



Datum
5 december 2024

Quickscan: Aquathermie kansen voor Slotervaart

Omar van der Marel
Harry de Brauw

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Locatie	6
3	Warmtevraag	8
4	Warmteaanbod	13
4.1	TEO (Thermische Energie uit Oppervlaktewater)	13
4.2	TEA (Thermische Energie uit Afvalwater)	15
4.3	TED (Thermische Energie uit Drinkwater)	18
4.4	Zonthermie	18
4.5	Buitenlucht	18
4.6	Stadswarmte	18
4.7	Overige warmtebronnen	19
4.8	Opslag	21
4.9	Afweging tussen monovalente en hybride systemen	22
5	Ruimtebeslag	26
6	Koppelkansen	27
7	Conclusie	28
8	Aanbevelingen	30

1 Inleiding

De energiecoöperatie Duurzaam Slotervaart wil verkennen welke mogelijkheden er zijn voor een collectieve, duurzame warmtevoorzieningen voor de Emanuel van Meterenbuurt en de Louis Crispijnbuurt.

Ter aanvulling, wil de energiecoöperatie ook verkennen of de omliggende buurten (Jacob Geelbuurt, Jacques Veltmanbuurt, Osdorp Zuidoost en Calandlaan/Lelylaan) ook kunnen worden aangesloten op deze collectieve warmtevoorziening. Meer woningcorporatiebezit in de omliggende buurten is één van de redenen om uitbreiding van het originele gebied te overwegen.

Een collectief warmtenet gevoed met warmte uit de Sloterplas (aquathermie) lijkt een goede mogelijkheid om deze wijken te verwarmen. Dit is in lijn met het gemeentelijk beleid. De "Transitievisie Warmte" wijst deze buurten aan als gebieden waar een warmtenet de voorkeursoplossing is.

Naar aanleiding van eerder overleg tussen Duurzaam Slotervaart, Waterschap Amstel, Gooi en Vecht / Waternet en de Gemeente Amsterdam, heeft het buurtinitiatief aan Waterschap Amstel, Gooi en Vecht / Waternet gevraagd om een quickscan naar toepassing van aquathermie uit te voeren.

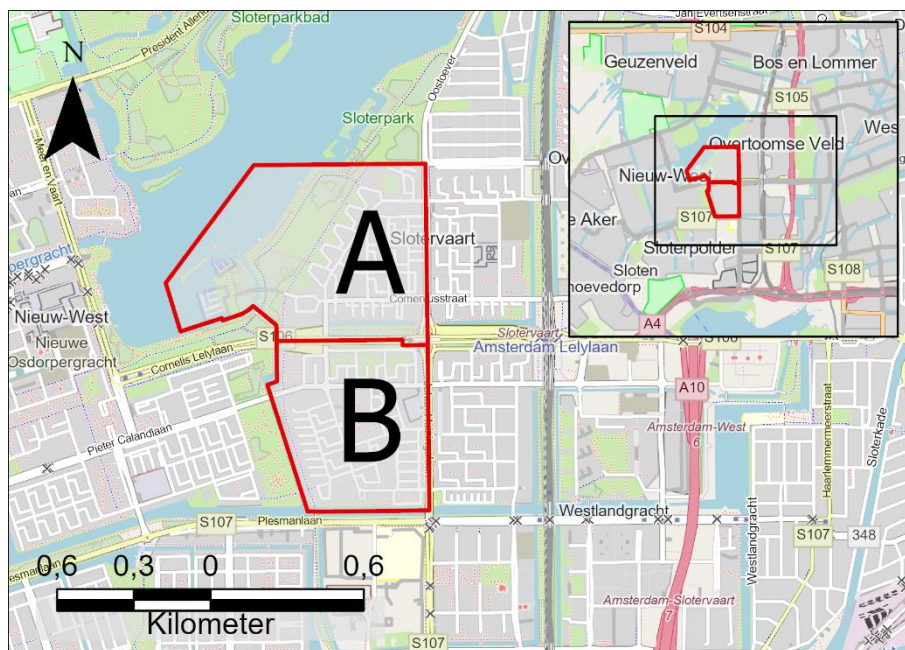
Qua quickscans is er een tweedeling gemaakt. Zo is er gekozen voor een quickscan voor de uitbreiding van het zoekgebied naar de twee oostelijke buurten (Jacob Geelbuurt en Jacques Veltmanbuurt) en een quickscan naar de twee buurten ten westen van het originele zoekgebied (Osdorp Zuidoost en Calandlaan/Lelylaan). Deze overweging is gemaakt op basis van de schaalgrootte en onderlinge afstand.

In deze quickscan worden de mogelijkheden geschetst voor collectieve oplossingen op basis van aquathermie voor de twee originele buurten (Emanuel van Meterenbuurt en Louis Crispijnbuurt) en de uitbreidingsbuurten Jacob Geelbuurt en Jacques Veltmanbuurt. Er wordt alleen gekeken naar monovalente systemen (oftewel systemen waar alle warmte vanuit één bron geleverd wordt, zonder onderscheid tussen piek- en basislevering). Getallen die in deze quickscan genoemd worden zijn grotendeels afkomstig uit de [omgevingswarmtekaart van Waternet](#).

Naar verwachting bedraagt de nauwkeurigheid van genoemde cijfers in deze quickscan $\pm 30\%$.

2 Locatie

De Emanuel van Meterenbuurt en de Louis Crispijnbuurt zijn beiden onderdeel van de gemeente Amsterdam en telt ca. 2.135 WEQ (woningequivalenten) aan woningen en 578 utiliteitsgebouwen. Er zijn geen grootschalige bouwprojecten bekend.

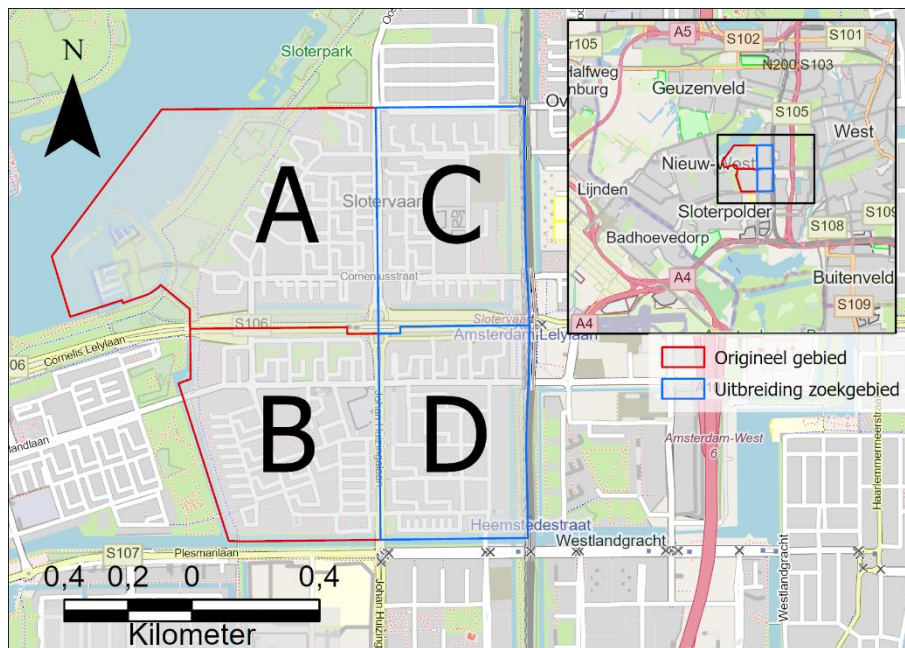


Figuur 1 Locatie van het origineel gebied, bestaande uit de Emanuel van Meterenbuurt (A) en de Louis Crispijnbuurt (B)

De genoemde omliggende buurten zijn Jacob Geelbuurt en Jacques Veltmanbuurt, zie figuur 2. Ook deze buurten behoren tot de gemeente Amsterdam.

De Jacob Geelbuurt telt ca. 1.365 WEQ aan woningen en 92 utiliteitsgebouwen. In deze buurt worden twee grootschalige nieuwbouwprojecten gerealiseerd met 177 en 94 nieuwe woningen respectievelijk. In 2019 is gestart met sloop-nieuwbouw van ruim 500 woningen. Naar [verwachting](#) zal dat proces in 2029 voltooid zijn.

De Jacques Veltmanbuurt bestaat uit ongeveer 1.891 WEQ aan woningen en 181 utiliteitsgebouwen. Er is een grootschalig bouwproject bekend waarbij 83 nieuwe woningen eind 2024 worden [opgeleverd](#).

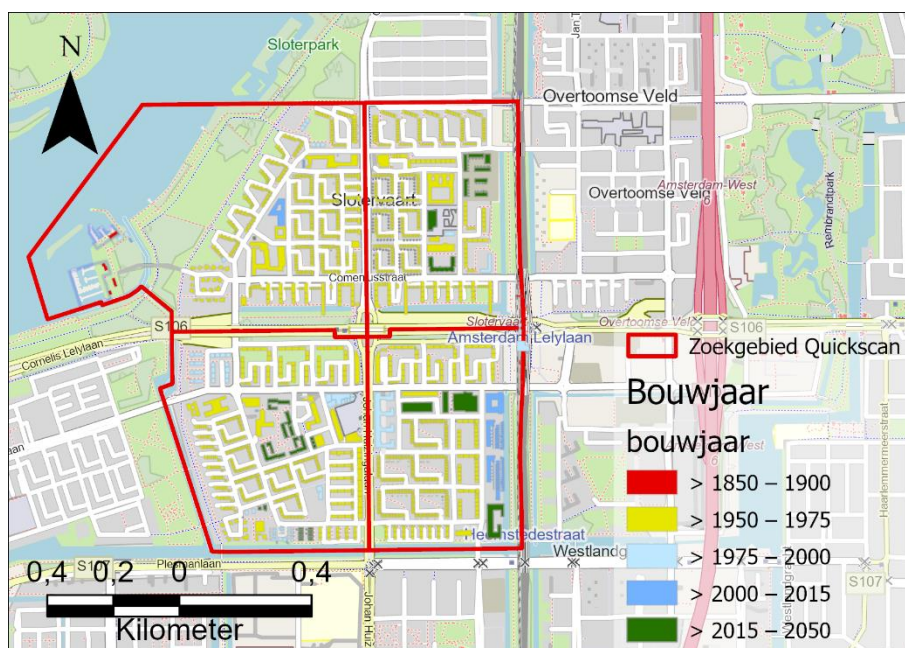


Figuur 2: Locatie van het origineel gebied (A en B) en de beoogde uitbreiding ervan, bestaande uit de Jacob Geelbuurt (C), Jacques Veltmanbuurt (D)

In deze Quicksan zal voor de vier buurten die zijn weergegeven in figuur 2 naar mogelijkheden voor collectieve warmte-oplossingen worden gekeken.

3 Warmtevraag

De meeste woningen in de vier buurten zijn geschakelde woningen en portiekwoningen uit de jaren 50/60 (zie figuur 4). Aan de randen van de wijken staan ook enkele nieuwbouw en jaren 80 woningen. Tabel 1 vat de relevante gebiedskenmerken samen.



Figuur 3 Bouwjaar van de gebouwen in de buurten.

Het grootste deel van de woningvoorraad dat stamt uit de jaren 1950 en 1960 is na een isolatieprogramma waarschijnlijk op middentemperatuur (70-50°C) te verwarmen. Om te verwarmen op lage temperatuur is grondigere verduurzaming nodig. Waarschijnlijk vereist het LT-ready maken van de woningen in dit gebied toepassing van spouwmuurisolatie, HR++ beglazing, vloer- en dakisolatie, mechanisch ventilatie en lage temperatuur afgiftesystemen (standaard radiatoren zijn meestal niet geschikt voor verwarming op lage temperatuur). Voordeel van verwarmen op lage temperatuur is onder andere dat het energiezuinig is, het elektranet minder zwaar belast (congestie) en de mogelijkheid biedt om passief te koelen. Wat er daadwerkelijk mogelijk en nodig is in de woningen moet blijken uit nader onderzoek.

	Louis Crispijnbuurt	E. van Meterenbuurt	Jacob Geelbuurt	Jacques Veltmanbuurt	Totaal	
Aantal woningen	1.381	754	1.365	1.891	5.391	-
Aantal utiliteit	416	165	92	181	854	-
Warmtevraag oorspronkelijk [excl. utiliteit]	39.383	28.887	33.111	40.950	142.331	GJ/jaar
Warmtevraag na isolatie [excl. utiliteit]	26.618	18.379	21.968	28.806	95.771	GJ/jaar
Benodigde bronwarmte [excl. utiliteit]	24.954	17.230	20.595	27.005	89.785	GJ/jaar
Afname energievraag door isolatie	32	36	34	30	33	%
Warmtevraag per woning [na isolatie]	19,3	24,4	16,1	15,2	17,8	GJ/jaar
Warmtevraagdichtheid [na isolatie]	1.299	1.327	1.431	1.661	1.275	GJ/ha
Woningcorporatiebezit	63	24	60	63	56	%

Tabel 1 Gebiedskenmerken en schatting van de warmtevraag

De huidige en toekomstige warmtevraag zijn bepaald o.b.v. kentallen, gebaseerd o.a. op het type woning en bouwjaar. Eventuele reeds genomen isolerende maatregelen zijn niet meegenomen. De toekomstige warmtevraag is gebaseerd op de ambitie van de Gemeente Amsterdam om in 2040 70% van de woningen gebouwd tussen 1860 en 2000 geïsoleerd te hebben tot een verbruik van 70 kWh/m²/jaar. De overige 30% van de woningen moet in 2040 zodanig zijn gerenoveerd dat ze niet meer dan 50 kWh/m²/jaar verbruiken. Voor de woningen gebouwd na 2000 wordt het uitgangspunt gebruikt dat deze niet verder worden geïsoleerd. De utiliteitsgebouwen hebben een grote onzekerheid in de warmte- en koudevraag. In deze quickscan wordt daarom alleen gekeken naar de warmte- en koudevraag van de woningen.

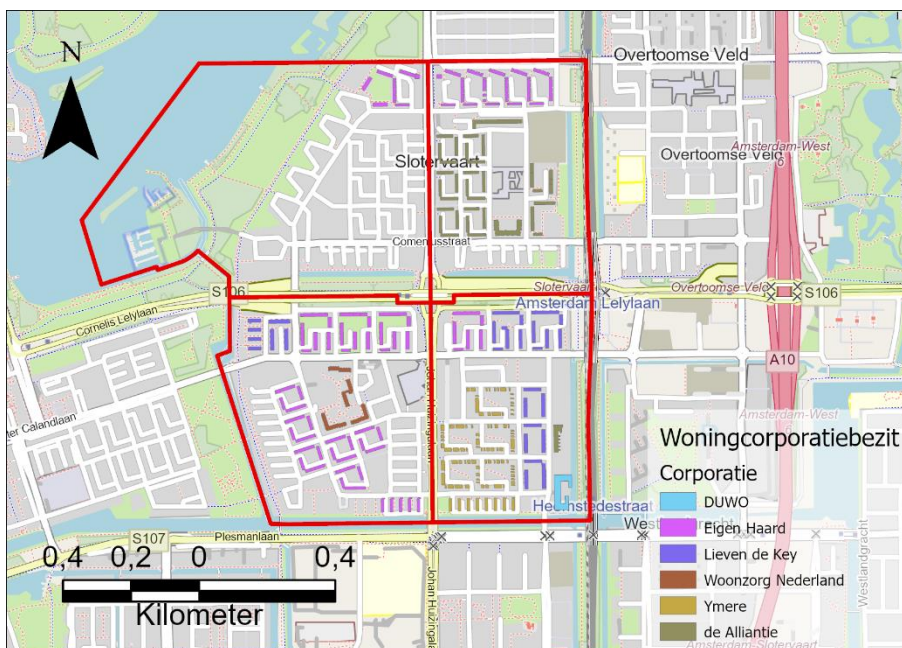
Op basis van de bovenstaande kentallen is de benodigde bronwarmte (na isolatie) op lage temperatuur ongeveer 90.000 GJ/jaar om alle woningen in de buurten van warmte te kunnen voorzien. Hierin is de elektrische bijdrage door warmtepompen en het warmteverlies in het systeem meegenomen. In onderstaand kader "uitgangspunten" wordt deze aanname toegelicht.

De toekomstige warmtevraagdichtheid in de buurten is redelijk: tussen de 1.299 en 1.661 GJ/ha/jaar. Over het gehele gebied is de warmtevraagdichtheid ongeveer 1.275 GJ/ha/jaar. De warmtevraagdichtheid is een maat voor de benodigde hoeveelheid warmte versus de oppervlakte van het gebied. Het geeft inzicht in de hoeveelheid leidingwerk die aangelegd moet worden om de woningen van warmte te

voorzien. Hoe hoger het getal, hoe beter: bij gestapelde bouw hoeft bijvoorbeeld veel minder leidingwerk in de openbare ruimte aangelegd te worden dan bij vrijstaande woningen. Als vuistregel hanteren we: boven de 1.000 GJ/ha/jaar is een collectief warmtenet wellicht financieel haalbaar. Dit is een globaal richtgetal. De daadwerkelijke financiële haalbaarheid moet in een haalbaarheidsonderzoek nader verkend worden.

De buurt kent een aantal utiliteitsgebouwen; maar de meeste panden hebben een woonfunctie. Mogelijk is er een wens voor koeling. De kosten om koeling in dit type woningen vanuit een centrale bron mogelijk te maken zijn behoorlijk hoog. We verwachten niet dat dit een haalbare optie zal zijn.

In alle buurten gezamenlijk zijn ongeveer 56% van de woningen in eigendom van woningcorporaties (zie figuur 5). Eigen Haard, de Alliantie en Lieven de Key bezitten de meeste panden. Ymere heeft ook een behoorlijk aandeel. Enkele andere woningcorporaties hebben een kleiner aandeel. Het betrekken van een omliggende buurt (Jacques Veltmanbuurt en/of Jacob Geelbuurt) kan door het verhoogde woningcorporatiebezit in deze wijken (zoals vermeld in tabel 1 en de aanvullende gebiedsscan van DWA van 5 april 2024) de haalbaarheid van een collectief systeem vergroten. Het verdient aanbeveling de woningcorporaties in een vroeg stadium te betrekken bij het ontwikkelproces. Dit om tijdig een beeld te krijgen van hun standpunten en eventuele koppelkansen met onderhouds- en renovatiewerkzaamheden.

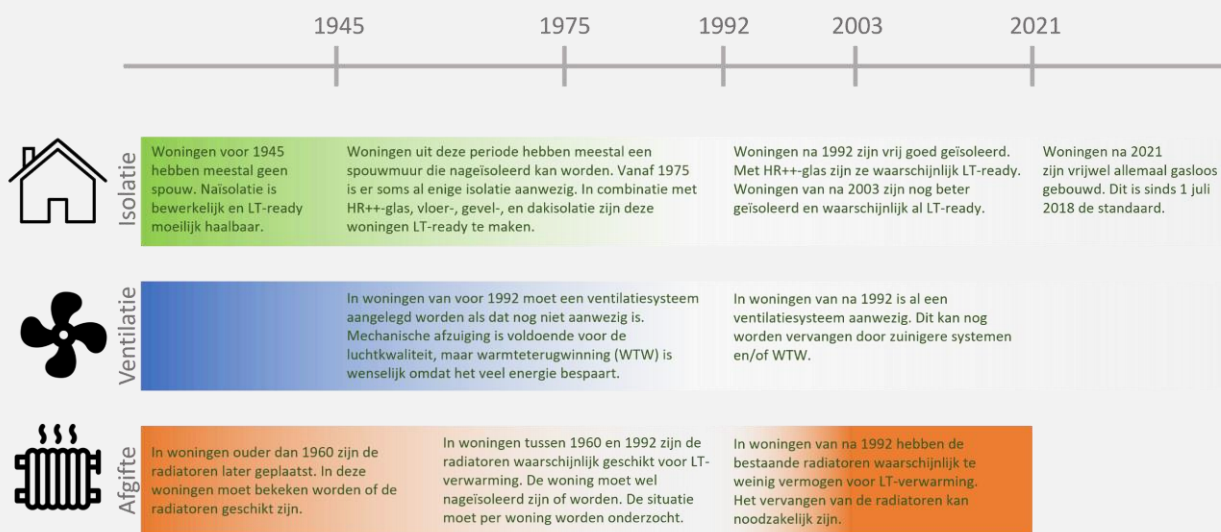


Figuur 4: Woningcorporatiebezit in de verschillende buurten

De buurten zijn vrij dicht bebouwd en het zal een uitdaging zijn om alle woningen van individuele oplossingen zoals lucht-waterwarmtepompen te voorzien. Dit dient in een eventueel vervolgonderzoek nader verkend te worden, zodat duidelijk is welke aardgasvrije opties geschikt zijn voor deze buurt.

Verwarmen op lage temperatuur

Woningen worden traditioneel op hoge temperatuur verwarmd (ongeveer 80 °C). Met een cv-ketel zijn deze temperaturen makkelijk te maken. Warmtepompen zijn gebaat bij een zo laag mogelijke temperatuur. Hoe lager de afgiftetemperatuur, hoe efficiënter een warmtepomp werkt. Financieel gezien is 70 °C de maximale temperatuur die met een warmtepomp geleverd kan worden. Dat is voldoende voor de meeste woningen. Veel woningen zijn ook geschikt te maken voor verwarming op lage temperatuur (45 °C). Onderstaand figuur geeft inzicht in welke maatregelen per bouwjaar ongeveer nodig zijn. Zie tevens hoofdstuk 5 voor meer informatie over de verschillende temperaturniveaus.



Figuur 5 Benodigde maatregelen in woningen om op lage temperatuur (45°C) te verwarmen. Gebaseerd op een publicatie van [DGMR](#).

Uitgangspunten

De *warmtevraagdichtheid* van een wijk geeft een indicatie van de financiële haalbaarheid van collectieve warmteoplossingen: naarmate de warmtevraagdichtheid hoger is zijn minder meters warmtenet per aansluiting nodig en zal de business case gunstiger zijn.

De *warmtevraag* van de woningen betreft "opgevaardeerde warmte", oftewel warmte op een temperatuur die geschikt is voor comfortabele ruimteverwarming en voor levering van warm tapwater. Als die warmte door een warmtepomp geproduceerd wordt, zal een deel ervan afkomstig zijn uit elektriciteit, en een ander (groter) deel uit een lagetemperatuurbron (bijvoorbeeld aquathermie).

De *toekomstige warmtevraag* is de warmtevraag na nog te nemen isolerende maatregelen. Doordat duurzame warmtesystemen hoge investeringskosten kennen is het gebruikelijk deze systemen te dimensioneren op de toekomstige warmtevraag. Het isoleren van woningen gebeurt meestal op een natuurlijk moment, dat voor een wijk over een langere periode kan plaatsvinden. Het is mogelijk om al eerder over te stappen op een duurzame warmtebron waarbij het tekort aan warmte tijdelijk wordt opgevangen met (aard)gas gestookte piekketels. Na verloop van tijd worden de ketels uitgefaseerd; dit geeft woningeigenaren een termijn om isolerende maatregelen te treffen.

De hoogte van de *benodigde temperatuur* voor ruimteverwarming is afhankelijk van de mate van isolatie en het type afgiftesysteem in de woning. Woningen met vloerverwarming kunnen verwarmd worden met warmte van ongeveer 40°C. Woningen met radiatoren hebben normaliter ten minste 60°C nodig; soms kan het ook wat lager. Hoe hoger de benodigde temperatuur, hoe minder efficiënt de warmtepomp is. Het aandeel warmte dat uit elektriciteit komt is dan groter, en het aandeel uit de lage temperatuurbron lager.

In deze quickscan gaan we er vanuit dat de warmtepompen met een COP van 4 zullen draaien. Dat houdt in dat $\frac{1}{4}$ ^{de} van de warmte uit elektriciteit komt, en $\frac{3}{4}$ ^{de} van de warmte uit een lage temperatuur warmtebron.

De distributietemperatuur bepaalt hoeveel *warmteverlies* er in het distributienet optreedt. Warmteverliezen moeten ook geproduceerd worden, naast de warmtevraag van de woningen. Hoe hoger de temperatuur van het warmtenet, hoe meer verliezen. Deze kunnen tot ongeveer 25% van de warmtevraag oplopen. Die 25% is opgenomen als uitgangspunt in deze quickscan.

4 Warmteaanbod

Wat is aquathermie?

Aquathermie is de verzamelnaam voor technieken waarmee je warmte kunt winnen uit het water. Hierbij gaat het om drie technieken:

Thermische Energie uit Oppervlaktewater (TEO) waarbij warmte wordt gewonnen uit een oppervlaktewaterlichaam. Denk hierbij aan plassen, sloten of kanalen. Grote en stromende oppervlaktewateren hebben over het algemeen een grotere thermische potentie dan kleinere oppervlaktewateren met stilstaand water zoals sloten.

Thermische Energie uit Afvalwater (TEA) waarbij warmte wordt gewonnen uit gezuiverd afvalwater (effluent) en ongezuiverd afvalwater (influent in riolering). Een rwzi (rioolwaterzuiveringsinstallatie) heeft hierbij over het algemeen een grotere thermische potentie dan een riool of rioolgemaal.

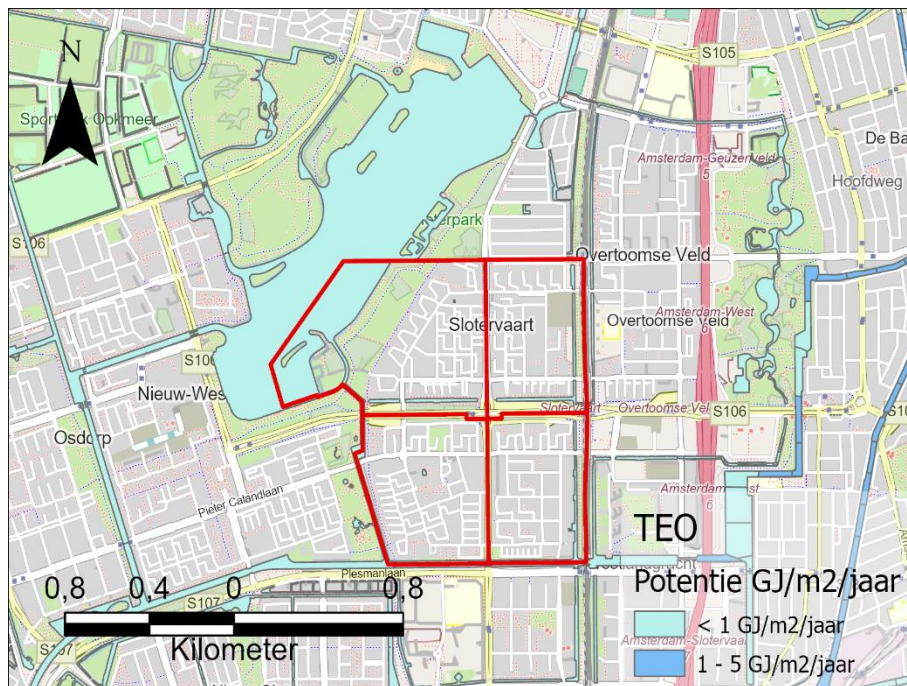
Thermische Energie uit Drinkwater (TED) waarbij warmte wordt gewonnen uit de drinkwaterleidingen. Over het algemeen geldt: hoe groter de leidingdiameter, hoe groter de thermische potentie.

In de volgende paragrafen worden de warmtebronnen in en nabij de buurt beschreven.

4.1 TEO (Thermische Energie uit Oppervlaktewater)

Nabij de buurten is de Sloterplas gelegen (zie figuur 6). De Sloterplas is een diepe plas (ongeveer 30m diep) waardoor bij warmteonttrekking de koude naar de diepte zal zakken. Hierdoor is de warmtepotentie van de Sloterplas groot. In theorie kan de plas 1 miljoen GJ/jaar leveren, ruim voldoende om de omliggende buurten van warmte te voorzien.

Een TEO installatie onttrekt 's zomers warmte uit oppervlaktewater en slaat dit tijdelijk op in een WKO (zie kader WKO). Het afgekoelde water wordt daarna op enige afstand van het onttrekkingspunt geloosd. Zulke koudelozingen zijn vergunningplichtig. De vergunning dient verstrekt te worden door de beheerder van het water: Waterschap AGV. Het waterschap, dat moet toezien op de ecologie en de waterkwaliteit in zijn beheergebied, hanteert voor de inhoudelijke beoordeling van de vergunningaanvraag de meest recente handreiking van STOWA betreffende dit onderwerp. Tijdens dit schrijven is dat "[STOWA 2023-40: Handreiking voor beoordeling van ecologische effecten van TEO-systemen, versie 2](#)".



Figuur 6: Aanwezige waterlichamen rondom de buurten

De Sloterplas valt volgens de STOWA onder het watertype “matig grote diepe meren”. TEO is vergunbaar mits wordt voldaan aan drie criteria om te bepalen of de ecologische effecten ten gevolge van TEO verwaarloosbaar zijn. Deze criteria zijn:

1. **De lozingstemperatuur.** Het temperatuurverschil tussen het geloosde water en de ontvangende waterlaag dient niet groter te zijn dan 3 °C.
2. **De hoogte van de koudelozing.** In dit watertype is in het zomerhalfjaar sprake van thermische gelaagdheid (ook wel stratificatie genoemd). Om dan te voldoen aan criteria 1 moet koude uit de TEO geloosd worden onder de spronglaag. Daaronder is de temperatuur jaarrond ongeveer 6,5 °C. In de Sloterplas is dat op een diepte van minimaal 20 meter. Op basis van criterium 1 kan er onder deze diepte dus een koudelozing plaatsvinden met een temperatuur van tussen de 3,5 °C en 9,5 °C.
3. **Het oppervlak begroeibaar areaal dat onder invloed is van de koudepluim.** Als de koudepluim minder dan 0,5 % van het begroeibaar areaal raakt is het effect van de koudepluim verwaarloosbaar. Onder deze grens is het risico dat areaal met waterplanten afneemt en het waterlichaam vertroebelt door vertraagde groei van waterplanten verwaarloosbaar. Wanneer de koude geloosd wordt onder de spronglaag (op minimaal 20 meter diepte), zal de koudepluim het begroeibaar areaal niet significant genoeg raken. Hierdoor zal de koudepluim geen vegetatie beïnvloeden.

Naar verwachting zal, na juiste dimensionering, een TEO installatie onder het huidige beleid vergunbaar zijn o.b.v. bovenstaande criteria. Doordat de effecten van warmtewinning uit oppervlaktewater op de ecologie nog niet goed bekend zijn, kan het beleid voor toepassing van TEO veranderen. Het is daarom van belang om gedurende de ontwikkeling van het warmtesysteem hier scherp op te blijven. Waterschap AGV kan hierbij ondersteunen.

Gezien de grote warmtepotentie en omvang van de plas verwachten we dat meerdere wijken aanspraak willen maken op deze warmtebron. Energiecoöperatie Oostoever Duurzaam oriënteert zich bijvoorbeeld ook op deze warmtebron om de naastgelegen wijk Oostoever te verwarmen. Het verdient aanbeveling om tijdig af te stemmen met Oostoever Duurzaam over de initiatieven. Het is onwenselijk dat de TEO systemen elkaar thermisch verstoren.

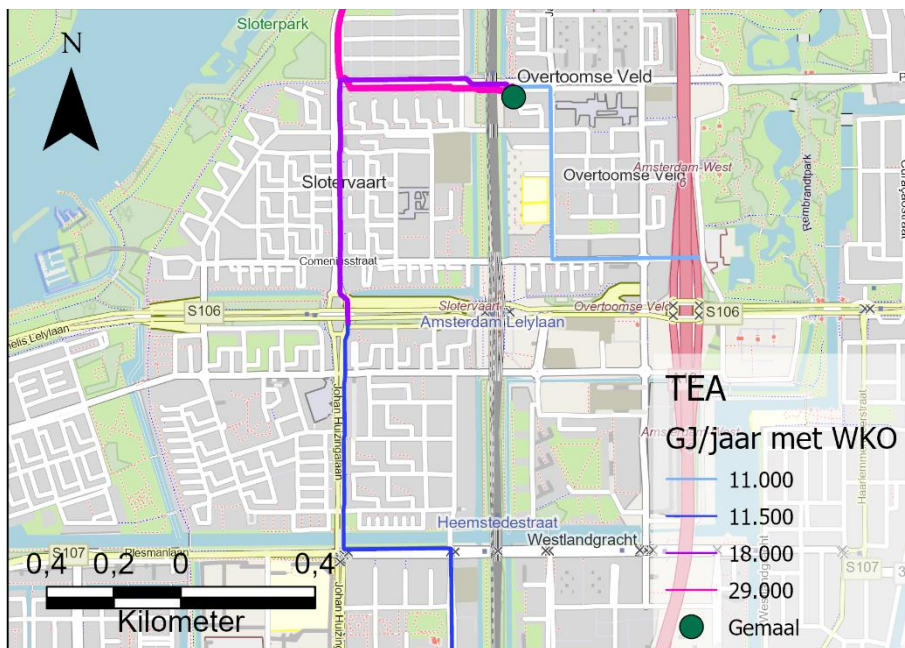
Er ligt geen waterkerend dijklichaam tussen de Sloterplas en de Emanuel van Meterenbuurt.

De omringende watergangen van de buurten (o.a. de Slotervaart, de Christoffel Plantijngracht en de Hoekenesgracht) lijken onvoldoende potentie te bevatten om de buurten van warmte te kunnen voorzien.

4.2 TEA (Thermische Energie uit Afvalwater)

Figuur 7 geeft een overzicht van de TEA potentie rondom de buurten. Hier is te zien dat er een rioolleiding onder de Johan Huizingalaan ligt, die via de Jacques Veltmanbuurt naar de Jacob Geelbuurt stroomt. Deze leiding heeft een warmtepotentie van ruim 29.000 GJ/jaar. Vervolgens loopt deze leiding via de Robert Fruinlaan over in een grotere leiding (de laatstgenoemde is de leiding met de roze kleur in figuur 7) en loopt vervolgens noordwaarts van de buurten af. Hieronder bekijken we de mogelijkheden in deze twee buurten nader.

Deze warmtebron heeft een aantal voordelen ten opzichte van TEO: het water stroomt al door een buis en is in de winter relatief warm waardoor toepassing van WKO wellicht niet nodig is.

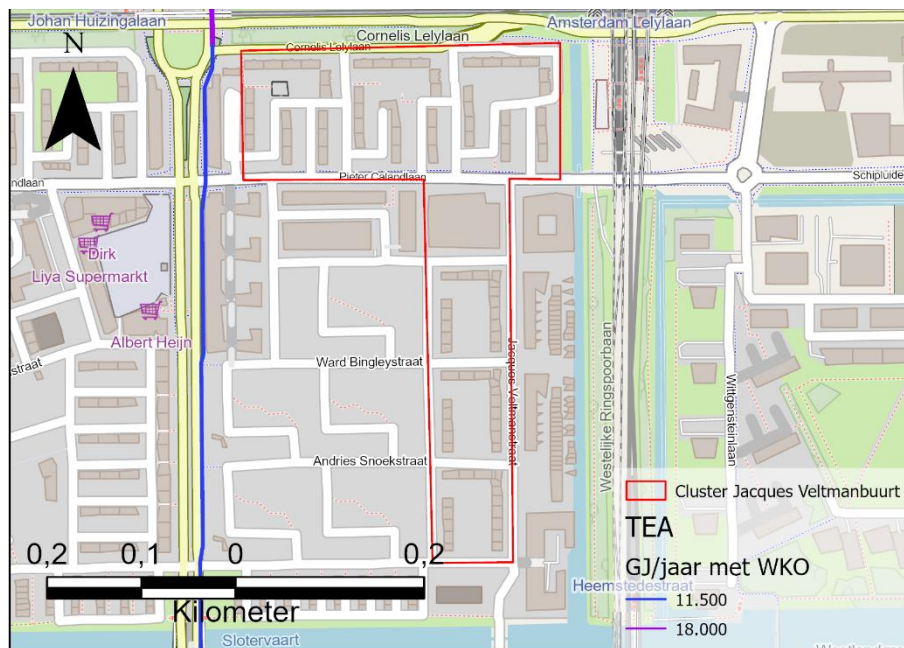


Figuur 7: TEA-potentie rondom de buurten

Jacques Veltmanbuurt (Warmtevraag: 29.000 GJ/jaar)

Door de Jacques Veltmanbuurt loopt een rioolleiding met een potentie van ongeveer 11.500 GJ/jaar, zoals te zien in figuur 8. Deze leiding is niet toereikend om aan de warmtevraag te kunnen voldoen van de gehele buurt. Echter is het wellicht wél mogelijk om een cluster te kiezen waar deze bron de warmtevraag wél kan dekken. Zoals in de aanvullende omgevingscan van DWA is aangegeven, kan dit op basis van woningtype, zelfde eigenaar en een vergelijkbare Werkelijke Energie intensiteit indicator (WEii-) score. Deze indicator is een manier om te meten hoe goed een gebouw omgaat met energie. Het wordt berekend op basis van gemeten energieverbruik en het oppervlakte van het gebouw (kWh/m²). Zo geldt: hoe lager, hoe zuiniger de woning.

Een dergelijk cluster is weergegeven in figuur 8. Het omliggende gebied zijn vrijwel enkel portiekwoningen en veelal in bezit van woningcorporaties (Eigen Haard en Lieven de Key). Bovendien heeft het gebied een relatief gelijke WEii score. Deze gegevens komen uit de aanvullende gebiedsscan van DWA. Dit cluster bestaat uit 722 woningen, met een warmtevraag van ongeveer 11.092 GJ/jaar (excl. utiliteitsbouw). De benodigde bronwarmte zou dan ongeveer 10.399 GJ/jaar zijn. Hierdoor zou deze rioolleiding (met WKO) dit cluster van warmte kunnen voorzien. De exacte potentie van de rioolleiding en met welke gebouwen dit het beste gecombineerd kan worden dient nader te worden onderzocht in een volgende ontwikkelfase.



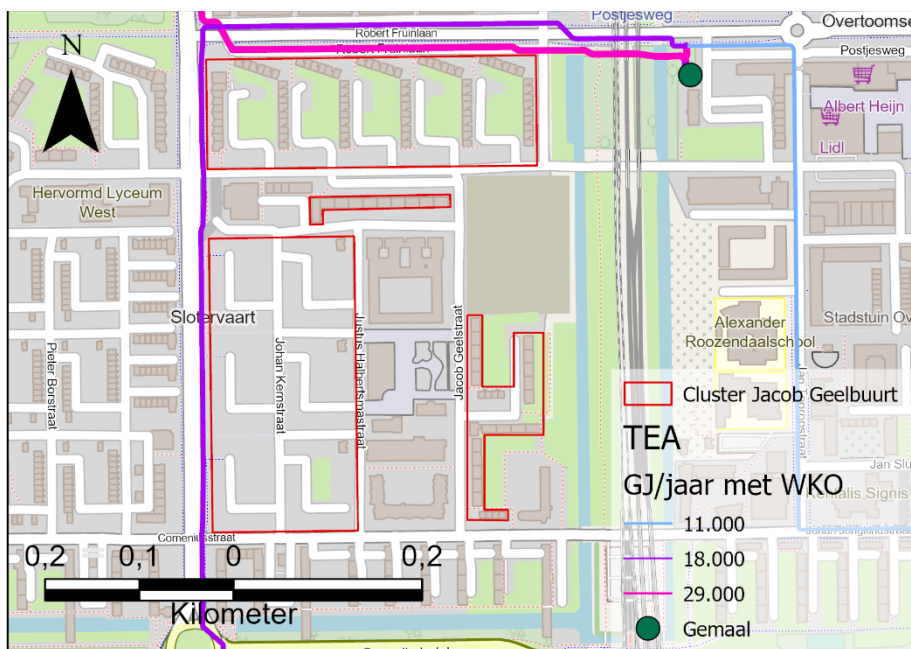
Figuur 8: TEA-potentie in de Jacques Veltmanbuurt en een cluster aan woningen die mogelijk met de TEA bron verwarmd kan worden.

Jacob Geelbuurt (warmtevraag: 22.000 GJ/jaar)

Ten noorden van de Jacob Geelbuurt loopt er een grote rioolleiding met een potentie van 29.000 GJ/jaar (zie figuur 9). Dit lijkt voldoende om de woningen in de gehele buurt (na isolatiemaatregelen) van warmte te voorzien. Ten westen van de buurt ligt een rioolleiding met een potentie van 18.000 GJ/jaar.

Doordat er al een aantal panden in de wijk is aangesloten op het bestaande stadswarmtenetwerk, zal de werkelijke warmtevraag van de wijk lager zijn. Het verdient dan ook aanbeveling om in kaart te brengen welke panden nog aardgasvrij gemaakt moeten worden in deze buurt. Daarna kan er een wellicht een cluster van panden gevormd worden dat zich goed leent voor collectieve verwarming.

In figuur 9 is een cluster gevormd, op basis van de(zelfde) aanvullende omgevingsscan van DWA. Het cluster bestaat uit 870 woningen, met een totale warmtevraag van ongeveer 14.110 GJ/jaar. Dit resulteert in een benodigde hoeveelheid bronwarmte van ongeveer 13.228 GJ/jaar. Een bijkomend voordeel van dit cluster is het hoge aandeel woningcorporatiebezit: met ongeveer 85% bestaat dit cluster uit aanzienlijk meer woningen in bezit van een woningcorporatie dan het gemiddelde van de gehele Jacob Geelbuurt. Nader onderzoek zal uit moeten wijzen wat de daadwerkelijke warmtevraag is en of het haalbaar is om deze clusters te vormen. Daarnaast kan in een verdere fase nader onderzocht worden wat de exacte potentie is van de twee rioolleidingen.



Figuur 9: TEA-potentie in de Jacob Geelbuurt en het gekozen cluster

Verdeelvraagstuk potentie rioolleiding Johan Huizingalaan

De rioolleiding onder de Johan Huizingalaan (ten westen van Jacques Veltmanbuurt en Jacob Geelbuurt) stroom richting RWZI Westpoort, naar het noorden. Wanneer gekozen wordt om de Jacques Veltmanbuurt van warmte te voorzien met de nabij liggende rioolleiding als warmtebron, kan deze niet meer gebruikt worden als bron voor de Jacob Geelbuurt. Ook zal er dan niet genoeg warmte beschikbaar zijn in de grotere rioolleiding ten noorden van de Jacob Geelbuurt. Er moet dus zorgvuldig worden gekozen in welke buurt een TEA installatie het meest kansrijk is. De overgebleven buurt kan dan wellicht aansluiten bij het cluster van de Emanuel van Meterenbuurt en de Louis Crispijnbuurt die bijvoorbeeld de Sloterplas als warmbron kunnen benutten. Voor de hand ligt het aansluiten van de Jacques Veltmanbuurt op de TEA leiding, doordat de afstand van de buurt naar de andere bron (Sloterplas) groter is dan tussen de Jacob Geelbuurt en de Sloterplas. Door een kortere afstand

af te leggen, zijn minder pijpleidingen benodigd, waardoor de financiële haalbaarheid waarschijnlijk wordt verhoogd.

4.3 TED (Thermische Energie uit Drinkwater)

Er is geen significant warmteaanbod uit drinkwater in het gebied.

4.4 Zonthermie

De theoretische potentie van thermische energie uit zon op dak (zonnecollectoren) is ruim voldoende voor het hele gebied. Hierbij is echter beperkt rekening gehouden met obstakels op het dak (bijv. raampartijen, dakterrassen, dakkapellen, schoorstenen). Er is ook nog niet gekeken naar reeds aanwezige PV-installaties. In de praktijk kan de potentie dus fors lager uitvallen.

Individuele benutting van zon op dak is wel mogelijk. Een voorbeeld hiervan zijn PVT collectoren. Deze wekken zowel elektriciteit als warmte op. Middels een warmtepomp in de woning kan deze warmte het hele jaar door benut worden voor ruimteverwarming en warm tapwater. De potentie van de techniek is waarschijnlijk onvoldoende om alle woningen te kunnen verwarmen.

Bovendien dienen de zonnecollectoren verbonden te zijn met een seizoensbuffer (bijvoorbeeld WKO) om de warmte grootschalig collectief te kunnen benutten voor verwarming in de winter. In een omgeving met een grote diversiteit aan daken en eigenaren is dat een grote uitdaging die veel tijd en kosten met zich meebrengt. In deze buurt verwachten we dat dit niet haalbaar zal zijn.

4.5 Buitenlucht

Het is mogelijk om de benodigde warmte uit de buitenlucht te onttrekken middels centraal opgestelde drycoolers (grote ventilatoren). Omdat drycoolers geluid produceren zijn ze in woonwijken vaak lastig te plaatsen. Daarnaast zijn ze minder efficiënt in hun warmteproductie dan aquathermie systemen. De investeringskosten liggen meestal wel lager.

Een gedeelte van de buurt is redelijk dicht bebouwd en het zal een uitdaging zijn om alle woningen van individuele oplossingen zoals lucht-waterwarmtepompen te voorzien. Dit geldt voornamelijk voor de appartementencomplexen. Het dient in een eventueel vervolgonderzoek nader verkend te worden, zodat duidelijk is welke aardgasvrije opties het meest geschikt zijn voor deze buurt.

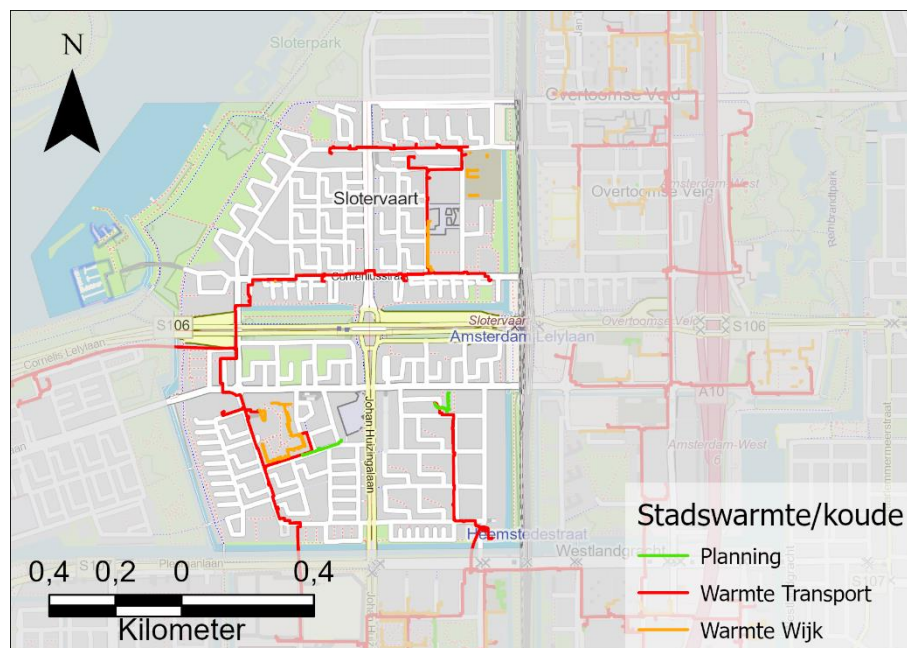
4.6 Stadswarmte

Vattenfall heeft een hoge temperatuur stadswarmtenet aangelegd die aangesloten is op twee centrales (AEB en Diemer Gascentrale). In de centrales wordt elektriciteit geproduceerd en wordt warmte afgetapt voor het warmtenet. Volgens de kaarten "Transportleidingen warmte- en koudnetten" en "Warmte- en koudnetten in wijken", is er een stadswarmtenet aanwezig in alle vier de buurten. Het is ons niet exact

bekend welke woningen hierop zijn aangesloten, of aangesloten zullen worden in de nabije toekomst. Het verdient dan ook aanbeveling hier inzicht in te verkrijgen. Dit kan ervoor zorgen dat de totale resterende warmtevraag verlaagd wordt in de buurten.

Figuur 10 laat het stadswarmtenet (up-to-date tot december 2023) van de buurten en omgeving zien. Zodra het aanbod van stadswarmte duidelijker in kaart is gebracht kan er, indien er geen uitbreiding van het huidige netwerk gepland is, nagedacht worden over het clusteren van bepaalde gebieden voor aquathermie projecten. Zoals vermeld in het onderdeel TEA hierboven, kunnen er bijvoorbeeld clusters gemaakt worden voor een TEA warmtenet in de Jacob Geelbuurt of in de Jacques Veltmanbuurt van de woningen die niet aangesloten zijn op het huidige stadswarmtenet.

Hetzelfde zou ook gedaan kunnen worden tussen verschillende buurten. Zo heeft de Jacques Veltmanbuurt een hoog woningcorporatiebezit en deelt volgens de aanvullende gebiedsscan van DWA een groot aantal woningtypes met de Louis Crispijnbuurt. Het lijkt dan ook kansrijk om het originele gebied uit te breiden naar de Jacques Veltmanbuurt. Dit dient in een vervolgfase nader uitgezocht te worden.



Figuur 10: Stadswarmtenet in Slotervaart e.o.

4.7 Overige warmtebronnen

Zover bekend zijn er in en rondom de buurt geen andere warmtebronnen aanwezig die voldoende warmte kunnen leveren voor een collectieve warmtevoorziening.

Individuele warmteoplossingen

Wanneer een collectief warmtesysteem niet haalbaar is, kunnen gebouweigenaren kiezen voor een individueel warmtesysteem. Meestal wordt gekozen voor een warmtepomp in de woning in combinatie met één van de volgende warmtebronnen:

- Buitenlucht
- Bodemlussen
- Zonthermie
- TEO

Warmte uit de buitenlucht is altijd beschikbaar. Een uitdaging is de plaatsing van de buitenmodule (ventilator) en warmtepomp. Dit heeft te maken met ruimtebeslag, geluidsproductie en aanzicht.

Bodemenergie is vrijwel overal beschikbaar, maar is niet onbeperkt. Met bodemlussen wordt warmte uit de bodem onttrokken, waarbij de bodem uit zichzelf 's zomers weer opwarmt. Voorwaarde voor bodemlussen is dat de bodemopbouw geschikt is. De warmtevraag van de woning moet niet te hoog zijn, anders bestaat het risico dat de bodem te snel wordt afgekoeld (invriezing). Daarnaast moet rekening gehouden worden met evt. interferentie wanneer bodemlussen te dicht bij elkaar liggen.

Zonthermie wordt vooral in de zomer gewonnen. Zonthermie kan goed gebruikt worden voor warm tapwater, maar voor ruimteverwarming moet het gecombineerd worden met warmte uit de buitenlucht of een individuele (ondergrondse) buffer om de zomerwarmte uit de collectoren op te slaan. Een dergelijk systeem is kostbaar in aanleg en alleen rendabel voor nieuwbouw.

Individuele TEO systemen zijn vooral interessant voor woningen die direct aan het water liggen en woonboten. Een kleine gesloten warmtewisselaar in het water onttrekt jaarrond warmte, dus ook in de winter. Het rendement van de warmtepomp is wel iets lager dan bij bodem- of zonthermie-systemen.

4.8 Opslag

Warmte uit oppervlaktewater is vooral beschikbaar tijdens de zomer. Het opslaan van die zomerse warmte in de bodem middels WKO (Warmte Koude Opslag, zie figuur 10) voor gebruik tijdens winter maakt het systeem efficiënter en is veelal een voorwaarde om negatieve effecten te voorkomen.

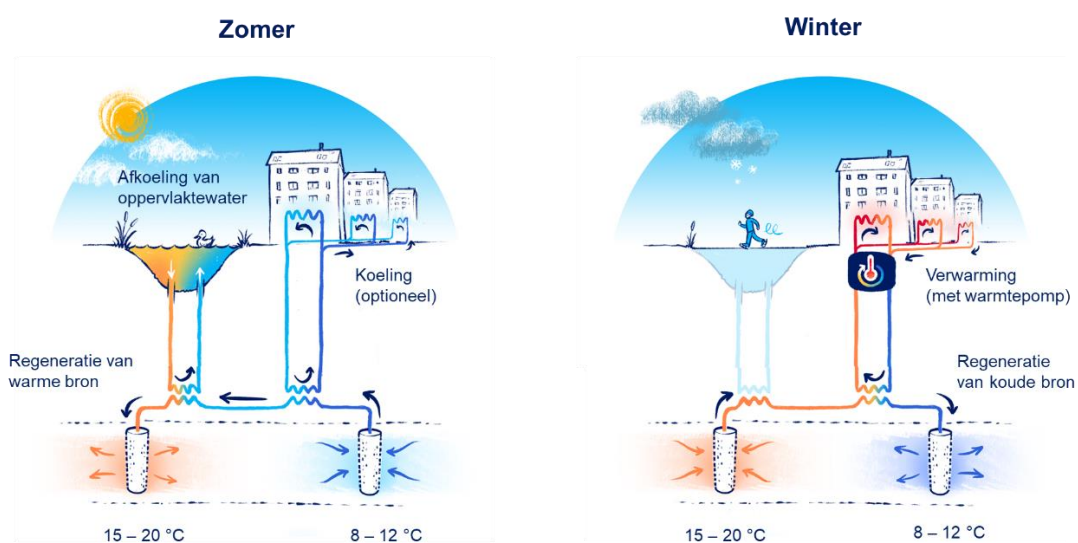
Voor toepassing van TEA is een WKO niet altijd nodig, maar kan er wel voor zorgen dat de potentie van de bron volledig wordt benut. In een verdere fase zal onderzocht moeten worden of een WKO benodigd zal zijn om aan de warmtevraag te kunnen voldoen.

De opslagcapaciteit van de bodem onder alle buurten is 3.500 GJ/ha/jaar, voldoende om de warmtevraag over het seizoen te bufferen.

WKO (Warmte Koude Opslag)

Aquathermie gaat vaak samen met WKO (warmte-koudeopslag), ook wel open bodemenergie genoemd. Een WKO-systeem is een vorm van seizoensopslag. Hierbij wordt de zomerse warmte gewonnen door middel van aquathermie en opgeslagen in de bodem, voor gebruik in de winter. In het gebied van Waterschap AGV vindt deze opslag meestal in het 2^{de} en 3^{de} watervoerende pakket op een diepte tussen 100 en 200 meter plaats.

Bij TEO en TED is toepassing van WKO meestal een vereiste. Bij TEO om negatieve ecologische effecten op het oppervlaktewater te voorkomen. Bij TED om te voorkomen dat consumenten 's winters kouder drinkwater ontvangen. Bij TEA kan WKO worden ingezet om het winbare warmtepotentieel te vergroten. Daarnaast kan door middel van WKO passieve koeling geleverd worden. Met passief koelen wordt bedoeld koelen zonder de inzet van warmtepompen (en dus met minimaal elektriciteitsverbruik).



Figuur 11: Schematisering van de werking van TEO. Zomerse warmte uit oppervlaktewater (en eventueel uit koeling) wordt opgeslagen in de bodem. In de winter wordt deze warmte benut om de woningen te verwarmen. Dat kan met een warmtepomp per woning, of een collectieve warmtepomp in de wijk waarvandaan de warmte door de wijk gedistribueerd wordt.

4.9 Afweging tussen monovalente en hybride systemen

In deze quickscan is aangegeven welke bronnen geschikt zijn op basis van de jaarlijkse energievraag. Uitgangspunt is dat de gebouwen volledig worden voorzien van warmte uit de genoemde bron (monovalent systeem). Bij de keuze voor een geschikte warmtebron moet echter ook rekening gehouden worden met het benodigde verwarmingsvermogen. Dit is de hoeveelheid warmte die op koude dagen geleverd moet kunnen worden. Voor bestaande bouw kan het financieel aantrekkelijk zijn om met een hybride (bivalent) systeem te gaan werken. Hierbij wordt het grootste deel van de benodigde warmte uit duurzame bron (met warmtepompen) geleverd. Die piekwarmte wordt opgewerkt met (aard)gasketels. Onderstaand kader licht dit verder toe.

Aangezien de buurten voornamelijk woningen uit de periode 1950-1960 bevatten, is het waarschijnlijk mogelijk om na een goed isolatieprogramma op midden- of zelfs lage temperatuur te verwarmen. Mogelijk kan een piekvoorziening nuttig zijn, omdat daarmee het benodigde vermogen van de WKO en warmtepompen lager kan zijn. De piekvoorziening kan worden ingezet op de koudste dagen, maar is wellicht ook nuttig om de periode te overbruggen waarin nog geïsoleerd moet worden. De piekvoorziening staat dan vaker aan. De technische en financiële overwegingen wat betreft een piekvoorziening dienen in een opvolgend onderzoek nader onderzocht te worden.

Monovalent of hybride systeem

In deze quickscan bekijken we welke warmtebronnen de wijk van voldoende duurzame warmte kunnen voorzien. Bij de start van een nieuw warmtesysteem gebruiken we daarvoor het liefst één warmtebron (monovalent systeem), dat is makkelijker te organiseren dan de inzet van meerdere warmtebronnen.

Het maximale benodigde vermogen, dat is de hoeveelheid warmte die op de koudste dag geleverd moet kunnen worden, is een belangrijk ontwerpparameter voor het warmtesysteem. Dit bepaalt voor een groot deel de kosten van het systeem. Een hoog piekvermogen betekent grote warmtepompen, grote leidingen en grote WKO bronputten. In nieuwbouwwijken speelt dit minder doordat de woningen door goede isolatie geen hoge pieken in de warmtevraag kennen. In (oudere) bestaande bouw, met minder goede isolatie, speelt dit wel een rol. Hier is veelal circa 50% van het vermogen nodig om in 10% van de warmte op jaarbasis te voorzien (de koudste dagen van het jaar). Gedurende de overige 90% van het jaar wordt dit opgestelde vermogen niet benut waardoor deze kapitaalintensieve installatie moeilijk is te financieren. In deze situaties is het meestal financieel gunstiger om een hybride systeem te realiseren waarbij de piekvraag geleverd wordt vanuit een piekketel, dus door het verbranden van gas. Een gasketel is immers relatief goedkoop in aanschaf wat goed past bij het beperkt aantal uur dat de ketel in gebruik is. Het verstoken van gas is kostbaar, maar doordat het om een beperkte hoeveelheid gaat (circa 10% van de jaarvraag) kan het toch uit.

Configuraties voor hybride systemen zijn:

- Een centrale collectieve warmtepomp met een centrale collectieve gasketel
- Een centrale collectieve warmtepomp met een individuele gasketel per woning
- Een individuele warmtepomp met een individuele gasketel per woning

Liefst wordt de gasketel gevoed met een duurzaam gas zoals groengas of waterstof. Voorlopig zijn deze nog schaars en zal waarschijnlijk aardgas gebruikt worden. Mogelijk vergt dit ook het langer in bedrijf houden van het aardgasnet. Dit is dan ook een nadeel van de hybride oplossing. Op termijn, wanneer alle woningen zijn voorzien van goede isolatie, is het wellicht mogelijk dat de piekketel kan vervallen en dat de temperatuur in het warmtenet omlaag kan. In een transitievisie kan uiteengezet worden hoe de warmtevoorziening voor de wijk stap voor stap zal verduurzamen.

Jaarbelastingduurkromme

Het kader hierboven geeft toelichting op de keuze tussen monovalent en hybride. Dit kader gaat daar verder op in. Onderstaand figuur 9 geeft de jaarbelastingduurkromme weer voor drie type wijken:

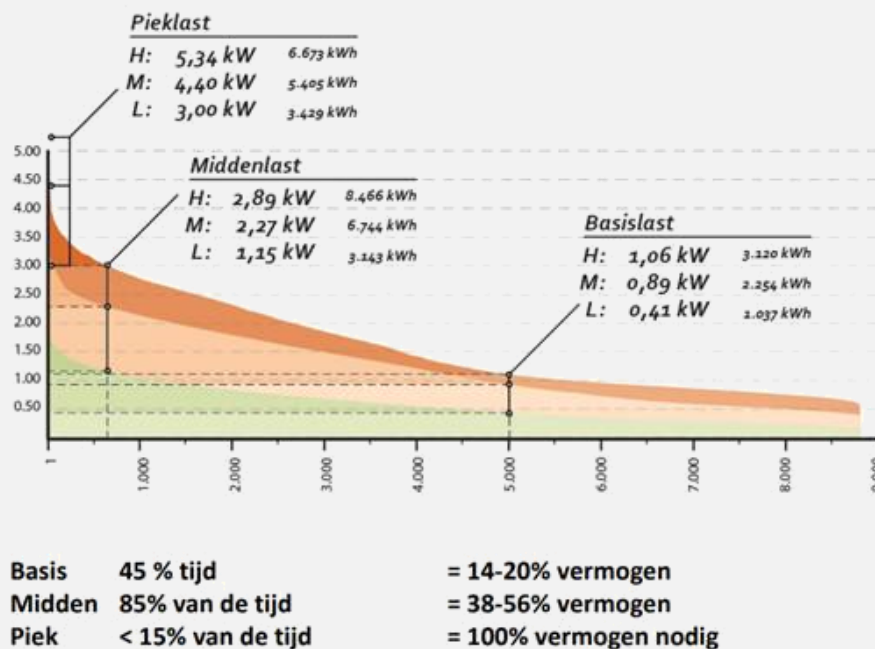
- Groene curve: Light profiel: Een wijk met goed geïsoleerde woningen
- Licht oranje curve: Medium profiel: Een wijk met redelijk geïsoleerde woningen
- Donker oranje curve – Medium profiel: Een wijk met slecht geïsoleerde woningen

Deze curves laten zien hoeveel uur per jaar een bepaald vermogen nodig is voor de verwarming van een woning in een collectief warmtesysteem. Hierin is onderscheid gemaakt tussen basislast, middenlast en pieklast. Te zien is dat de basislast gelijk staat aan circa 45% van de jaarlijkse energievraag wat gedekt kan worden door 14 – 20% van het maximale vermogen op te stellen. De middenlast staat gelijk aan 85% van de jaarlijkse energievraag wat gedekt kan worden door 38 – 56% van het maximale vermogen. Om de laatste 15% van de jaarlijks benodigde warmte te leveren (pieklast) moet 44 – 62% van het maximale vermogen extra opgesteld worden.

Deze grafiek is alleen illustratief te gebruiken voor collectieve verwarming. Hierbij is er vanuit gegaan dat niet iedereen gelijktijdig thuis is waardoor de totale vermogensvraag van de wijk lager uitvalt (gelijktijdigheidsfactor). Bij individuele verwarming van woningen zal het benodigde vermogen dus hoger liggen.

Energieverbruik (light, midden, heavy): basislast en pieklast

Jaarbelastingduurkromme per profiel

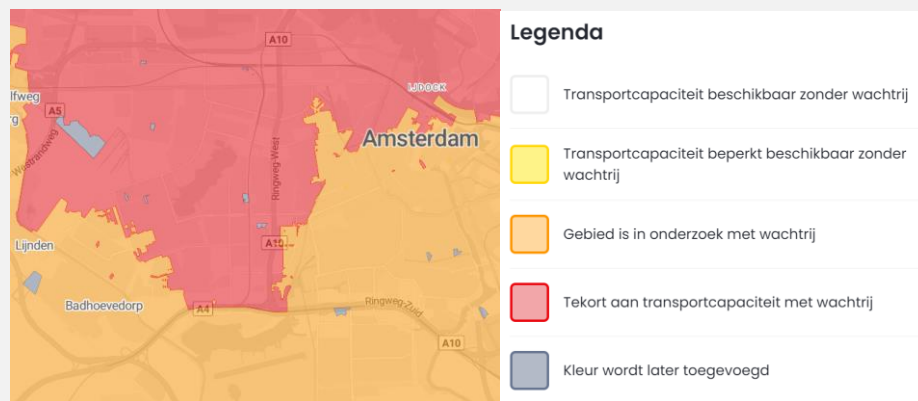


Figuur 12: Jaarbelastingduurkromme Bron: gemeente Amsterdam

Netcongestie

In het gehele werkgebied van Waternet / AGV is sprake van netcongestie. Dit betekent dat het elektriciteitsnet 'vol zit'. Het is dan lastig om een nieuwe elektriciteitsaansluiting te krijgen. Dit verschilt per locatie. Netcongestie is het gevolg van een snelle stijging van het elektriciteitsverbruik. De netbeheerders kunnen het elektriciteitsnet niet in hetzelfde tempo verzwaren als dat de vraag naar elektriciteit groeit.

Het aardgasvrij verwarmen van buurten leidt meestal ook tot een hoger stroomverbruik. Dit is bijvoorbeeld het geval als een woning wordt verwarmd met een lucht/water-warmtepomp of als er een centrale warmtepomp in de wijk wordt opgesteld voor een warmtenet. Het verkrijgen van de benodigde grotere elektriciteitsaansluiting of een nieuwe aansluiting kan dus lastig zijn. Houd hier vroegtijdig rekening mee. De eerste stap is om de situatie in beeld te brengen. Een goed beginpunt is de [Capaciteitskaart van Netbeheer Nederland](#). Een voorbeeld hiervan is weergegeven in figuur 10.



Figuur 13 Schermafbeelding van de capaciteitskaart afname elektriciteitsnet versie 25-11-2024

5 Ruimtebeslag

Een aquathermie systeem vergt ruimte voor de technische installaties, zowel in pandig in de woning als centraal in de buurt. In de centrale technische ruimte staan normaliter de warmtewinning installatie (warmtewisselaars, filters, pompen), de warmtenet distributie installaties (pompen, waterbehandeling), en eventueel de WKO installatie (warmtewisselaar). Als warmte centraal wordt opgewaardeerd komt de centrale warmtepomp ook in de technische ruimte te staan. Het ruimtebeslag van de centrale technische ruimte is dus afhankelijk van de capaciteit en uitvoering van de installatie (orde van grootte: 50-150 m²).

Indien WKO wordt toegepast moet rekening gehouden worden met de locatie en het ruimtebeslag van de WKO bronpompen. Deze ruimte is normaliter ondergronds en vergt ongeveer 1,5 m x 1,5 m per pompput.

In de straten moeten warmteleidingen gerealiseerd worden voor het transport van warmte uit de warmtebron naar de technische ruimte, WKO's en eindgebruikers. Op sommige locaties kan het uitdagend zijn om voldoende ruimte voor de realisatie van deze leidingen te vinden.

Het ruimtebeslag in de woningen is afhankelijk van het temperatuurregime in het warmtenet, zie het kader hieronder.

Type warmtenetten

Aquathermie kan door middel van een warmtepomp opgewerkt worden naar een hogere, bruikbare temperatuur voor ruimteverwarming en/of tapwater. De locatie van de warmtepomp en de temperatuur die hij opwekt bepaalt het type warmtenet.

MT-warmtenet: de warmte wordt centraal opgewerkt en verder gedistribueerd met een temperatuur van ongeveer 70 °C (middentemperatuur). Deze oplossing vergt weinig ruimte in de woning. Alleen een afleverset (80 x 60 x 30 cm) is nodig om de warmte van het net over te dragen aan het afgiftesysteem in de woning. Nadeel van dit systeem is dat het relatief hoge warmteverliezen in het distributienet kent.

LT-warmtenet: de warmte wordt centraal opgewerkt en verder gedistribueerd met een temperatuur van ongeveer 45 °C (lage temperatuur). Via een afleverset wordt de warmte overgedragen aan het afgiftesysteem in de woning. Deze oplossing is geschikt voor woningen voorzien van een afgiftesystemen die geschikt zijn voor lage temperatuur, zoals vloerverwarming. Voor de productie van warm tapwater is het nodig om in iedere aangesloten woning een booster te plaatsen. Deze verhoogt de temperatuur van het warme tapwater naar 60 °C om aan drinkwaterkwaliteitseisen te voldoen. Deze oplossing heeft minder warmteverliezen in het distributienet maar vergt meer in pandige ruimte vergeleken met het MT-systeem.

ZLT-warmtenet (bronnet): de warmte wordt in de wijk gedistribueerd op de temperatuur waarop zij wordt gewonnen: ongeveer 12 °C (zeer lage temperatuur). Zij wordt pas op woning- of blokniveau opgewaardeerd naar de benodigde temperatuur (40 tot 70 °C). Voordeel van deze oplossing is dat zij vrijwel geen warmteverliezen in het distributienet kent. Daarbij is zij de enige configuratie die koeling aan de woningen levert zonder een extra leidingnet aan te leggen. Nadeel is dat in iedere aangesloten woning een warmtepomp (formaat hoge koelkast) geplaatst moet worden.

6 Koppelkansen

Werkzaamheden waarbij straten worden opengelegd voor gepland onderhoud en/of vervanging van ondergrondse infrastructuur bieden koppelkansen voor het realiseren van een warmtenet. Dat kan de kosten voor aanleg van een warmtenet reduceren. Er zijn enkele werkzaamheden bekend. Zo wordt er in de Jacob Geelbuurt vanaf 2027 gewerkt om grootschalige groeiplaatsverbetering rondom de bomen te realiseren. Hiervoor worden ook rijbanen herstraat. In 2029 zullen dezelfde werkzaamheden plaatsvinden aan de Robert Fruinlaan en in 2027/2028 aan het Holwerdahof. Ook is er onderhoud aan de voetpaden, parkeerstroken en rijbanen in de Jacques Veltmanstraat in de gelijknamige buurt.

Het lijkt erop dat er op korte termijn enkele goede koppelkansen zijn om een collectief warmtesysteem aan te leggen, aangezien een (aanzienlijk) aantal straten geheel wordt opengelegd. Er moet bij de projectleider(s) van de Gemeente Amsterdam worden nagegaan in hoeverre de straten worden opengelegd en of dit daadwerkelijk een koppelkans is voor de aanleg van een collectief warmtesysteem. Merk op dat hiermee dus wel enige spoed geboden is, wil men deze kans nog benutten.

Het verdient ook aanbeveling om met de gemeente en andere relevante belanghebbenden in contact te blijven om mogelijke koppelkansen te identificeren en benutten.

Het eventueel uitbreiden van de verkenningsbuurt naar een groter gebied biedt twee voordelen:

- *Schaalvoordelen*: de financiële haalbaarheid van collectieve systemen is zeer afhankelijk van de schaal. Hoe meer woningen bij een warmtesysteem aansluiten, hoe lager de aansluitkosten per woning. Hierbij moet goed gekeken worden naar barrières zoals watergangen, keringen en (spoor)wegen. In het geval van Duurzaam Slotervaart kan uitbreiding van het originele zoekgebied naar de Jacques Veltmanbuurt of de Jacob Geelbuurt een dussdanig voordeel bieden. Er is een maximum aan woningen waarbij het schaalvoordeel niet meer opgaat. Dit is onder andere afhankelijk van afstanden, leidingdiameters en risico's op het al dan niet aansluiten van woningen.
- *Afstand van bronnen*: door meerdere buurten aan te sluiten is het soms mogelijk om dichterbij een bron te komen. In het geval van Duurzaam Slotervaart is het daardoor wellicht voordelig om bij de Jacques Veltmanbuurt of de Jacob Geelbuurt de rioolleiding als bron te gebruiken (TEA). Hierbij lijkt de Jacques Veltmanbuurt de voorkeur te hebben. De Jacques Veltmanbuurt ligt namelijk op grotere afstand van de TEO bron (Sloterplas) dan de Jacob Geelbuurt. Hierdoor is het naar waarschijnlijkheid (financieel) voordeliger om de lokale TEA bron te gebruiken voor de buurt met de grootste afstand tot de alternatieve (TEO) bron. In dit geval is dat de Jacques Veltmanbuurt.

7 Conclusie

De woningen in alle vier de buurten kunnen door toepassing van na-isolatie hun warmtevraag flink reduceren. Daarbij kunnen de woningen op een lagere temperatuur verwarmd worden, wat gunstig is voor het toepassen van warmtepompsystemen, zowel individueel als collectief. In tabel 2 is dit samengevat.

De totale omvang van de vier buurten is met 5.391 woningen (95.771 GJ/jaar, na toepassing van isolatie) aan de hoge kant voor één collectief warmtenet op basis van een lokale bron (bijvoorbeeld aquathermie). Het is namelijk zeer uitdagend om zoveel woningen op een nieuw warmtesysteem aan te sluiten. Dat vergt behoorlijk grote investeringen in de basisinfrastructuur terwijl er diverse risico's zijn (zoals op niet niet aansluiten). Waarschijnlijk is het praktischer om het gebied in twee of meerdere deelgebieden te splitsen waarbij het de uitdaging is wel voldoende omvang te creëren om tot een financieel rendabel collectief warmtesysteem te komen.

De bodem is geschikt voor de het toepassen van ondergrondse warmteopslag (WKO) en heeft voldoende potentie om de warmtevraag te bufferen. De warmtedichtheid in het gebied is over het algemeen redelijk goed (1.275 GJ/ha/jaar na toepassing van isolatie).

Uit de studie blijkt dat er naast stadswarmte twee kansrijke bronnen zijn:

- *TEO uit de Sloterplas.* De Sloterplas heeft ruim voldoende potentie om de buurten van warmte te voorzien. Aandachtspunt is dat de wijk Oostoever mogelijk ook warmte uit de Sloterplas wil gaan winnen. Meerdere TEO systemen op de Sloterplas lijken wel goed mogelijk te zijn. Aanvullend onderzoek is nodig om tot een ontwerp te komen wat voldoet aan de regelgeving voor deze techniek.
- *TEA uit de rioolleiding Jacob Geelbuurt of de rioolleiding Jacques Veltmanbuurt.* Aan de noordzijde van de Jacob Geelbuurt, ligt een grote rioolleiding met een warmtepotentie van 26.200 GJ/jaar. Dit zou onvoldoende zijn om de gehele Jacob Geelbuurt te verwarmen, maar zou de woningen die niet aangesloten zijn aan het bestaande stadswarmtenet wellicht wél van warmte kunnen voorzien. Bovenstrooms van deze leiding, ligt een andere rioolleiding, met een minder grote potentie van ongeveer 11.500 GJ/jaar. Mogelijk is er een woningcluster wat hier passend bij is. Hierbij dient rekening gehouden te worden met het verdelingsvraagstuk: wanneer de ene rioolleiding gebruikt wordt voor een TEA bron, kan de andere rioolleiding niet de maximale potentie benutten.

Een scenario kan dus zijn om een deel van de Jacques Veltmanbuurt of de Jacob Geelbuurt te verwarmen middels TEA uit de lokale rioolleiding. Geografisch is dit logisch omdat deze wijken wat verder van de Sloterplas verwijderd liggen. De overgebleven buurten zouden in één of twee cluster(s) met TEO uit de Sloterplas verwarmd kunnen worden. De Sloterplas biedt hiervoor voldoende warmtepotentie.

Osdorp Zuidoost en Calandlaan/Lelylaan zouden een ander cluster kunnen vormen (zie betreffende quickscan). Bij het ontwerpen van de TEO systemen moet opgelet worden dat ze elkaar in de Sloterplas niet thermisch negatief gaan beïnvloeden. Neem hierin de ontwikkeling in de wijk Oostoever mee.

Momenteel kent dit gebied netcongestie. Het is hierdoor niet mogelijk om grote stroomverbruikers aan te sluiten (zoals buurtwarmtecentrales). Aanvragen komen op een wachtrij die mogelijk pas rond 2032 afgehandeld worden. Wel is het mogelijk dat individuele woningen een warmtepomp aansluiten. Of dit ook goed gaat als de hele buurt dat doet moet met netbeheerder Alliander afgestemd worden.

Samengevat lijkt het erop dat TEO (en TEA) voldoende warmte kunnen leveren voor de vier wijken (netcongestie buiten beschouwing gelaten). Uitdaging is om tot een ontwerp te komen dat ruimtelijk inpasbaar, betaalbaar en uitvoerbaar is. Hierbij zijn schaalgrootte, participatie en het beperken van investeringen aan de voorzijde sleutelwoorden.

	Louis Crispijnbuurt	E. van Meterenbuurt	Jacob Geelbuurt	Jacques Veltmanbuurt	Totaal	
Aantal WEQ	1.381	754	1.365	1.891	5.391	-
Warmtevraag na isolatie [excl. utiliteit]	26.618	18.379	21.968	28.806	95.771	GJ/jaar
Warmtevraagdichtheid na isolatie	1.299	1.327	1.431	1.661	1.275	GJ/ha
Woningcorporatiebezit	63	24	60	63	56	%
Beoogde bron	TEO	TEO	TEO/TEA	TEO/TEA	TEO/TEA	-
Maximale potentie van bron	~1 miljoen	~1 miljoen	~1 miljoen (TEO) ~29.000 (TEA)	~1 miljoen (TEO) ~11.500 (TEA)	~1 miljoen (TEO) ~29.000 (TEA)	GJ/jaar

Tabel 2: *Samenvatting van kenmerken zoekgebied quickscan*

8 Aanbevelingen

Om verder inzicht te krijgen in de kansrijkheid van één of meerdere collectieve warmtesystemen in de wijk adviseren we een haalbaarheidsstudie uit te voeren. Wij adviseren om hierin onderstaande aspecten mee te nemen.

Betrek lokale partners

Bij deze studie is het van belang om de partijen te betrekken die waarschijnlijk een belangrijke rol zullen hebben in de ontwikkeling. Dat zijn tenminste: energiecoöperatie Duurzaam Slotervaart, woningcorporaties Eigen Haard, De Alliantie en Lieven de Key, Alliander, vastgoed ontwikkelaars, gemeente Amsterdam en Waterschap AGV (Waternet). Breng van deze partijen in kaart wat hun posities en belangen zijn en formuleer een gezamenlijke ambitie. Benoem belemmeringen en kansen.

Breng mogelijkheden voor de governance in kaart

Breng in beeld wat mogelijke en gewenste organisatievormen zijn voor het warmtesysteem (de governance). Wees bewust van de landelijke en regionale ontwikkelingen op dit vlak en welke implicaties dat kan hebben voor dit initiatief. De keuze voor de governance zal van invloed zijn op de businesscase.

Breng warmtevraag en gebouwkenmerken nader in beeld

Breng de warmtevraag van de buurten nader in beeld. Maak verder inzichtelijk wat de huidige en toekomstige warmtevraag zal zijn. Onderzoek niet alleen het energieverbruik per jaar, maar ook het gevraagde (piek)vermogen. Breng in beeld welke panden aangesloten zijn /worden op stadswarmte, welke panden verwarmd worden vanuit een collectieve ketelruimte en welke nieuwbouw ontwikkelingen wanneer gerealiseerd gaan worden. Verken zover mogelijk welke partijen geïnteresseerd zijn in een collectieve oplossing. Bezoek een aantal representatieve woningen om een beeld te krijgen van de warmtevraag, afgiftesysteem, stooktemperatuur en de beschikbare ruimte voor installaties.

Onderzoek welk type warmtenet past bij de wijken

Voor decentrale warmtesystemen is er grofweg de keuze tussen Zeer Lage Temperatuur (ZLT) en Midden Temperatuur (MT) als warmtenetwerk. De haalbaarheid van een ZLT net is sterk afhankelijk van de kenmerken van de woningen in het gebied. Zijn de woningen geschikt te maken voor verwarmen met een individuele water-water warmtepomp? Is er een koudevraag? Hiervoor is afstemming met de eigenaren van de woningen van belang. Het MT scenario vergt meer ruimte voor technische installaties in de openbare ruimte en een aansluiting voor een aantal MW aan vermogen op het elektriciteitsnetwerk. Waar zijn die te realiseren, met welke fasering?

Ontwikkel de bronnen met een logisch netwerk

TEO en TEA lijken beide kansrijke (collectieve) warmtebronnen in het gebied. Een eerste stap is te kijken hoe deze bronnen energetisch en geografisch passen bij de warmtevraag. We adviseren om eerst te bekijken of TEA benut kan worden in de Jacques Veltmanbuurt/ Jacob Geelbuurt. Deze wijken liggen wat verder van de Sloterplas af. Welk cluster aan woningen is geschikt voor deze warmtebron en is voldoende groot van omvang voor een rendabele business case? Breng vervolgens in beeld welke woningen mogelijk met TEO gecombineerd kunnen worden. De ontwikkeling van een warmtenet zal gefaseerd uitgevoerd worden waarbij het de

uitdaging is om de CAPEX aan de voorzijde (wanneer er nog weinig panden zijn aangesloten) zo laag mogelijk te houden. Welke strategie past daarbij? Maak een schetsontwerp voor het warmtenet. Hoe kan de geplande herinrichting van de straten als basis benut worden voor de gefaseerde uitrol van het warmtenet?

Onderzoek hoe een rioolwarmtewisselaar geïntegreerd kan worden in het riool. Betrek hierbij de beheerder van het riool (Waternet namens gemeente Amsterdam). Breng in kaart hoe warmte onttrokken kan worden uit de Sloterplas, rekening houdend met andere initiatieven. Betrek hierbij de beheerder van de Sloterplas (Waternet namens Waterschap Amstel, Gooi en Vecht).

Indien van toepassing: onderzoek hoe WKO bronnen ingepast kunnen worden in het warmtenet en de ruimtelijke omgeving.

Vergelijk verschillende scenario's

Om draagvlak in de wijk te creëren dienen ten minste de meest voor de hand liggende warmte-oplossingen onderzocht te worden: individueel, stadswarmtenet en collectieve systemen op basis van lokale warmtebron zoals TEO en TEA. Het is verstandig om daarbij ook koppelkansen met andere opgaves en waardes in beeld te brengen. Het combineren van opgaves kan helpen om de haalbaarheid van het project te vergroten.

Onderzoek de financiële haalbaarheid

Maak een inschatting van kosten en baten op basis van een Total Cost of Ownership (TCO) benadering. Vergelijk de kosten tussen de verschillende scenario's: individuele lucht-warmtepompen, stadswarmtenet en een decentraal collectief systeem.

Betrek bewoners en communiceer

Stel een communicatie- en participatieplan op om bewoners en eigenaren te betrekken.