Gemeente Amsterdam

waternet

Universiteit van Amsterdam

NV Zeedijk

Green Light District Amsterdam

De Groene Grachten

eit Climate-KIC

TU Delft

Afsluitend rapport verkenningsfase

Kansen voor Duurzaam Kadeherstel Green Light District

22-10-2021

Voorwoord

Beste lezer,

De gemeente Amsterdam staat voor de uitdaging om 200 kilometer aan kademuren te renoveren vanwege verzakkingen en slechte staat. Kadeherstel is daarmee één van de belangrijkste projecten in de openbare ruimte van Amsterdam, waarin duurzame oplossingen niet mogen ontbreken. Op dit moment wordt er 500 meter kade per jaar vervangen. Ondanks deze enorme uitdaging bieden de kaderenovaties ook duurzame kansen, zoals het halen van warmte uit de kades voor de verwarming en koeling van omliggende gebouwen. Duurzaam kadeherstel is daarom één van de icoonprojecten van Green Light District. In de binnenstad van Amsterdam wordt onderzocht of er energie uit de kades gehaald kan worden, om die vervolgens in te zetten voor de warmte- en koeling van panden in de buurt. In deze eindrapportage stellen wij u op de hoogte van de resultaten van de onderzoeken en activiteiten die zijn ondernomen in de verkenningsfase om de kansen voor duurzaam rond de Grimburgwal te ontdekken. Daarnaast blikken wij vooruit naar de volgende fase: de haalbaarheidsfase. We hopen dat dit stuk een goede voedingsbodem biedt voor de verdere concretisering van duurzaam kadeherstel en de duurzame impact die hiermee gerealiseerd kan worden.

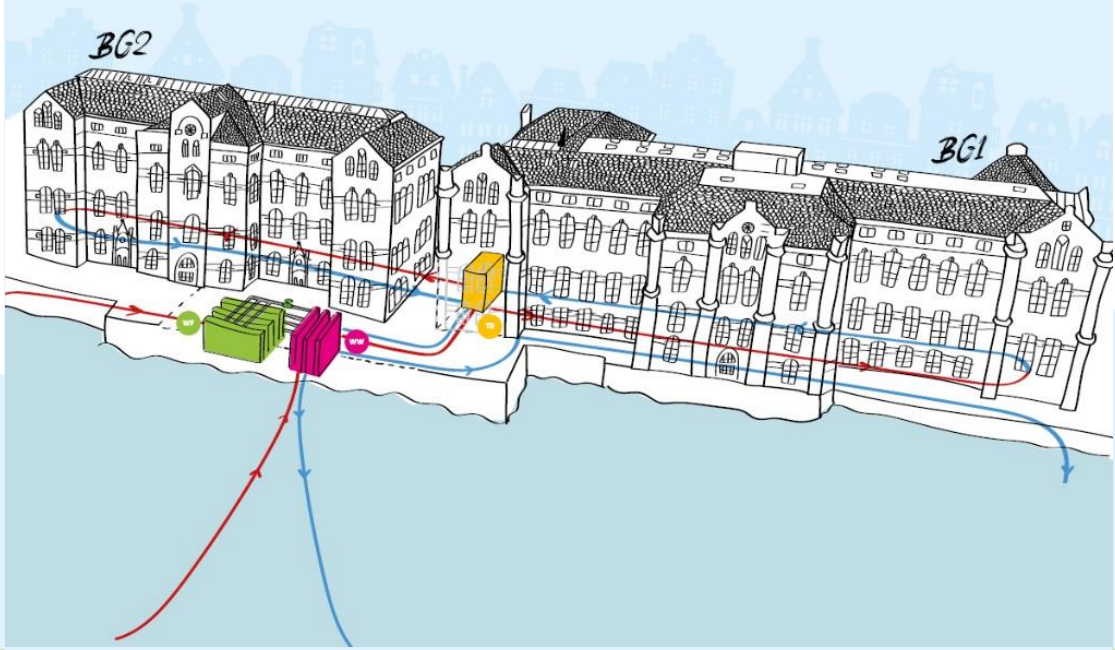
Namens alle partners,

Jan Willem Veeningen

Projectleider Duurzaamheid
De Groene Grachten

Partnergroep

De Groene Grachten
Climate-KIC
Gemeente Amsterdam
Green Light District Amsterdam
waternet
TU Delft
Zeedijk
Universiteit van Amsterdam



Inhoud

Voorwoord 2
Samenvatting 4
1. Introductie 7
2. Locatieonderzoek 9
3. Energieconcepten 17
4. Mogelijke governance structuren 26
5. Doorkijk naar fase 2 31

Samenvatting

In de historische binnenstad is iets groots aan het gebeuren. Het oudste gedeelte van de stad, inclusief het Red Light District is omgedoopt tot het Green Light District. Eén van de icoonprojecten betreft duurzaam kadeherstel, als startpunt van een duurzaam energiesysteem voor de buurt. De pilotlocatie voor deze verkenningsstudie is de Grimburgwal, onderdeel van het Universiteitskwartier en eigendom van de Universiteit van Amsterdam. In 2020 is een deel van de kademuur ingestort en sindsdien staat er een tijdelijke damwandconstructie.

De Universiteit van Amsterdam (UvA) is eigenaar van de kade en de twee monumentale panden die aan de kade liggen. De ideale locatie voor een proeftuin rond een duurzame warmteoplossing voor de buurt in combinatie met de kade. Aan de Grimburgwal grenzen twee rijksmonumentale kantoorpanden van de UvA: BG1 en BG2. Bij gebouw BG2 is de gebouwschil in de afgelopen 5 jaar geïsoleerd, er zijn achterzetramen en geïsoleerde voorzetwanden gemaakt. Het pand is daarmee reeds klaargemaakt voor lagetemperatuurverwarming. De kade die hersteld moet worden, biedt op haar beurt perfect de ruimte om de warmtewinning en benodigde distributienetwerk in weg te werken. Daarbij worden de water inlaat en uitlaat van de TEO installatie dusdanig geïntegreerd, zodat ze passen bij het monumentale karakter van de kade en omgeving.

Door bij de Grimburgwal te starten met een vijfde generatie warmtenet, wordt er een oplossing voor de buurt gerealiseerd. Bij vijfde generatie warmtenetten wordt gebruik gemaakt van decentrale energiecentrales bij de eindgebruikers. Via een slim netwerk kunnen deze partijen direct koude en warmte met elkaar uitwisselen. Uit het water in de gracht dat langs de kade stroomt wordt Themische Energie uit Oppervlaktewater (TEO) opgewekt.

In deze verkenningsfase is gekeken naar de haalbaarheid van actieve en passieve TEO systemen. Bij een actief systeem wordt water door het systeem gepompt. Een passief systeem maakt gebruik van de stroming van het water. Doordat een actief systeem in deze context de potentie heeft om 30 keer een gebouw als BG2 te voeden, en een passief systeem ‘slechts’ een half gebouw als BG2, is vanuit de partnergroep de voorkeur voor een actief TEO systeem ontstaan. Dit zorgt voor een hoog vermogen en biedt daarmee een toekomstbestendige oplossing voor het gebied en haar gebruikers. Een actief systeem is beter toepasbaar op wijkniveau en te koppelen aan een 5G warmtenet, vanwege de hoge energetische opbrengst. Daarmee kan het systeem het een substantiële bijdrage leveren aan de aardgasvrij doelstellingen in de Amsterdamse binnenstad.

Bij een actief aquathermie systeem bevinden de warmtewisselaar en (eventueel ook de warmtepomp) zich in een container onder het straatniveau. Het gaat om een externe warmtewisselaar waarlangs grachtenwater wordt gepompt. Bij dit systeem wordt het grachtenwater onttrokken en via leidingen naar de warmtewisselaar gepompt. De ondergrondse technische ruimte dient bereikbaar te blijven voor onderhoud. Hieraan wordt een warmtekoudeopslag systeem toegevoegd om de energie op te slaan.

In deze fase hebben we diverse workshops georganiseerd, waarin we met de betrokken partners hebben gebrainstormd over de oplossingen, keuzes hebben gemaakt en de tussen- en eindresultaten hebben doorgesproken. De vier vooraf geformuleerde onderzoeksvragen zijn beantwoord en input is opgehaald bij de aanwezigen om sturing te geven aan het vervolg van het project. Het betreft de volgende onderzoeksvragen:

1. Welke kansrijke technieken/energieconcepten zijn er (technisch en financieel) als alternatief voor aardgas?

In de verkenningsfase is gebleken dat verschillende energieconcepten interessant zijn voor de locatie Grimburgwal:

- Actief aquathermie energiesysteem met opslag
- Passief aquathermie energiesysteem zonder opslag
- Passief aquathermie energiesysteem zonder opslag

2. Hoe kan de governance en organisatie van stakeholders (incl. bewoners) worden vormgegeven voor dergelijk energieconcepten?

Het is belangrijk om vroegtijdig de governance met de techniek af te stemmen. In dit rapport staat een voorstel hoe te komen tot een gedegen governance structuur. Als vroegtijdig duidelijk wordt welke commerciële of publieke partij welke rol in de verschillende fases vervult, kan er een stevige basis gecreëerd worden die voor draagvlak zorgt.

3. Hoe kan duurzame energieopwekking worden gecombineerd met kadeherstelwerkzaamheden in Green Light District? Is er een concrete pilotlocatie te vinden?

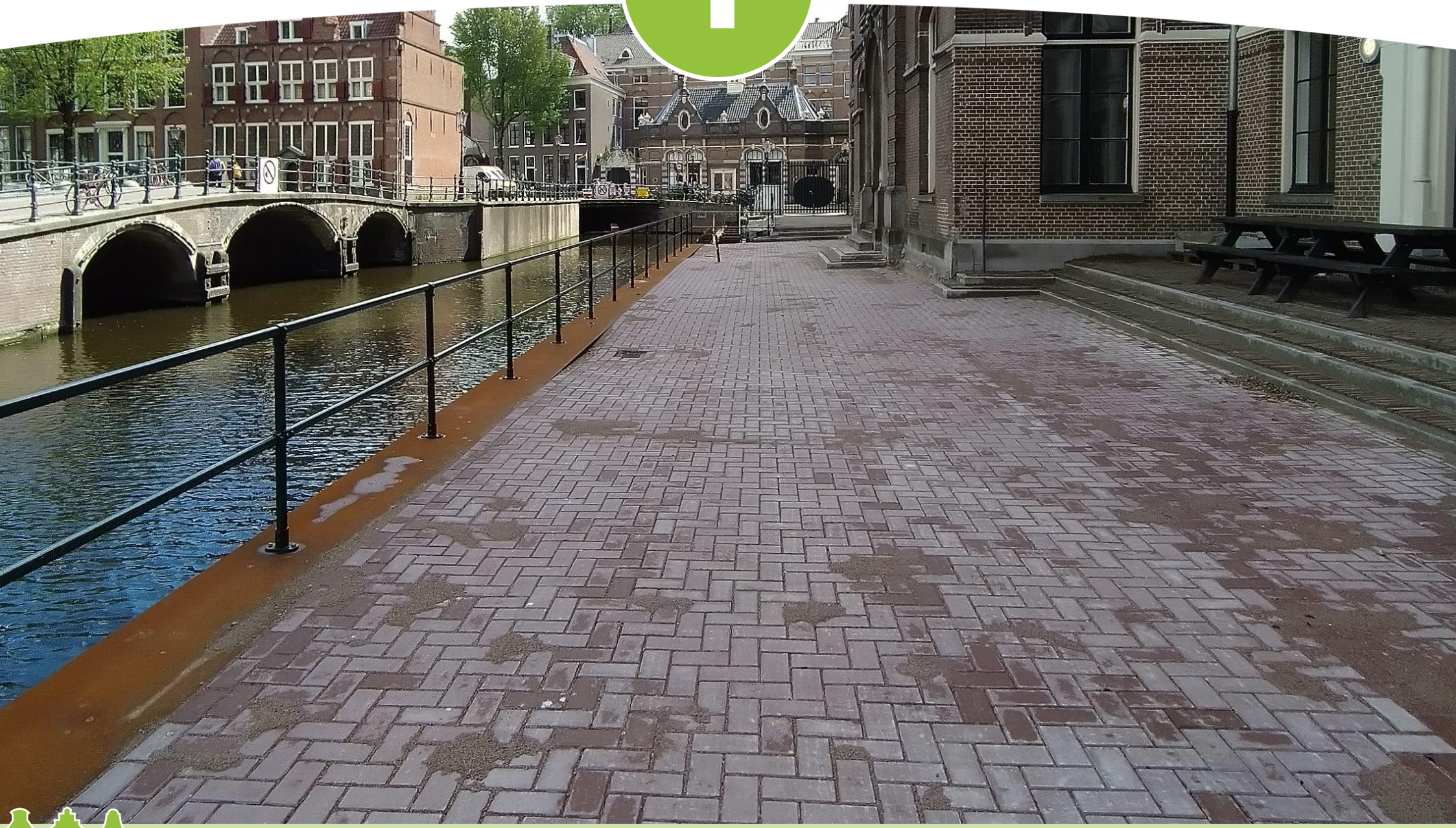
Er is een inventarisatie gedaan van de kadewerkzaamheden in Amsterdam. Daarin zijn de kades in het Green Light District gebied opgenomen en is gekeken naar de potentie voor een duurzaam kadeherstel op die plekken, wat betreft de locatie en de planning. Na gesprekken met de UvA, team Aardgasvrij, Waternet, TU Delft en De Groene Grachten bleek er veel potentie en enthousiasme te zijn voor de Grimburgwal. De keuze is gemaakt om de verkenning naar de aquathermie potentie bij de Grimburgwal verder te onderzoeken. We hebben een locatiebezoek gebracht aan de Grimburgwal en omliggende gebouwen om ter plekke de haalbaarheid te beoordelen. Dit hebben we gedaan om een beter beeld te krijgen van de ruimte die beschikbaar, de omgeving in kaart te brengen en de technische ruimtes en omliggende gebouwen te inventariseren.

4. Welke potentie heeft duurzaam kadeherstel voor het bredere gebied van Green Light District?

In de verkenningsfase is gebleken dat de regio rond de Grimburgwal en het Universiteitskwartier technisch gezien zeer kansrijk is voor de toepassing van een lagetemperatuur warmtenet met warmtewisselaars. Daarnaast is de potentie om het gehele gebied te voorzien van lagetemperatuur warmte in kaart gebracht.

In de volgende fase kan de haalbaarheid nader worden uitgewerkt. Onderdeel hiervan zijn een uitgebreider onderzoek naar de technische, financiële en juridische haalbaarheid van het project.

1 Introductie



1. Introductie

De gemeente Amsterdam staat de komende jaren voor de uitdaging om 200 kilometer aan kademuren te renoveren vanwege verzakkingen en slechte staat. Kadeherstel is daarmee één van de belangrijkste projecten in de openbare ruimte van Amsterdam, waarin duurzame oplossingen niet mogen ontbreken. Op dit moment wordt er 0,5 kilometer kade per jaar vervangen. Ondanks deze enorme uitdaging bieden de kaderenovaties ook duurzame kansen, zoals het halen van warmte uit de kades voor de verwarming van omliggende gebouwen. Deze projectvoorbereidingsstudie brengt de kansen voor duurzaam kadeherstel in kaart, door het uitvoeren van een verkenningsstudie in het 1012 gebied.

1.1 Aanleiding verkenningsstudie

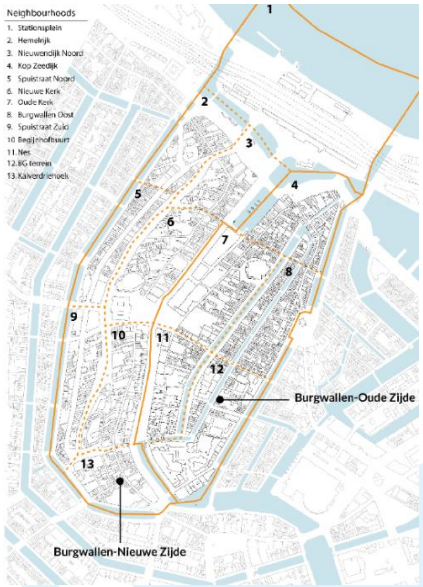
In de historische binnenstad van Amsterdam wordt het oudste gedeelte van de stad, inclusief het 'Red Light District', omgedoopt tot het 'Green Light District'. In het Green Light District (postcodegebied 1012) zijn we bottom-up aan de slag met de buurt en andere partners uit de stad. Samen wordt de dichtbevolkte en meest bezochte vierkante kilometer van Europa getransformeerd tot een toekomstbestendig, duurzaam en iconisch stuk van Amsterdam. Green Light District is een samenwerking van De Groene Grachten, NV Zeedijk, Gemeente Amsterdam, De Gezonde Stad, Rooftop Revolution, TU Delft en EIT Climate-KIC. In het Green Light District zijn veel toekomstige warmteafnemers aanwezig, zoals woningen, horeca, kantoren, winkels en onderwijs.

1.2 Doelstellingen

Vanuit Green Light District is het doel gesteld om in 2020 en 2021 de potentie van duurzaam kadeherstel in het Green Light District te onderzoeken en een pilotproject uit te rollen waarmee energie uit de kades gehaald wordt die gebruikt wordt door afnemers in de buurt. Het duurzaam kadeherstel draagt bij aan twee pijlers:

1. Een positieve impact op de energietransitie
2. Verbeteren van de waterkwaliteit

Door de toepassing van andere manieren van verwarmen wordt direct CO_2 in Green Light District bespaard, doordat de panden aardgasvrij zullen worden verwarmd. De daadwerkelijke CO_2 besparing is afhankelijk van de omvang van de uiteindelijke pilot en wordt nader bepaald. Dit project heeft als doel om de mogelijkheden voor een warmtenet met duurzame energiebron(nen) te verkennen, waarbij de kades worden ingezet als kans, en één à twee warmteafnemers worden gekoppeld. De warmteafnemers kunnen bijvoorbeeld panden zijn waar de NV Zeedijk, de gemeente en/of de Universiteit van Amsterdam eigenaar van is, en hun omgeving.



2 Locatieonderzoek

2. Locatieonderzoek

Voor het locatieonderzoek is gekeken naar de status en planning van kadewerkzaamheden in het 1012 gebied. Daarbij zijn twee kansrijke pilotlocaties geïdentificeerd: de Grimburgwal/UvA en Geldersekade/De Waag. De UvA, Gemeente Amsterdam, Waternet, TU Delft, NV Zeedijk en De Groene Grachten hebben gezamenlijk samen de keuze gemaakt om de verkenning naar de aquathermie potentie bij de Grimburgwal verder te onderzoeken.

2.1 Inventarisatie kadewerkzaamheden & kansen

In de afgelopen periode zijn de geplande kadewerkzaamheden in Green Light District in kaart gebracht. Op basis van de status, planning en uitvoeringsscope zijn deze werkzaamheden teruggebracht tot 6 kansrijke locaties binnen het Green Light District, zie de tabel hiernaast. De planning is cruciaal bij het Programma Bruggen & Kademuren.

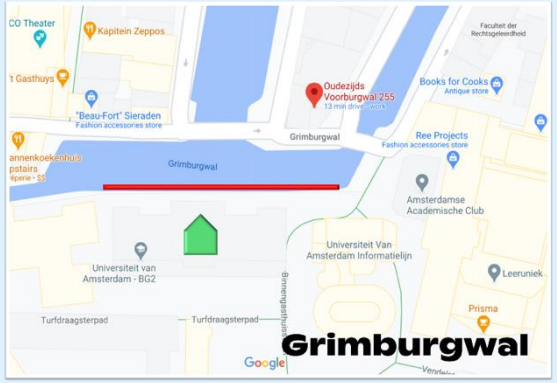
Pilotlocaties

Er is onderzocht welk vastgoed, eigendom van de NV Zeedijk, de gemeente en de Universiteit van Amsterdam, relatief dichtbij de kades ligt en zou kunnen worden aangesloten op een collectief verwarmingssysteem (binnen een straal van 50 meter van de kade). Op deze wijze zijn twee pilotlocaties als kansrijk aangemerkt, namelijk de Geldersekade en de Grimburgwal, zie hiernaast.

Locatie	Huisnummers	Uitvoering	Status**	Te vernieuwen meters	Uitvoeringsscope ("tags")	Gemeentelijk vastgoed	
Geldersekade	94 t/m 126 95 t/m 107	2021-2022	In voorbereiding	74 68	Zonder specials, wel standaard duurzaamheidsaspecten meegenomen	• De Waag, Nieuwmarkt 4 (rijksmonument)	• Geldersekade 128 (volledig in bezit NVZ) • Geldersekade 56 (volledig in bezit NVZ) • MAI hotel, Geldersekade 30
Zuidwestelijke deel van de Singel	280 t/m 346	2021-2022	In voorbereiding	208	?	• Singel 76 (gemeentelijk monument)	Geen
Oudezijds Voorburgwal	16 t/m 50	2021-2023	In voorbereiding	73	?	• Oudezijds Voorburgwal 165 (geen monument)	• Oudezijds Voorburgwal 136 (volledig in bezit NVZ, in ontwikkeling!) • Oudezijds Voorburgwal 248 (bedrijfsruimte BG, deels in bezit NVZ, onderdeel VvE) • Oudezijds Voorburgwal 250 (bedrijfsruimte BG, deels in bezig NVZ, onderdeel VvE)
Zuidelijke deel van de Singel	426 t/m 464 412 t/m 424	Onbekend		134 30	Scope nog niet bepaald	Geen	Geen
Kloveniersburgwal	39 t/m 67 68 t/m 126 48 t/m 62	Onbekend		45 165 ?	Scope nog niet bepaald	Geen	Geen
Grimburgwal*		Onbekend				Geen	Geen

* Mogelijk interessant, ingestorte kademuur (sept. 2020) naast het Universiteitskwartier
** Status van aug. 2020

Tabel: Werkzaamheden kaderenovaties en planning van Team Bruggen en Kademuren (status aug. 2020). Vastgoed in de buurt is gekoppeld aan kadewerkzaamheden. Geldersekade en Grimburgwal lijken kansrijk.



Figuur: Twee geschikte pilotlocaties in het Green Light District met vastgoed in de buurt. De Geldersekade (links) heeft De Waag en Geldersekade 128 op een steenworp afstand. De Grimburgwal (rechts) ligt naast het Universiteitskwartier.

Optie 1: Geldersekade & De Waag

Er is door De Groene Grachten een studie uitgevoerd naar de verduurzamingsmogelijkheden bij De Waag en een NV Zeedijk pand in de buurt. Het betreft het verduurzamingsonderzoek van het pand naar de circulaire mogelijkheden, isolatie en ventilatie, maar ook duurzame energieopwekking. Tevens heeft de TU Delft de kansen voor gebiedsverduurzaming in kaart gebracht. De potentie van het opwekken van warmte uit kades voor de Waag is hierin meegenomen. Vanwege de uitvoeringsscope van de gemeente en het zerotolerance beleid op vertragingen is het zeer onwaarschijnlijk dat er bij de Geldersekade een pilot kan worden toegepast i.c.m. de kadewerkzaamheden. Wel liggen er kansen om een drijvende of externe warmtewisselaar in het grachtenwater toe te passen, dit zal dan alleen onafhankelijk van de geplande werkzaamheden plaatsvinden.

Optie 2: Grimburgwal

De Grimburgwalkade is ongeveer 140 m lang en 2 m breed. In september 2020 is een deel van de kade bij de Grimburgwal ingestort. Op dit moment staat er een tijdelijke damwandconstructie (zie foto's). De UvA is volledig eigenaar van de kademuren en staat open voor een warmtepilot. Vanuit de Universiteit van Amsterdam leeft de ambitie om alle gebouwen van de UvA aardgasvrij te maken. Door deze ambitie is ook een Aardgasvrij traject vanuit de gemeente opgestart, waarbij het gehele Universiteitskwartier onderzocht wordt. Met de Gemeente Amsterdam, UvA en Waternet is er gesproken over de gebiedsgerichte aanpak van het Universiteitskwartier waar de Grimburgwal ook in valt. Het is voor het onderzoek naar duurzaam kadeherstel i.c.m. warmtewinning uit de gracht met WKO's erg interessant om te kijken naar koppelkansen in de omgeving en tussen verschillende thema's.

Figuur: De Waag

Figuur: Kade bij Grimburgwal tijdens en na herstel

2.2 Keuze voor Grimburgwal

Bij de UvA is meer informatie over de gebouwen en de kademuren opgehaald. Daarnaast heeft er een locatiebezoek bij de Grimburgwal plaatsgevonden op 26 mei 2021. Tevens zijn er plattegronden, principeschema's en andere documenten aangeleverd om het project te informeren. In onderstaande secties worden uitgelegd wat de bevindingen voor bij de Grimburgwalkade, panden BG1 en BG2 en overige panden in de buurt zijn.

De panden BG1 en BG2 liggen naast de kade en zijn beide rijks monumentale panden en onderdeel van het Universiteitskwartier. De UvA is tevens eigenaar van de panden.

Bij gebouw BG2 is de gebouwschil recentelijk - in de afgelopen 5 jaar – geïsoleerd. Er zijn o.a. achterzetramen en geïsoleerde voorzetwanden gemaakt. Het pand is reeds klaargemaakt voor lagetemperatuurverwarming. Gebouw BG1 heeft hogetemperatuurverwarming en heeft een lage isolatiegraad.

Bij gebouw BG1 is een technische ruimte (zie foto) aanwezig waar een cv-installatie staat die beide panden voedt met een aanvoertemperatuur op hogetemperatuur en stond tijdens het locatiebezoek op 75 ºC ingesteld. Ook is er sprake van lagetemperatuur koeling. De tabel geeft een overzicht van de technische specificaties van BG1 en BG2.

BG1	Temperature regime	
Radiators	90/70	High temperature heating
Cooling (conventional machines)	6/12	Low temperature cooling

Radiators	50/40	Low temperature heating
Heating (airconditioning/LBK)	50/30	Low temperature heating
Cooling (airconditioning/LBK)	15/21	High temperature cooling
Aftercooler	10/16	High temperature cooling

Tabel: Temperatuurregime en type warmteafgiftesysteem in BG1 en BG2

Figuur: Potentiële lagetemperatuur warmtebronnen in het gebied Grimburgwal (bron: Google Maps)

2.3 Breder gebied Green Light District

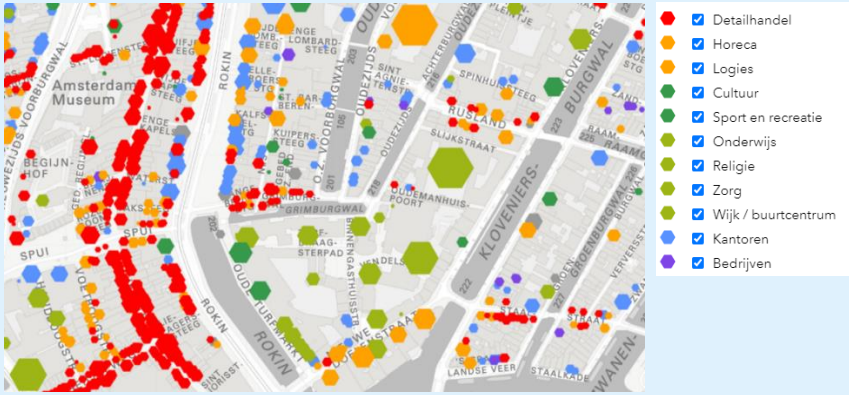
Omliggend vastgoed

Er is in kaart gebracht welk vastgoed er nog meer in de buurt van de Grimburgwal aanwezig is. Er is sprake van woningcorporatiebezit in de buurt (zie figuur). Aan de Grimburgwal is ook nog een grachtenpand aanwezig van De Key waar zich appartementen in bevinden. Rondom de Grimburgwal zijn veel detailhandel en horecagelegenheden aanwezig (zie figuur hiernaast).

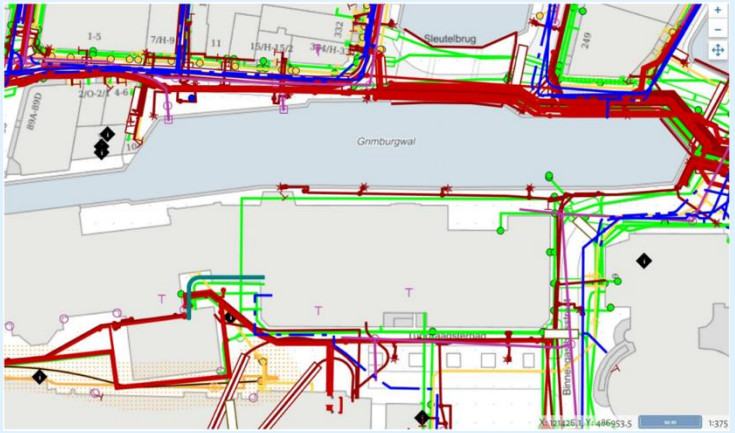
Ondergrond

Om een eerste indicatie te krijgen van de ondergrond in en rondom de Grimburgwal, is er een KLIC melding gedaan bij het Kadaster. Voor het BG2 gebouw liggen er elektriciteits- en telecommunicatiekabels in de grond. Vergeleken met de overkant van de kade, is de ondergrond bij de kade betrekkelijk leeg qua bekabeling. Bij de kade zelf zijn namelijk geen rioolwater- gas- of ander waterleidingen. Het deel kade voor het BG1 gebouw wordt ook onderzocht voor mogelijkheden voor de beschreven energiesystemen in het volgende hoofdstuk. Voor zover de informatie van de KLIC melding reikt, liggen daar geen kabels of andere leidingen.

Figuur: Woningcorporatiebezit rondom de Grimburgwal



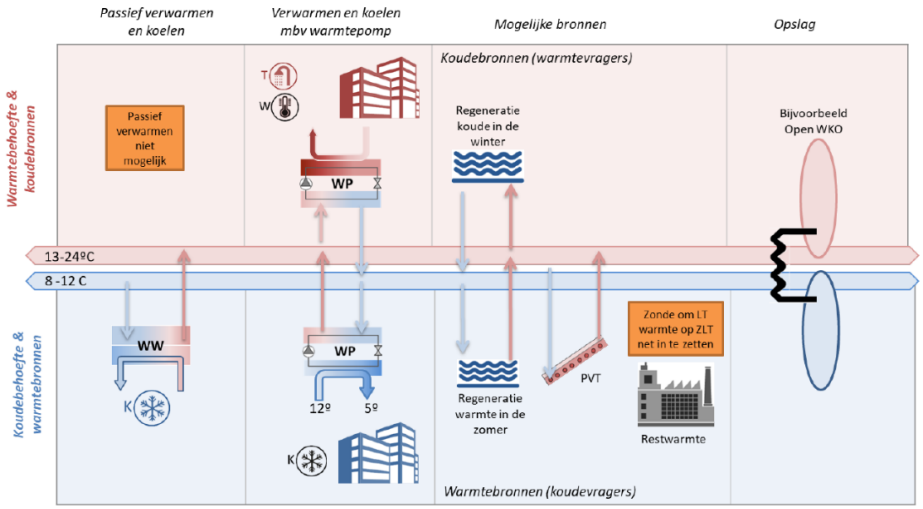
Figuur: Panden met een niet-woon functie rondom de Grimburgwal



Figuur: Resultaat van de KLIC melding bij de locatie Grimburgwal (Kadaster data, KLIC 2021)

2.4 Vijfde generatie warmte- en koudenet

Een zogenaamd vijfde generatie warmte- en koudenet lijkt kansrijk om de binnenstad van Amsterdam (voor een belangrijk deel) van het aardgas af te koppelen. Zie hiervoor tevens onderzoek rapportages TU Delft in het kader van het Green Light District. Het betreft lokale lagetemperatuur thermische distributienetwerken (temperaturen tussen 5-15 °C en 25-40 °C), die de bron vormen voor warmtepompen om gebouwen te verwarmen en te koelen. Aan dit netwerk is een warmte-koudeopslag (WKO) gekoppeld en kan warmte en koude zowel onttrokken en toegevoegd worden. Op deze wijze is (rest)warmte of -koude uitwisselbaar tussen gebouwen en op te slaan in de WKO('s) voor langere tijd. Zo kan koeling van het ene gebouw warmte opleveren voor een ander gebouw.



Figuur: Warmtenet met temperaturen waarbij direct (passief) koelen en actief verwarmen mogelijk is; 5e generatie thermisch net (Bron: Technisch Handboek Koele Warmtenetten, TU Delft - kowanet.eu)

Er zal voor de historische gebouwen in de binnenstad vooral behoefte zijn aan warmte die afkomstig kan zijn van diverse aan het netwerk gekoppelde bronnen, zoals warmte uit productkoeling van supermarkten of koeling van gebouwen of datacentra. Ook warmte onttrokken uit de ventilatie van ondergrondse parkeergarages of metrostations kan een bron zijn voor het warmtenet. In de zomer kan ook warmte onttrokken worden uit het grachtenwater, dat of direct gebruikt wordt of opgeslagen wordt in de WKO. In de winter kan de koude uit het grachtenwater gebruikt worden of opgeslagen in de WKO. De kademuren zouden bij dit systeem een essentiële rol kunnen spelen door ze als warmtewisselaars te laten werken. Verwarmen met grachtenwater betekent ook dat dit gecombineerd dient te worden met een WKO.

Lagetemperatuur warmtenet in de regio Grimburgwal

Een lagetemperatuur (LT) netwerk kan de verbinding maken met meerdere (lokale) LT warmtebronnen. Zo zou de warmte uit het grachtenwater, uit de ventilatie-afvoerlucht van het metronetwerk (metrostation Rokin) en uit de ventilatie-afvoerlucht van de ondergrondse parkeergarage (ondergrondse Parking Rokin) gebruikt kunnen worden binnen hetzelfde lokale net. Om gebruik te maken van deze LT warmtebron (temperaturen onder de 40°C) zorgt een warmtepomp ervoor dat deze opgewaardeerd wordt naar de gewenste temperatuur (maximaal 70°C, bovengrens van middentemperatuur (MT)). Door gebouwen beter te isoleren en aangepaste warmte-afgifteapparatuur te gebruiken, kan optimaler van deze bronnen gebruikt gemaakt worden. In sommige gevallen kan daarom een grondige renovatie nodig zijn om efficiënt gebruik te maken van de warmte die aan de energiekademuur wordt onttrokken. Voor een dergelijk netwerk is meer onderzoek nodig.

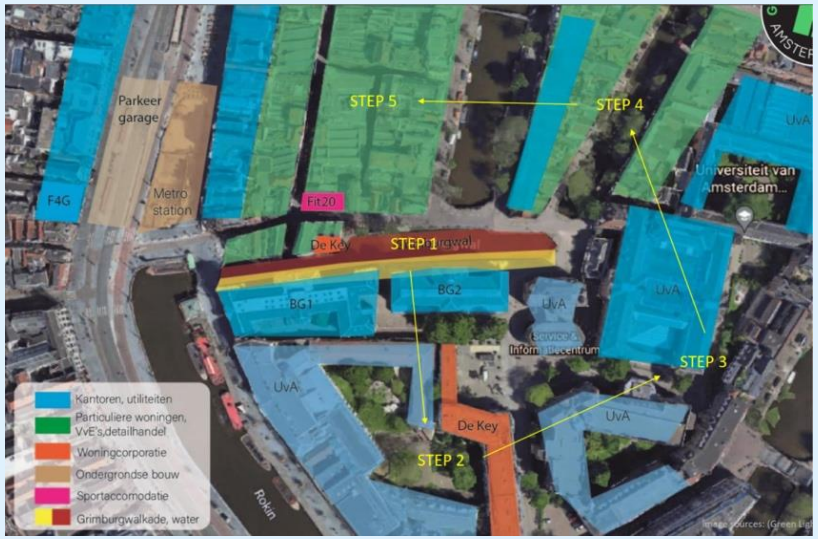
2.5 Uitbreidbaarheid naar breder gebied

De pilot bij de Grimburgwal kan gezien worden als een startpunt van een groter energie systeem. Bij de ontwikkeling van een vijfde generatie warmtenet kan bijvoorbeeld gefaseerd worden gewerkt:

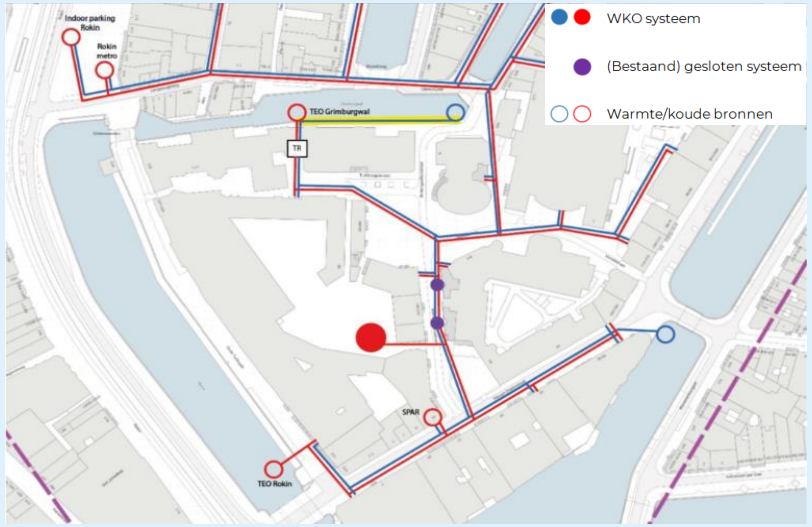
- Stap 1: Start met de Grimburgwal (gebouwen UvA en omliggend ander vastgoed);
- Stap 2: Aanschakelen van woningcorporatie De Key en andere gebouwen van UvA;
- Stap 3: UvA kantoren hebben koudevraag, daarbij wordt er ook warmte geproduceerd die je vervolgens in de WKO kan verplaatsen.
- Stap 4: Uitbreiden naar individuele pand eigenaren

De denkrichting die voorligt is om een systeem neer te zetten dat stapsgewijs kan gaan groeien, beginnend vanuit de Grimburgwal. In de afbeelding hiernaast is zo'n soort scenario geschetst, waarbij ook uit het Rokin of bij de Kloveniersburgwal kan worden gekoppeld. In de vervolgfase kan deze schets concreter worden gemaakt, door de plannen van het bredere Universiteitskwartier erin te verwerken.

Het is belangrijk om erop te letten dat de ondergrond in balans is, qua warmte en koude. In de winter kan er ook koude uit de gracht gehaald worden, waarbij het water in de gracht niet te warm mag worden. Maar door dat te doen kan de koude opslag ook geregenereerd worden. De gebouwen BG1 en BG2 hebben verkoeling nodig, wat weer als bron voor warmte gebruikt kan worden voor in de opslag.



Figuur: Stappenplan voor uitbreiding



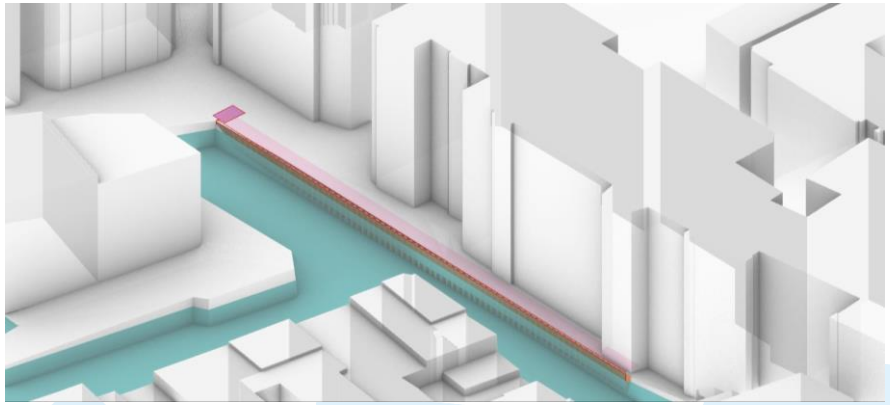
Figuur: Schets voor het groeiende systeem (TU Delft)

Er is tevens gekeken naar de voor potentie in de bodem voor WKO opslag. In de eerste figuur rechts kan gezien worden dat de potentie voor een warmte-opslag in een open systeem van 2.000 tot 3.000 GJ per hectare per jaar heeft. Dit staat gelijk aan 63 huishoudens (of 25 niet-geïsoleerde panden of 50 geïsoleerde panden)

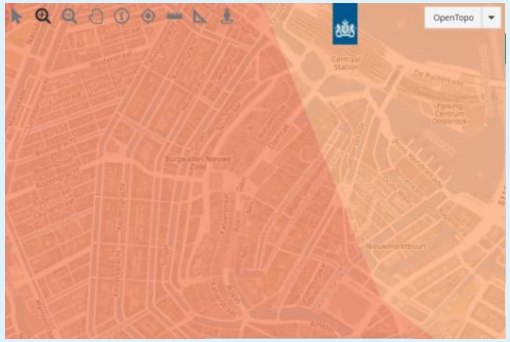
Niet alle huishoudens hebben een koude vraag, dus hoeveel huishoudens de koude-opslag kan voorzien van koude is lastig om iets over te zeggen.

In de laatste figuur is de potentie weergegeven voor een warmte-opslag in een gesloten systeem, wat een potentie van 1.600 GJ per hectare per jaar heeft. Dit kan dan voorzien aan 40 huishouden (of 16 niet-geïsoleerde panden of 32 geïsoleerde panden).

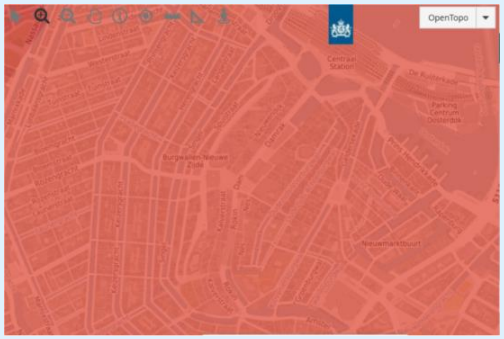
Aandachtspunt voor vervolg is om de potentie van de ondergrond nader in kaart te brengen. Hiermee kan dan gerekend worden in een steeds concreter wordend ontwerp.



Figuur: Visualisatie van een energiedamwand in het Grimburgwalgebied (TU Delft)



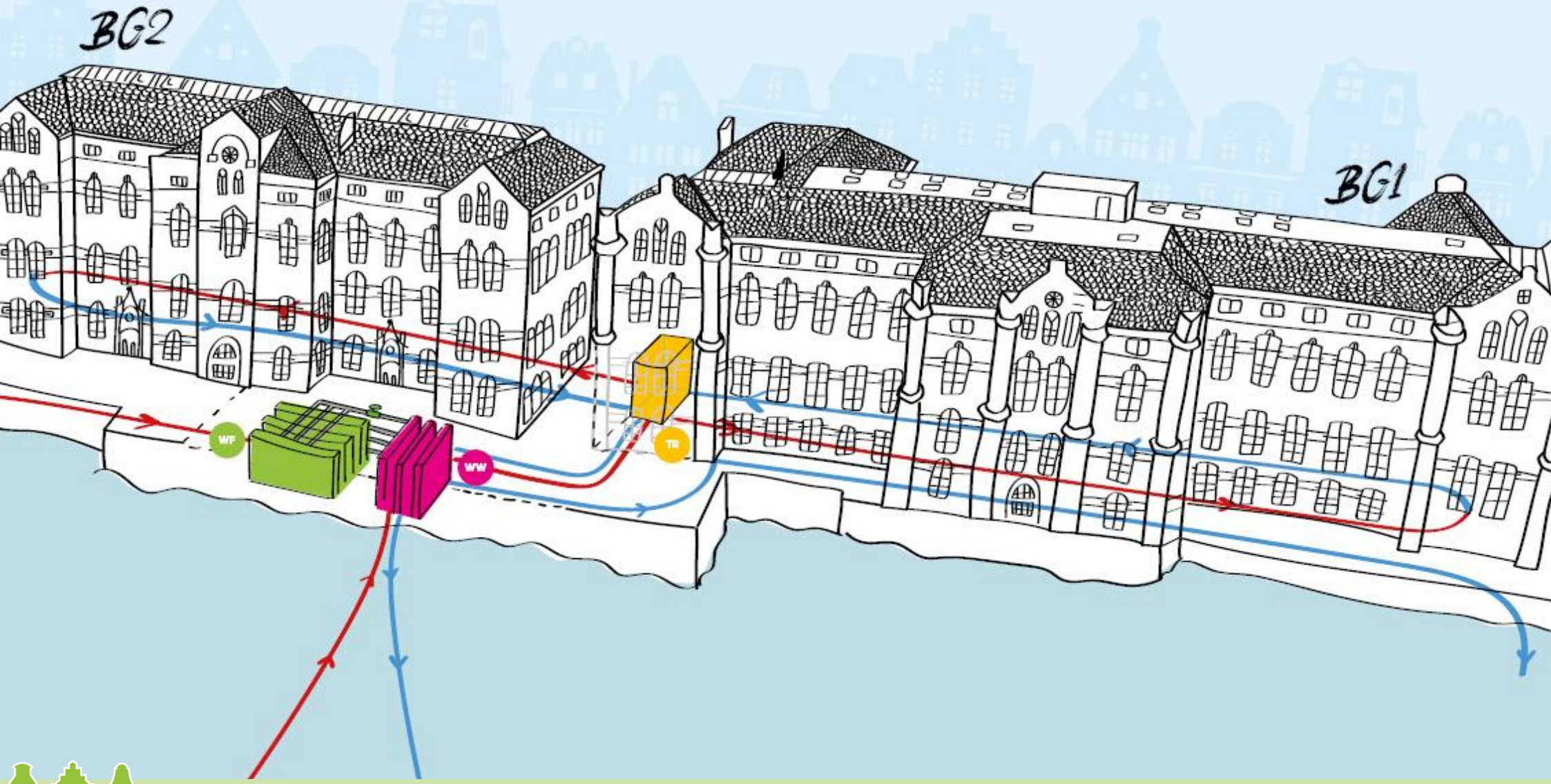
Figuur: potentie voor koude-opslag (open): 2.000-3.000 GJ/ha/jaar (bron: warmteatlas.nl)



Figuur: potentie voor warmte-opslag (open): 2.000-3.000 GJ/ha/jaar (bron: warmteatlas.nl)

Figuur: potentie voor warmte-opslag (gesloten): 2.000-3.000 GJ/ha/jaar (bron: warmteatlas.nl)

3 Energieconcepten



3. Energieconcepten

Er zijn verschillende kansrijke technieken om warmte en koude op te wekken met Thermische Energie uit Oppervlaktewater (TEO). Er zijn actieve en passieve systemen, en er kan gekeken worden naar oplossingen met en zonder energieopslag. In de historische binnenstad van Amsterdam is het van belang de warmtewisselaar te verwerken in/bij kademuren en slim na te denken over gezamenlijk bodemgebruik en energieopwekkingsmogelijkheden. Dit hoofdstuk beschrijft de mogelijke energiesystemen.

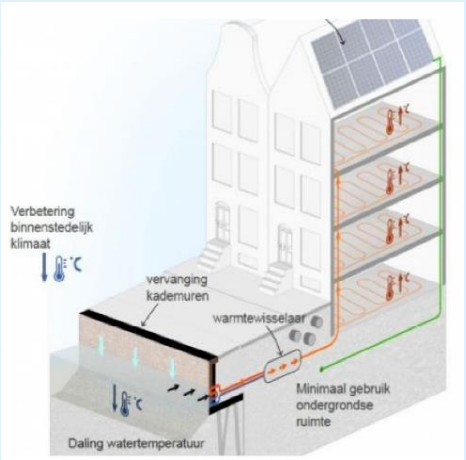
3.1 Actief TEO systeem

Bij deze oplossing bevinden de warmtewisselaar en eventueel ook de warmtepomp(en) zich in een container onder het straatniveau. Het gaat om een externe warmtewisselaar waarlangs grachtenwater wordt gepompt. Bij dit systeem wordt het grachtenwater onttrokken en via leidingen naar de warmtewisselaar gepompt. De ondergrondse technische ruimte dient bereikbaar te blijven voor onderhoud. Ter aanvulling wordt er een warmtekoudeopslag (WKO) systeem worden toegevoegd om de energie op te slaan.

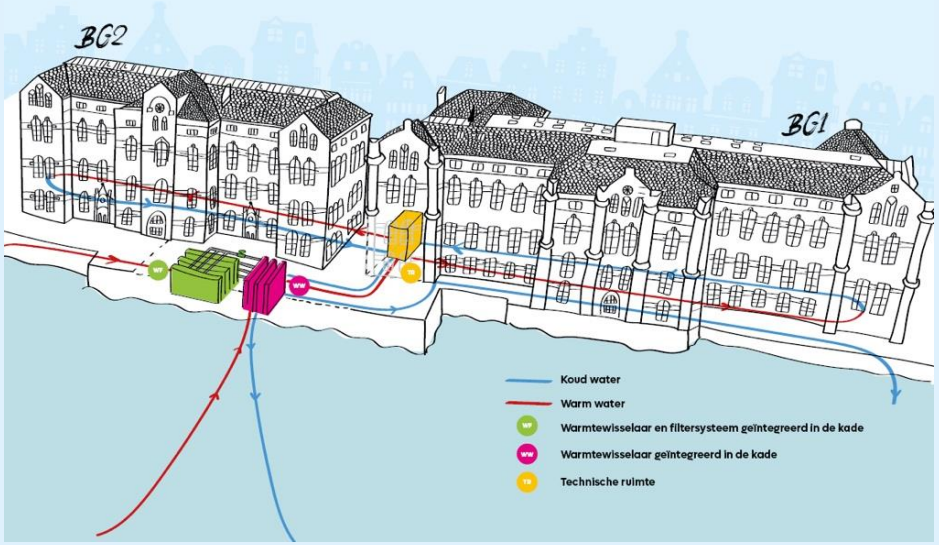
Voordelen

- Hoge energieopbrengst en hoog vermogen.
- Door water te pompen kan er meer energie per kubieke meter worden onttrokken dan bij een passief systeem.
- Vanwege hoge energetische opbrengst goed toepasbaar op wijkniveau en te koppelen met een 5G warmtenet.
- Systeem werkt onafhankelijk van kademuurconcept.

Figuur: Filtersysteem moet geïntegreerd worden in de kade



Figuur: Kademuur met pomp en externe warmtewisselaar (bron: Advies- en Ingenieursbureau Lievense)



Figuur: Toepassing van een actief TEO systeem bij de Grimburgwal

Nadelen

- Dit systeem heeft meer ruimte in de kade nodig dan de passieve systemen (waarbij de warmtewisselaar direct in de muur is geïntegreerd).
- Vanwege de beperkte beschikbare ruimte in het stadscentrum, is de implementatie van een dergelijk systeem een uitdaging.
- Dit systeem behoeft meer onderhoud vanwege de mechanische onderdelen en directe contact met water.

Maximale energieopbrengst en vermogen

De berekening hieronder gaat uit van de maximaal haalbare vermogensopbrengst en maximale energieopbrengst bij de Grimburgwal.

- Als je water onttrekt met 250 m3/uur (maximale debiet van een WKO), creëer je bij een delta-T van 5 graden een vermogen van 1,5 MW.
- Als je dit systeem 90 dagen per jaar laat draaien, oogst je daarmee 90 * 24 * 1,5 = 3.240 MWh aan lagetemperatuur warmte.
- Als je deze warmte met een warmtepomp op een bruikbare temperatuur brengt, voeg je er elektrische energie aan toe die uiteindelijk ook omgezet wordt in bruikbare warmte. De opbrengst na de warmtepomp is dan bijvoorbeeld 3.240 MWh_th (lage temperatuur) + 1.080 MWh_el = 4.320 MWh_th op bruikbare temperatuur.
- Ter referentie: gebouw BG2 heeft een warmtevraag van 120 MWh_th per jaar en geïnstalleerd vermogen van 263 kW (warmte) en 48 kW (koude). Met de opbrengst van een passief systeem kunnen 36 gebouwen zoals BG2 verwarmd worden.

Schaalgrootte

Een dergelijk systeem is geschikt voor aanzienlijk grotere projecten, zoals wijken of steden. Op kleine schaal werkt het ook, wanneer een kleinere WKO wordt toegepast. Er zou zo een modulair systeem gebouwd kunnen worden.

Kostenraming

De tabel geeft een overzicht van de begroting voor het project en de uitvoering van een actief TEO systeem bij de Grimburgwal.

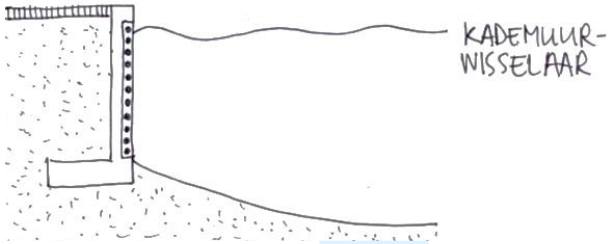
Begroting actief TEO systeem			**Projectkosten**	
Grimburgwal Grachten Energie - Green Light District				
Ontwikkeling	Technisch onderzoek partners Green Light District		€ 100.000	
				€ 100.000
Ontwerp &realisatie	TEO installatie	1500kW	€ 225.000	
	WKO 250m3/h binnenstad	1500kW	€ 397.500	
	Hoofdleiding 5G warmtenet	1500m	€ 2.250.000	
	Warmtepomp 65 °C	2000kW	€ 1.000.000	
	Piekketels (backup)	1500kW	€ 125.000	
	Warmtapwater (tapwater in de afgifteset gebouwgebonden)		€ -	
				€ 3.997.500
	toeslag elektrotechniek (excl. aanpassen hoofdvoedingen)	10%	€ 399.750	
	toeslag regeltechniek	15%	€ 599.625	
	toeslag bouwkundige voorzieningen (sparingen etc.)	8%	€ 319.800	
	toeslag eenmalige kosten en uitvoeringskosten	10%	€ 399.750	
	toeslag algemene kosten, winst en risico	10%	€ 399.750	
	toeslag onvoorzien	10%	€ 399.750	
	Installatiegebouw (teo + wp + ketels)	post	€ 1.200.000	
				€ 3.718.425
				€ 7.815.925

Figuur: Raming actief TEO systeem. Aanname: warmtepompen - gemiddeld 2MW aan 65 graden warmte gebruiksklaar geleverd. Niet meegenomen: technische ruimtes en binnenleidingwerk gebouwen.

3.2 Passief TEO systeem

Het is ook mogelijk een passief TEO systeem toe te passen. We hebben twee opties onderzocht: de warmtewisselaar geïntegreerd in de kademuur i.c.m. funderingspalen en de thermisch actieve damwand. De drijvende warmtewisselaar is tevens een optie, echter is dit alleen een geschikte optie wanneer de kademuur niet vervangen zou moeten worden. Daarom wordt dit type warmtewisselaar niet meegenomen in dit onderzoek. Aanvullend wordt er een warmtepomp geplaatst om de warmte op te waarderen, en evt. een opslagsysteem.

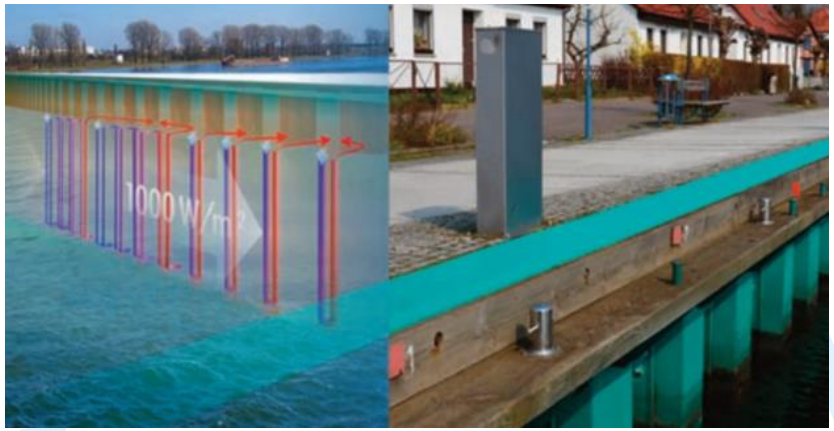
Warmtewisselaar in kademuur en funderingspalen
De L-vormige kademuurwarmtewisselaar wordt verwerkt in de kademuur, zie onderstaande afbeelding. In Amsterdam wordt deze techniek nog niet toegepast. Het is ook mogelijk warmte uit de bodem te onttrekken via speciale funderingspalen. In deze funderingspalen is een verticale bodemwisselaar verwerkt. De warmtewisselaar hebben dan ook een opslagcapaciteit (WKO-functie) die geregenereerd dient te worden. De combinatie met wisselaars in de kademuren of drijvende warmtewisselaar is een mogelijkheid voor regeneratie van de bodemwisselaars.



Figuur: L-vormige kademuurwisselaar (zonder warmtewisseling funderingspalen) (TU Delft)

Thermisch actieve damwand
Een energiedamwand is een systeem waarbij de damwanden worden geactiveerd door activeringslussen. Door warmtewisselaars aan de bodemzijde van de wand te plaatsen kan warmte (en koude) worden onttrokken aan zowel het stromende water (aquathermie) als de grond (energie uit de bodem).

De damwand is in Amsterdam een bekende techniek die al wordt toegepast (als tijdelijke oplossing voor zwakke kademuren); door deze thermisch actief te maken kan er meteen warmte mee gewonnen worden. Bij het vervangen van de kademuur is het buizensysteem eenvoudig aan de grondzijde van de muur te bevestigen. Op het hoogste niveau van de damwand moet een gemetselde afdekking gerealiseerd worden om de esthetische uitstraling van de oorspronkelijke kademuur te behouden.



Illustratie: thermisch actieve damwand in Gooimeer (bron: Gooimeer / Beton en Staalbouw)

Voordelen

- Weinig ruimtebeslag in kademuren, waardoor de ruimte een multi-functionele bestemming zou kunnen krijgen.
- Dit systeem kan modulair opgebouwd worden.
- Er is weinig onderhoud nodig aan de activeringslussen en het passieve systeem (leidingen gaan meer dan 30 jaar mee, weinig mechanische onderdelen).

Nadelen

- Lager vermogen en lagere energieopbrengst t.o.v. een actief systeem.
- Het energiesysteem (thermische damwand, L-vormige wisselaar) is afhankelijk van het kademuurconcept.

Maximale energieopbrengst en vermogen
De berekening hierna gaat uit van de maximaal haalbare vermogensopbrengst en maximale energieopbrengst bij de Grimburgwal.

- Opwekking bij een passief kadesysteem is ca. 500 W/m bij 140 m, bij de kade kan 70 kW_th worden opgewekt. Inclusief warmtepomp = ongeveer 93 kW_th.
- Als je dit systeem 90 dagen (vollast) per jaar laat draaien, oogst je daarmee 93 * 90 * 24 = 200 MWh_th aan lagetemperatuur warmte.
- Inclusief opslag: 120 dagen (vollast) per jaar regeneratie, daarmee oogst je 60 * 120 * 24 = 173 MWh_th. Dus totaal komt dit op 373 MWh_th neer.
- Ter referentie: gebouw BG2 heeft een warmtevraag van 120 MWh_th per jaar en geïnstalleerd vermogen van 263 kW (warmte) en 48 kW (koude). Met de opbrengst van een passief systeem kunnen 1,7 à 3 gebouwen zoals BG2 verwarmd worden.

Schaalgrootte
Juist in combinatie met de toekomstige kadewerkzaamheden is dit een zeer kansrijke methode en kan op grote schaal worden toegepast. De opbrengst en het vermogen zijn aanzienlijk lager dan een actief systeem.

Kostenraming
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de begroting voor het project en de uitvoering van een passief TEO systeem met opslag bij de Grimburgwal. De prijs van het damwandsysteem is sterk afhankelijk van de lengte van de activatie (dubbel, enkel), maar ook van het type damwand (i.v.m. de handeling en transport), totale aantallen, lengte van de damwand en huidige staalprijs. Let op dat het stalen damwand systeem en de installatie daarvan kosten zijn die sowieso al gemaakt moeten worden bij de Grimburgwal. De meerkosten zitten in de activering van het systeem, de WKO en warmtepomp.

Begroting passief TEO systeem			**Projectkosten**	
Grimburgwal Grachten Energie - Green Light District				
Ontwikkeling	Technisch onderzoek partners Green Light District		€ 100.000	
				€ 100.000
Ontwerp &realisatie	Stalen damwand	140 m	€ 275.000	
	Aanbrengen damwand		€ 25.000	
	Activering systeem (500W/m1 kadelengte)	70kW	€ 115.000	
	WKO 10m3/h	65 kW	€ 90.000	
	Infrawerk incl leidingen	200m	€ 150.000	
	Warmtepomp 65 °C	100 kW	€ 70.000	
	Piekketel (backup)	100 kW	€ 15.000	
	Warmtapwater (via piekketel)		€ -	
				€ 740.000
	toeslag elektrotechniek (excl. aanpassen hoofdvoedingen)	10%	€ 74.000	
	toeslag regeltechniek	15%	€ 111.000	
	toeslag bouwkundige voorzieningen (sparingen etc.)	8%	€ 59.200	
	toeslag eenmalige kosten en uitvoeringskosten	10%	€ 74.000	
	toeslag algemene kosten, winst en risico	10%	€ 74.000	
	toeslag onvoorzien	10%	€ 74.000	
	Installaties in UvA gebouw met aanpassingen	post	€ 200.000	
				€ 666.200
				€ 1.506.200

Figuur: Raming passief TEO systeem

3.3 Multi-criteria analyse energieconcepten

In de vorige paragrafen zijn actieve en passieve TEO systeem beschreven met en zonder opslag. Er is in deze studie gekeken naar 3 energieconcepten die mogelijk toepasbaar zijn bij de Grimburgwal:

1. Actief TEO systeem met WKO
2. Passief TEO systeem met opslag
3. Passief TEO systeem zonder opslag

De concepten zijn getoetst aan verschillende criteria.

- ++ betekent het energieconcept zeer goed scoort op het criterium.
- O betekent dat het concept gemiddeld scoort op het criterium.
- - - betekent dat het energieconcept slecht scoort op het criterium.

	Actief TEO systeem met WKO	Passief TEO systeem met opslag	Passief TEO systeem zonder opslag
Vermogen	++	o	-
Energieopbrengst	++	o	--
CAPEX	-	o	++
OPEX	-	+	+
CO_2 besparing	++	+	--
Ruimtebeslag	-	+	++
Schaalbaar	+	o	o
Complexiteit	-	o	+
Multi-functionele kades	o	+	++

Figuur: Multi-criteria analyse van de energieconcepten

Het is van belang dat het toekomstig energiesysteem voldoet aan eisen en wensen van eigenaar van de kade, afnemers van het energiesysteem en de overheid. In dit geval is de eigenaar van de kade en één van de afnemers de UvA. De wens van de gemeente is om dit systeem breed toegankelijk te krijgen voor een aardgasvrije toekomst voor de buurt, zodat de woningen en overige panden in het gebied ook gebruik kan maken van het energiesysteem. Tijdens de werkoverleggen in de vervolgfase (haalbaarheidsfase) zal ruimte gemaakt worden om te onderzoeken welke criteria belangrijk zijn voor ieder van de partijen en daar een uitgebreide analyse op te doen. Belangrijke vragen die beantwoord dienen te worden, voordat er een keuze voor een systeem gemaakt kan worden zijn:

- Wat is de keuze van de conceptrichting? Actief of passief?
- Wat is schaalgrootte van het systeem? Gaat het alleen om panden van de UvA of ook om het bredere Green Light District gebied?
- Wat zijn (maximale) investeringskosten, tijdshorizon, etc?

Deze vragen dienen beantwoord te worden door de projectgroep, waarin vertegenwoordigers van alle stakeholders worden verenigd. Daarbij blijft de zeggenschap over de kade uiteraard bij eigenaar UvA. Er zijn twee opties:

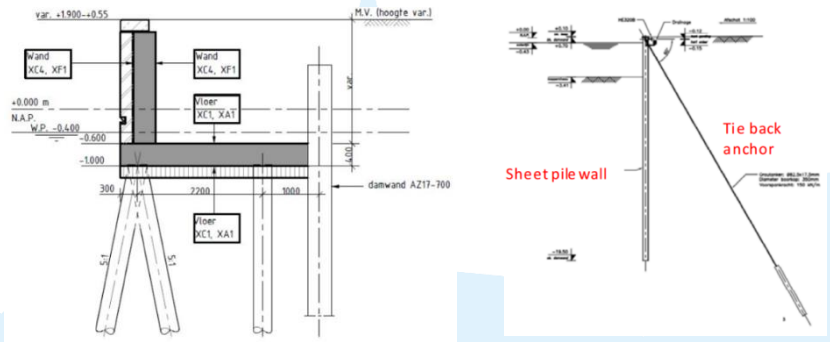
- Alleen panden van de UvA worden aangesloten. In dit geval word het een UvA project.
- Er wordt breder gekeken, om een systeem te ontwikkelen wat ook voor panden in woningcorporatiebezit, van de NV Zeedijk of particuliere woningen als afnemer interessant is. Dan is er de mogelijkheid tot een breder aardgasvrij-subsidie van de gemeente Amsterdam.

3.4 Prototypes voor Grimburgwal

In september 2020 is de kade bij de Grimburgwal ingestort. Het ingestorte stuk is ongeveer 30 meter van de 140 meter aan volledige kade. Op het moment van schrijven van deze eindrapportage heeft de UvA (eigenaar kade) nog geen beslissing genomen of de hele kade vernieuwd gaat worden of alleen het deel dat is ingestort.

Type constructies kades

De twee meest voorkomende constructies aan kades zijn de L-vormige damwand en de geankerde damwand met platen. De L-vormige kadewand is het meest gebruikt in Amsterdam. Deze constructie heeft de mogelijkheid om een technische ruimte te hebben in de damwand. De ruimte kan gebruikt worden voor allerlei functies waar het laatste deel van dit hoofdstuk over zal gaan. Een geankerde damwand met platen is een oplossing voor de kade, waar minder ruimte is voor een ruimte met een andere functie. Wanneer er naar de Grimburgwal zelf gekeken wordt, kan men zien dat een L-vormige damwand meer geschikt is, omdat er voor een geankerde damwand meer ruimte nodig is vanwege het anker.



Figuur: Links: L-vormige damwand. Rechts: Geankerde damwand met platen (bron: Haasnoot et al., 2020)

Kansen voor toekomstige functies kademuren

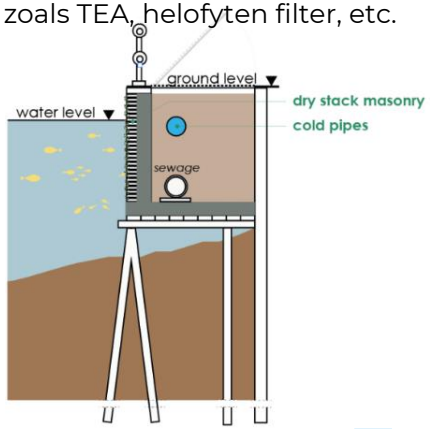
De mogelijke functies in de kademuur:

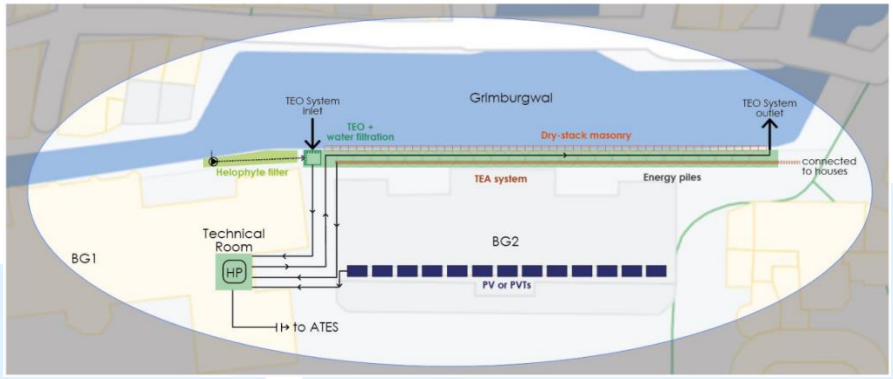
- Uitwisselen van warmte en/of koude
  - Thermische Energie uit Afvalwater (TEA)
  - Thermische Energie uit Oppervlaktewater (TEO)
- Verbeteren waterkwaliteit
  - Verlagen watertemperatuur (TEO)
  - Helofyten filter
- Elektriciteitsvoorziening
  - Opladen batterijen (auto's, boten, etc.)
  - Zonnepanelen
- Waterniveaubeheer
  - Verlagen risico op verzakking
- Verbeteren groene stadsinfrastructuur
  - Bioreceptiviteitsmortel
  - Stedelijke hitte verminderen
  - Wateropslag
- Ruimte voor afvalverzameling
  - Geïntegreerde afvalruimte

Met deze functies in het achterhoofd zijn vier prototypes uitgedacht en uitgewerkt.

Prototype 1. Warmte/koude hub (TEO & TEA focus)

Dit is een actief TEO systeem waarbij het water vanuit de gracht via een filter wordt gepompt naar de warmtepomp die zich in de technische ruimte bevindt. De warmte die uit het water wordt gehaald kan gebruikt worden voor de gebouwen of opgeslagen worden in de WKO. Vervolgens kan het koudere water weer de gracht in gestuurd worden via de uitlaat van het systeem. In deze opstelling is er ruimte nodig voor de afvoer leidingen van het afgekoelde water, maar is er ook nog ruimte voor andere functies, zoals TEA, helofyten filter, etc.

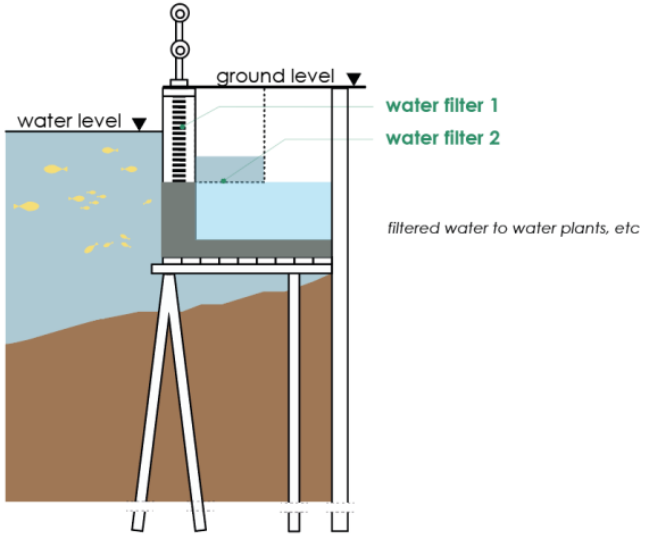


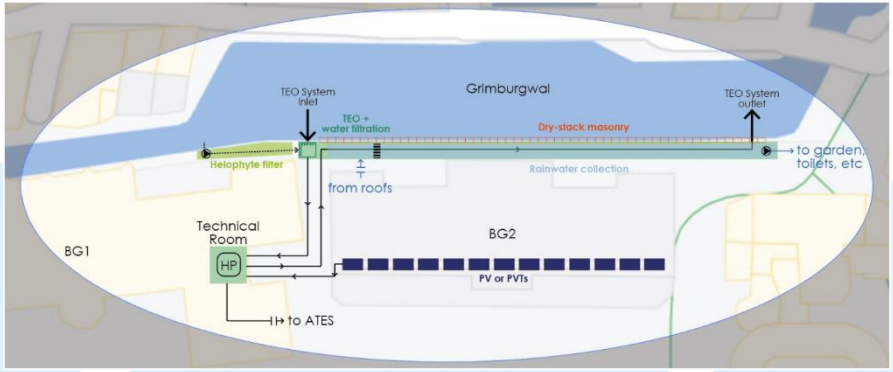


Figuur: Prototype 1 (TU Delft)

Prototype 2. Water hub (focus op regenwater)

In dit prototype wordt het regenwater van gebouw BG2 opgevangen in een opslag in de kader, om vervolgens te gebruiken voor een stuk groen van de UvA of voor de toiletten.

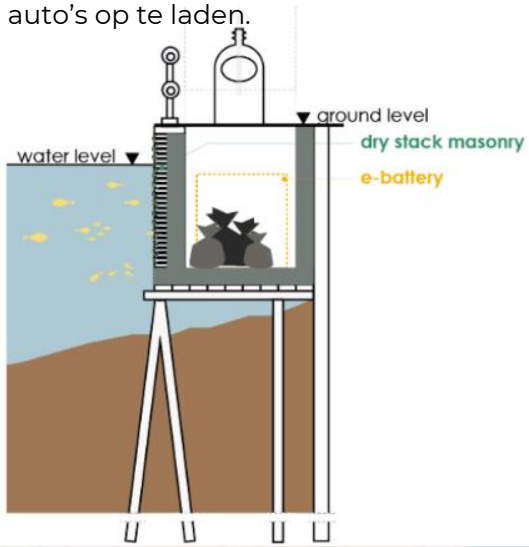


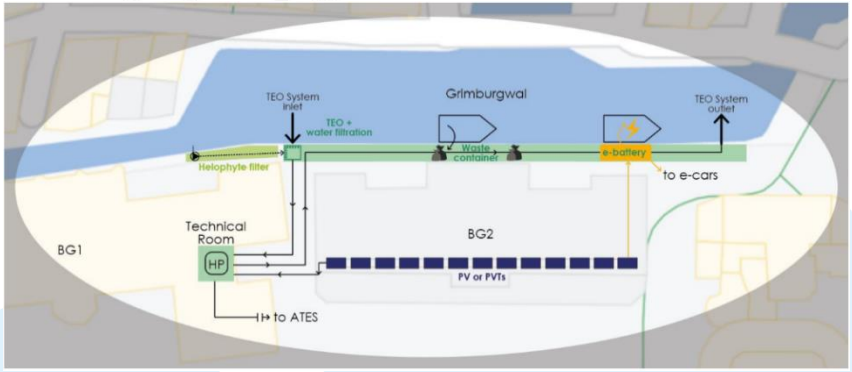


Figuur: Prototype 2 (TU Delft)

Prototype 3. E-hub (focus op elektriciteit)

Het volgende prototype heeft de focus op elektriciteit en opladen van batterijen. In het plaatje is te zien hoe de overige ruimte gebruikt kan worden om afval te verzamelen. Dit afval kan vervolgens opgehaald worden door een elektrische boot, die het afval op een duurzame manier afvoert. Daarbij zijn er zonnepanelen geïnstalleerd om de batterijen van boten en/of auto's op te laden.

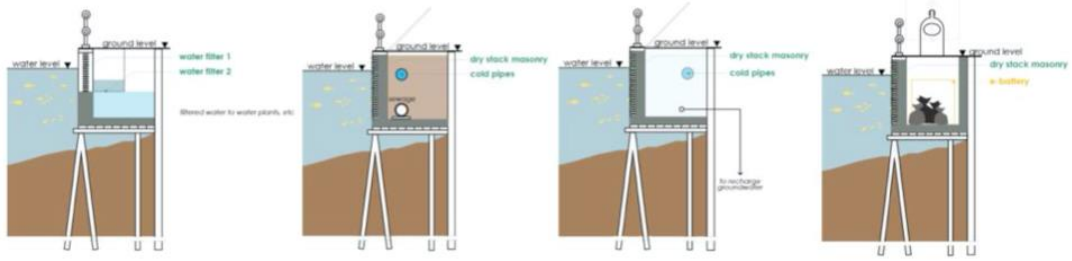


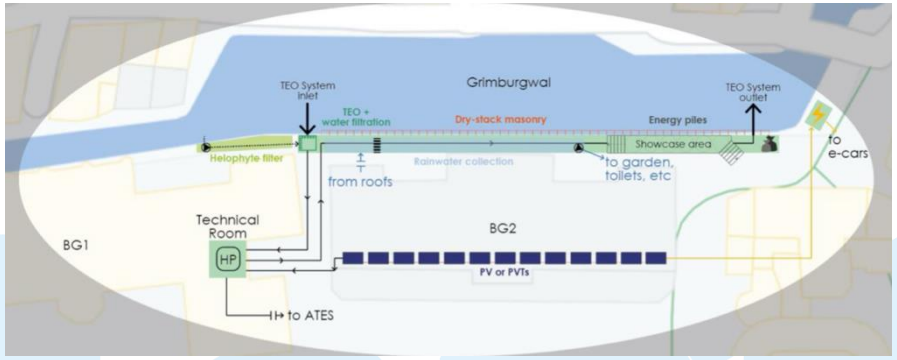


Figuur: Prototype 3 (TU Delft)

Prototype 4. Geïntegreerd ontwerp

Het laatste prototype combineert alle vorige prototypes, waardoor er een systeem ontstaat waarin er op veel verschillende vlakken wordt bijgedragen aan duurzaamheid. Er wordt in deze opstelling gebruik gemaakt van een TEO systeem, regenwater opvang en zonnepanelen op het dak. Daarnaast kan er ook een soort showcase plek komen, waar geïnteresseerden het systeem van dichtbij kunnen bekijken. Zo zijn er verschillende configuratie te bedenken die op verschillende manieren goed zijn voor de omgeving.





Figuur: Prototype 4 (TU Delft)

4 Governance structuren

4. Mogelijke governance structuren

Bij het neerzetten van een warmtenetstructuur is het belangrijk om na te denken over de organisatie van de verschillende betrokken partijen van zo'n warmtenet. Een vijfde generatie warmtenet is nog niet vaak op deze schaal toegepast en daarom is het belangrijk om goed te bekijken wat voor governance structuur erbij past.

Dit hoofdstuk is mede tot stand gekomen met behulp van eerdere onderzoeken van TKI Urban Energy[1] en het STOWA[2].

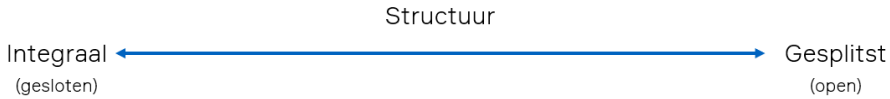
Een warmteketen bestaat uit verschillende onderdelen die bij partijen moeten worden belegd.

Productie & opslag	Transport	Distributie	Levering

Een warmtenet kan op verschillende manieren georganiseerd worden en het is belangrijk om goed na te denken over wie de verschillende onderdelen van de warmteketen naar zich toe wil trekken.

4.1 Structuur: integraal (gesloten) of gesplitst (open)

Gesloten structuur
Wanneer een warmtenet gesloten (of integraal) is, wordt het beheer volledig gedaan voor één warmtepartij. In deze situatie neemt één partij meerdere (of alle) onderdelen van een warmteketen in. Veel van de huidige Nederlandse warmtenetten hebben een gesloten karakter. Een paar voorbeelden van gesloten warmtenetten zijn van Vattenfall (Almere, Amsterdam) en Eneco (Utrecht en Den Haag). De exploitant is hierbij verantwoordelijk voor het volledige proces in de warmteketen; van productie tot levering.



Open structuur
Aan de andere kant van het spectrum bevinden zich open warmtenetten. Hierbij is het belangrijk om een onderscheid te maken tussen open warmtenetten met meerdere bronnen (1) en open warmtenetten met meerdere warmteleveranciers (2). Bij de eerste optie kunnen meerdere bronnen aan hetzelfde warmtenet leveren. Zodra er meer aansluitingen zijn en de warmtevraag toeneemt, kunnen er meer warmtebronnen aangekoppeld

[1] https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/Urban%20energy/publicaties/TKI_Warmtenetten%20georganiseerd.pdf

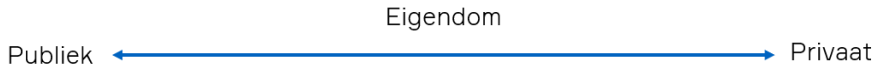
[2] https://www.stowa.nl/publicaties/warmte-uit-samenwerking-verkenning-naar-de-governance-van-aquathermie

worden. In deze situatie is het ook mogelijk om alleen de bronnen af te splitsen (organisatorisch) van het warmtenet. De warmteleverancier blijft dan verantwoordelijk voor transport, distributie en levering van warmte. De tweede optie lijkt meer op hoe de elektriciteits- en gasnetten op dit moment zijn georganiseerd waarbij meerdere leveranciers energie inkopen en het via het open net aan hun eindgebruikers leveren. In deze opstelling is er één netbeheerder van het net. Bij een warmtenet met meerdere warmteleveranciers en meerdere warmtebronnen kan er marktwerking ontstaan en daarmee concurrerende prijzen. Op dit moment komt er nog geen warmtenet met meerdere leveranciers voor in Nederland.

4.2. Eigendom (publiek of privaat)

De ontwikkeling van een warmtenet in de bestaande bouw is een complexe onderneming, waar risico's aan verbonden zijn. Zo is er het 'volloopscenario', dat bij ontwikkeling van warmtenetten een groot risico is. Dit scenario kan voorkomen wanneer het tempo waarin woningen of panden zich aansluiten bij het warmtenet niet hoog genoeg ligt om de warmte aan kwijt te kunnen. De optimale situatie is wanneer er zoveel mogelijk panden op het nieuwe net worden aangesloten, die zullen zorgen voor inkomsten uit warmtelevering. Onvoldoende zekerheid over het aantal aansluitingen zal ertoe leiden dat marktpartijen de ontwikkeling van een warmtenet niet zelf zullen oppakken. In het vraagstuk wie wordt eigenaar van de infrastructuur, moet dus goed gekeken worden naar de verschillende risico's bij de ontwikkeling, realisatie en operatie van het warmtenet.

Veel van die risico's voor de exploitatie zijn al afgedekt door bestaande wet- en regelgeving , zoals normering van de kosten (vaste kosten, leveringskosten, aansluitkosten en afkoppelkosten) die een exploitant bij een gebruiker in rekening mag brengen. Andere risico's worden afgedekt in de privaatrechtelijke overeenkomt tussen de gebruiker en leverancier.



Rol van de gemeente
De gemeente kan een rol spelen in het wegnemen van onzekerheden van aansluitingen en aanvangsinvesteringen. Over het algemeen kan de gemeente vier rollen aannemen in het thema eigenaarschap van een warmtenet:

- Facilitator: ruimte geven aan marktpartijen
- Partner: samenwerken met vertrouwde, bekende partner
- Aanbesteder: zoeken naar beste prijs/kwaliteit verhouding
- Eigenaar: alles zoveel mogelijk in eigen hand

Facilitator
In deze rol kiest de gemeente een rol waarin vooral toetsing en facilitering plaatsvindt. De gemeente legt kaders vast voor degene die de vergunning krijgt en in die kaders wordt het net aangelegd en geëxploiteerd. Er hoeven verder geen afspraken gemaakt te worden over wie de eigenaar wordt van het net: dat is de partij die de vergunning krijgt. De gemeente hoeft dan niet te beschikken over veel inhoudelijke kennis, e.g. over het ontwerpen, aanleggen, beheren en exploiteren van warmtenetten. Alleen juridische kennis is nodig om te kunnen beoordelen en te toetsen of een aanvrager een vergunning kan krijgen.

Partner/aanbesteder
In deze rol kiest de gemeente voor een rol waarbij je de wederzijdse rechten en plichten vastlegt in bijvoorbeeld een

concessie. Er wordt een overeenkomst aangegaan, waarmee een aangewezen partij het recht krijgt om voor een afgesproken termijn en onder afgesproken termen warmte te leveren in een bepaalde wijk. Om de wederzijdse rechten en plichten te kunnen bepalen is er naast juridische kennis, ook (toegang tot) inhoudelijke kennis nodig.

Eigenaar
Als eigenaar kiest de gemeente ervoor om een eigen warmtebedrijf op te richten, waarbij ook de verantwoordelijkheid bij hoort van ontwerpen, aanleggen, beheren en eventueel exploiteren.

4.3 Toegespitst op energie concepten

In het geval van de Grimburgwal is de Universiteit van Amsterdam eigenaar van de kade. In het rapport 'Warmte uit samenwerking. Verkenning naar de governance van aquathermie' van het STOWA zijn drie prototypes bedacht waarin de verschillen en overeenkomsten tussen verschillende goverance structuren zijn bekeken. De drie prototypes zijn:

- Publiek bedrijf: de warmtevoorziening wordt verzorgd door een bedrijf dat volledig in publieke handen is.
- Commercieel bedrijf: de warmtevoorziening wordt verzorgd door een privaat bedrijf.
- Maatschappelijk bedrijf: de warmtevoorziening wordt verzorgd door een maatschappelijk initiatief en hiervoor wordt nauw samengewerkt met private en/of publieke partijen.

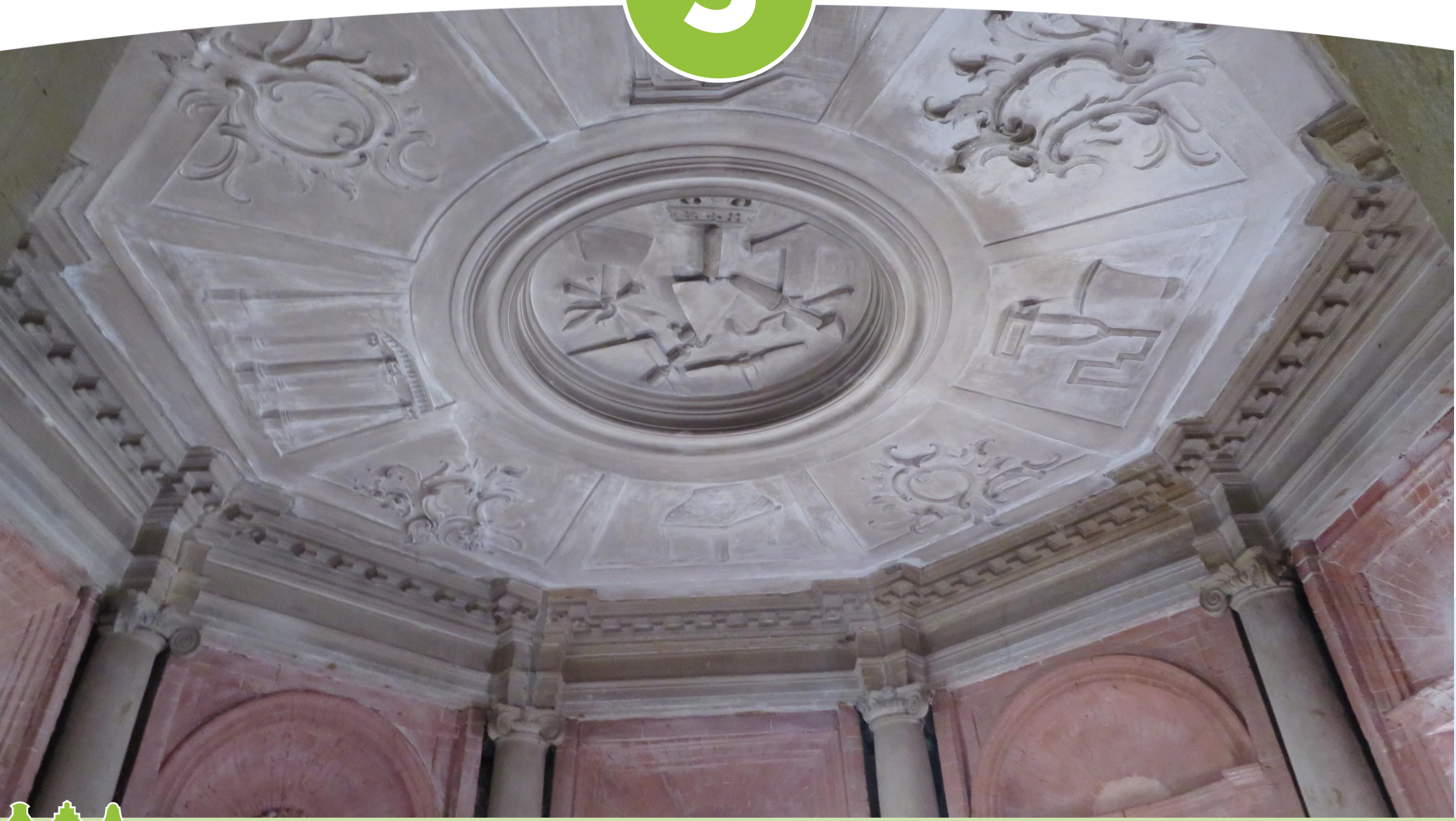
Op de volgende pagina is een tabel te zien waarin overwegingen zijn weergegeven om voor een bepaald prototype wel of niet te kiezen.

Overwegingen
Er wordt aangeraden om in de vervolgfase een werkgroep governance in te richten, die een afwegingsmodel kan maken en die de stakeholders (al dan niet samengebracht in een stuurgroep) in staat stelt om beslissingen te maken over de organisatiestructuur van het project. Hierin worden in ieder geval de volgende zaken meegenomen:

- Schaalgrootte
- Flexibiliteit
- Betaalbaarheid
- Maatschappelijk belang
- Welke partijen aanhaken in welke fase

Soort organisatie	Publiek bedrijf	Commercieel bedrijf	Maatschappelijk initiatief
Waardeoriëntatie (focus op duurzaamheid, rendement, etc.)	Maatschappelijk verantwoord investeren. Enerzijds is de energietransitie een maatschappelijke opgave, maar investeringen worden ook beoordeeld op hun risico's en rendementen.	Commerciële ondernemingen richten zich op winstoptimalisatie en bedrijfscontinuïteit. De laatste jaren wint maatschappelijk verantwoord en betekenisvol ondernemen aan gebied (minder op korte termijn gericht, doelgroep breder dan aandeelhouders, medewerkers en huidige klanten).	Niet alleen streven naar duurzame warmtevoorziening, maar veel meer waarden laten samenkomen. Naast duurzame elektriciteit, ook kwaliteit van openbare ruimte bevorderen.
Legitimiteit (democratische processen, invloed van partijen)	Overheden vaak aandeelhouder, er kan sterke verbinding zijn. Hierdoor kan spanning ontstaan tussen gezondheid van bedrijf en publieke belangen.	Bij kleine aquathermie projecten speelt het zich af tussen twee partijen: warmteleverancier en een warmte afnemer. Zeggenschap voor politiek en afnemers over een warmtenet van commerciële partij is minimaal. Een concessie van 30 jaar betekent wel dat de overheid zo lang ontzorgd is.	Op verschillende manieren: vaak is het zo dat een aantal actieve en kundige bewoners organiseert zich in een coöperatie.
Relaties (ruimte voor actieve bewoners, vertrouwen tussen partijen)	Onderlinge relaties zijn in veel gevallen bepalende factor voor initiatiefnemers om samen te werken met publiek bedrijf. Samenwerking in veel gevallen als goed en vertrouwd ervaren.	Afhankelijkheid van commerciële partij van overheid, relaties moeten onderhouden worden. Basale voorwaarde is respecteren van overheidsbelangen en procedures. Vertrouwen moet verdiend worden door commercieel bedrijf, transparantie noodzakelijke voorwaarde.	Relaties worden opgebouwd met tal van partijen, waaronder overheden of publieke of commerciële bedrijven.
Gebied en techniek (type bebouwing, kenmerken gemeenschap, eigendom)	Voorkeur om gehele keten in één hand te hebben, verantwoordelijkheden bij één partij en er kan worden voldaan aan leveringsplicht zonder afhankelijkheid van andere partijen. Technisch gezien geen specifieke voorkeuren.	Voorkeur van commerciële partij om volledige keten in handen te hebben. Op die manier zijn er minder risico's en daardoor geringere transactiekosten.	Initiatiefnemers moeten aquathermie een logische keuze vinden en willen graag zelf onderdelen van de keten in handen hebben, zodat het een lokaal product is.
Middelen (financieel, personeel, kennis, assets)	Vanuit bedrijfsmatige principes worden middelen gemobiliseerd. Deel van middelen in huis (financieel, personeel, kennis) en een deel wordt extern gemobiliseerd.	Een sluitende businesscase is een voorwaarde voor een commercieel bedrijf om een project aan te nemen.	Vaak in de eerste instantie afhankelijk van middelen uit particuliere hoek of ondersteuning uit publieke partijen. Afhankelijk van de beschikbare tijd van vrijwilligers.
Adaptiviteit (ruimte voor andere bronnen, aansluiten andere wijken)	Beperkte adaptiviteit. Wanneer er eenmaal een warmtenet is dat integraal in handen is van een publieke bedrijf, is dat in hoge mate bepalend voor de verdere ontwikkeling. Nieuwe initiatieven zijn snel onhaalbaar (financieel).	Sterk afhankelijk van het moment van instappen van marktpartij. Diversie marktpartijen zijn gewend vroeg betrokken te worden. Het kan ook zijn dan projecten groter worden en dat de overheid een initiërende rol speelt. Vervolgens kan een concessieverlening op basis van prestatie-eisen meer adaptiviteit opleveren.	In de beginfase veel tijd uitrekken om bewoners te mobiliseren en planontwikkeling te doorlopen. Als het initiatief eenmaal staat, staan zij ook weer open voor volgende initiatieven.

5 Vervolgstappen



5. Doorkijk naar fase 2

In de volgende fase wordt de haalbaarheid van duurzaam kadeherstel rond de Grimburgwal nader onderzocht. Er zullen afwegingskaders bepaald worden en verschillende technische en organisatiestructuren getoetst worden op haalbaarheid.

5.1 Voorstel organisatie

Om daadkrachtig de vervolgfases in te gaan, is het belangrijk om een doelgerichte organisatiestructuur in te richten. Op die manier kunnen er parallel technische en governance concepten worden uitgewerkt. Tevens kan een stuurgroep worden ingericht, waarin besluitvorming plaatsvindt. In het schema hiernaast is een aanzet van een mogelijke structuur weergegeven.

Figuur: Voorstel organogram

5.2 Werkzaamheden Fase 2

Voor de volgende fase zijn diverse activiteiten voorzien.

2A. Verkenning deel 2 (technisch, juridisch, financieel)

- Voorkeursvariant kiezen (actief / passief systeem)
- Afwegingskader opstellen
- Plan van Aanpak voor gemaakte keuze
- Intentieverklaring ondertekenen met partners
- Communicatie over fase 2A (intentie, vervolg)

2B. Haalbaarheidsonderzoek - technische uitwerking

- Technische haalbaarheid
- Eerste raming investeringskosten
- Financiële haalbaarheid (TCO berekening)
- Planning en fasering inzichtelijk maken
- Kaders voor projectvoorstel formuleren
- Marktconsultatie mogelijke uitvoerders/exploitanten
- Risico inventarisatie: mogelijke showstoppers, financieel, ondergrond, etc.

2C. Haalbaarheidsonderzoek organisatie / governance

- Inzicht in huidige en toekomstige deelnemers en participatie: Wie is de trekker (UvA/buurt/GLD/?), wie willen en kunnen er meedoen?
- Plan van Aanpak: uit te voeren taken, randvoorwaarden, governance opties en samenwerkingsvormen uitwerken, contouren voor PvE schetsen
- Wettelijke verplichtingen en mogelijkheden in kaart
- Besluitvorming door betrokken partijen

2D. Project management

- Vaststellen organisatiestructuur intern (stuurgroep, werkgroep, etc)
- Proces inrichten en rolverdeling helder maken
- Organiseren 4x overleg: technische en governance werkgroepoverleggen
- Stuurgroepoverleg halverwege en bij afronding fase 2
- Opzetten projectplan fase 3
- Opzetten projectplan vervolgfase (definitie/ontwerp)
- Opzetten intentieverklaring
- Verslaglegging haalbaarheidsfase

5.3 Overige ontwikkelingen

Afstemming UvA – Gemeente Amsterdam
Het is belangrijk om naar de overkoepelende plannen te kijken voor het Universiteitskwartier en hier goede aansluiting te zoeken en synergiën te creëren. Hiervoor zijn gesprekken tussen UvA en gemeente Amsterdam gaande. Tevens is aangeboden dat iemand van De Groene Grachten / TU Delft / Green Light District de resultaten van de verkenningsfase aan een bredere groep beslissers/collega's van de UvA presenteert.

Programma Amsterdam Aardgasvrij - subsidietraject
Indien de buurt in het project wordt betrokken, is het een interessante optie om een aanvraag in te dienen voor een subsidietraject aardgasvrije wijken. Met dergelijke trajecten is ervaring bij Waternet, UvA en De Groene Grachten, waardoor we snel stappen kunnen maken richting de haalbaarheidsfase. Er is de intentie uitgesproken door de deelnemers om een dergelijk traject te verkennen, mits de aansluiting op de bredere gebiedsplannen (punt hierboven) goed geborgd is. Als er voor een aardgasvrij traject wordt gekozen, is een intentieverklaring van betrokken partners nodig.

Erfgoed Deal
Er is een subsidieaanvraag ingediend voor een Erfgoed Deal, waarin een mogelijke bijdrage vanuit de Rijksoverheid in de uitvoering van een actief TEO systeem kan worden gedaan. De Erfgoed Deal financiert de meerkosten van een erfgoedinclusieve uitvoeringspraktijk van het initiatief. De aanvraag is door het programma Kades en Bruggen van de gemeente Amsterdam ingediend en in het najaar van 2021 is de Erfgoed Deal toegekend aan het project aan de Grimburgwal. Dit betekent dat er voor de uitvoering een substantiële financiële bijdrage geleverd wordt vanuit de Rijksoverheid.