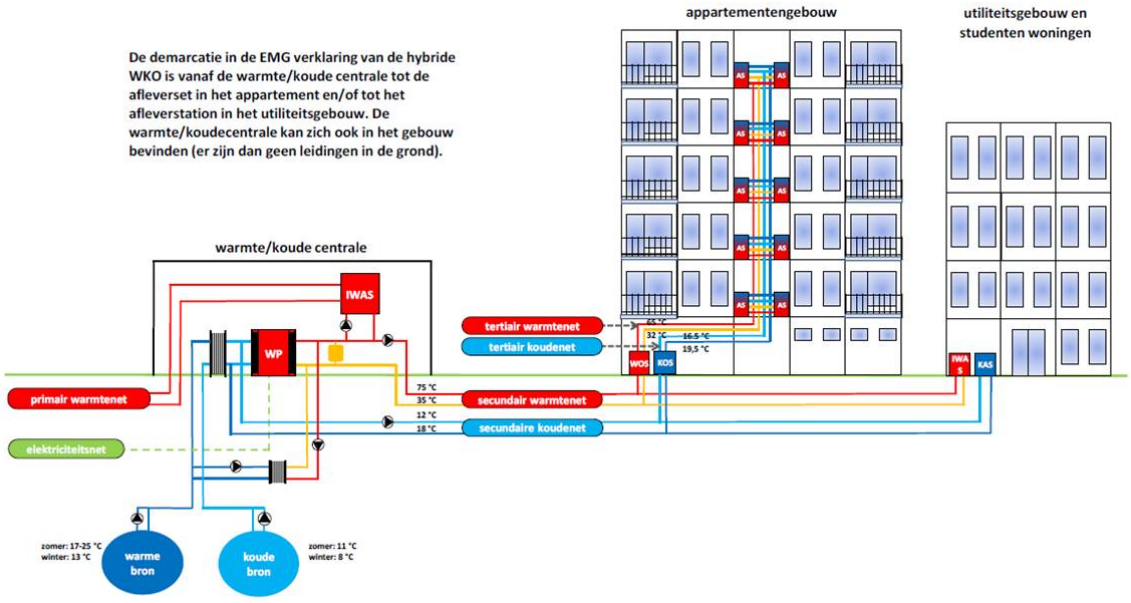
In nieuwe goed geïsoleerde woningen neemt de behoefte aan koeling en levering van koude toe, zeker als er veel glas op het zuiden is. De koudevraag wordt versterkt door BENG-eisen die een maximum stellen aan de kans op oververhitting in de zomer [vastgelegd in de 'Temperatuur Overschrijding Juli']. De vraag naar warmte en koude groeit, met name in de nieuwbouw, maar zeker ook in de bestaande gebouwde omgeving.
Het traditionele warmtenet voorziet niet in die behoefte. Om in deze behoefte te voorzien kan worden gedacht aan een [elektrische] oplossing per pand of individuele woning of een tweede koudenet om woningen mee te koelen in de zomer.

1.3.2 Hybride WKO systemen

WPW (Vattenfall) levert sinds 2021 een hybride WKO-oplossing aan voor het koelen en verwarmen van wooncomplexen en utiliteitsbouw. Deze hybride WKO-oplossing wordt aangeboden op locaties waar Vattenfall reeds een warmtenet beheert. De oplossing bestaat uit een combinatie van bodemenergie, warmtepompen en het lokale (stads)warmtenet. Warmtelevering vindt plaats vanuit warmtepompen en stadsverwarming (o.a. warm tapwaterlevering). Passieve koeling vindt plaats vanuit het bodemenergiesysteem, eventueel aangevuld met actieve koeling vanuit de warmtepomp in koelbedrijf in de zomer.

Het systeem kenmerkt zich door een dimensionering op basis van de totale koudevraag van de wijk. Regeneratie vindt plaats door warmtelevering vanuit warmtepompinstallaties. Hierdoor is regeneratie door middel van bijvoorbeeld drycoolers overbodig, worden installatiekosten bespaard en blijft het dak vrij voor de installatie van PV of de realisatie van groene daken. Aangezien de warm tapwaterlevering geschiedt vanuit het warmtenet, kan de aanwezige warmtepomp efficiënter opereren dan wanneer deze ook warm tapwater zou moeten bereiden. Ook is hiervoor dan een kleinere elektrische aansluiting nodig. Tot slot kan voorzien worden in de warmte/koudevraag met een kleinere ondergrondse bron dan bij standaard WKO systemen.

In onderstaande is schematisch de werking van het systeem weergegeven.



1.3.3 Conclusies t.a.v. warmte/koudevraag woningen

Door strengere nieuwbouweisen en klimaatverandering neemt de vraag naar koeling toe. Het traditionele warmtenet voorziet niet in een koelvraag. Wel is door WPW (Vattenfall) een hybride WKO-warmtenetconcept ontwikkel. Dit concept is gedimensioneerd op de koudevraag. De resterende warmtevraag (ruimteverwarming en warm tapwater) wordt geleverd vanuit het stadswarmtenetwerk. Enkele voordelen hiervan vergeleken met gangbare WKO systemen zijn efficiënter opererende warmtepompen, geen behoefte aan drycoolers op daken, waardoor meer ruimte voor opwek van energie ontstaat, een kleinere elektriciteitsaansluiting, kleinere WKO bronnen en mogelijk een hogere betrouwbaarheid. Nadelen zijn mogelijke grotere warmteverliezen in het stadswarmtenet.

1.4 Conclusies t.a.v. Techniek

Warmtebronnen
De stad beschikt potentieel over meerdere warmtebronnen die op termijn kunnen bijdragen aan de warmtelevering tegen verschillende kosten en met verschillende mate van duurzaamheid.
De belangrijkste warmtebronnen voor WPW worden momenteel gevormd door restwarmte van het AEB en verbranding van biomassa (Orgaworld). Op lange termijn voorziet WPW een belangrijke rol voor inzet van warmte uit datacenters. Afhankelijk van het wel/niet beschikbaar zijn van warmte uit afvalverbranding in 2040 kan daar tevens een belangrijke rol liggen voor geothermie en een relatief klein deel industriële restwarmte. Voor de echt koude winterweken zal in het piekvermogen worden voorzien door inzet van warmtebuffering, biomassa en groen gas. Introductie op korte termijn van grootschalige nieuwe bronnen (datacenters) is momenteel lastig gezien lange termijncontracten van het AEB, evenals de lage kosten en hoge duurzaamheid van warmte uit afvalverbranding.

Warmtenet
Om onder meer leidingverliezen te beperken zoekt Vattenfall momenteel actief naar het verlagen van de nettemperatuur in haar primaire net. Dit vindt plaats binnen de grenzen van de warmtevraag (weersvoorspellingen) en de fysieke beperkingen van de leidingen. Voor de bestaande woningbouw wordt door WPW gestreefd naar wijknetten met 70 ˚C aanvoertemperatuur en 40 ˚C retourtemperatuur. Een enorme uitdaging hier ligt in de snelheid waarmee de reeds bestaande woningen worden geïsoleerd.
Tevens streeft WPW naar een lage retourtemperatuur. Op lange termijn kan dit leiden tot het efficiënter benutten van warmte uit geothermie of datacenters. Bij inzet van verbrandingswarmte (restwarmte uit het AEB) leidt dit overigens niet tot een hogere efficiëntie.

Congestie elektriciteitsnet
Voor Amsterdam wordt voor de nieuwbouwplannen tot 2050 een extra vermogensvraag ingeschat van 550-600 MW. Tevens wordt voor de warmtetransitie in de bestaande stad een vermogensvraag ingeschat van 310-375 MW. Gezamenlijk is deze voorziene vermogensvraag vergelijkbaar met de huidige vermogensvraag van geheel Amsterdam in 2021. Mogelijk dient beschikbare en voorziene netcapaciteit als factor te worden meegenomen in keuzes t.a.v. nieuwbouwplannen en warmtetransitie in de bestaande stad. Overigens geven Liander en TenneT aan dat ervoor gezorgd wordt dat er voldoende netcapaciteit zal zijn.

Warmte/koudevraag
Om onder meer leidingverliezen te beperken zoekt Vattenfall momenteel actief naar het verlagen van de nettemperatuur in haar primaire net. Dit vindt plaats binnen de grenzen van de warmtevraag (weersvoorspellingen) en de fysieke beperkingen van de leidingen. Voor de bestaande woningbouw wordt door WPW gestreefd naar wijknetten met 70 ˚C aanvoertemperatuur en 40 ˚C retourtemperatuur. Een grote uitdaging hier ligt in de snelheid waarmee de reeds bestaande woningen worden geïsoleerd.
Tevens streeft WPW naar een lage retourtemperatuur. Op lange termijn kan dit leiden tot het efficiënter benutten van warmte uit geothermie of datacenters. Bij inzet van verbrandingswarmte (restwarmte uit het AEB) leidt dit overigens niet tot een hogere efficiëntie.