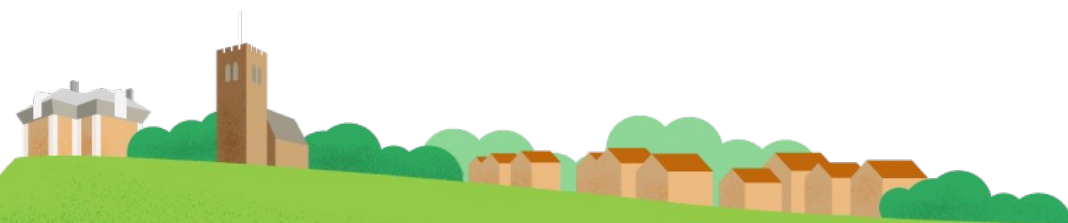


Warmtenet Muiderberg

Informatie avond wattru

3 november 2021



Agenda

-  Introductie warmtebedrijf Muiderberg
-  Aquathermie als oplossing in Muiderberg
-  Hoe ziet het Warmtenet er straks uit

Duurzame, collectieve en betaalbare warmte



Duurzaam

De gebruikte energie is hernieuwbaar en opgewekt uit natuurlijke bronnen

Proces

Beslissen aanleg warmteleiding tot aan de gevel

Woning opname om benodigde aanpassingen te inventariseren



Collectief

De warmte oplossing is met elkaar en bereikbaar voor iedereen

Besluit tot aansluiten



Betaalbaar

De warmte oplossing is niet duurder dan de huidige aardgas oplossing

Woning wordt voorbereid op aardgasvrij wonen

Woning wordt afgesloten van het gas en aangesloten op warmtenet

Warmtebedrijf Muiderberg bouwt momenteel aan haar Warmtenet van de Toekomst op het vlak van governance en techniek aan de hand van een aantal uitgangspunten

Warmtebedrijf Muiderberg ontwerpt en ontwikkelt het **Warmtenet van de Toekomst**. Het Warmtenet van de Toekomst bouwt op een aantal fundamentele uitgangspunten die zorgen voor een duurzaam en houdbaar alternatief voor aardgas.

Binnen Project Muiderberg ligt de focus voor innovatie op een tweetal gebieden: **Governance & Techniek**



Uitgangspunten - Governance

- o **Coöperatieve organisatievorm** – Betrokkenheid en eigenaarschap van bewoners staan centraal via Energiecoöperatie Wattnu
- o **Profit for Purpose** – Geen winstoogmerk en focus op herinvesteringen ten behoeve van het net en de buurt
- o **Op uitbreiding gericht** – Onder de vlag van Energiecoöperatie Wattnu is Warmtebedrijf Muiderberg het eerste initiatief van een reeks aan initiatieven binnen de gemeente Gooise Meren
- o **Professioneel en betrouwbaar alternatief** – een alternatieve organisatievorm ten opzichte van het klassieke speelveld van overheid en markt
- o **Europese richtlijnen** – Aansluitend op de Europese richtlijnen betreffende Hernieuwbare Energiegemeenschappen (HEG)



Coöperatieve, op uitbreiding gerichte, organisatievorm via de Energiecoöperatie Wattnu



Uitgangspunten - Technisch Ontwerp

- o **Veiligheid & comfort** – het, te alle tijden, leveren van veilige en comfortabele energie aan afnemers van het warmtenet en, waar mogelijk, het verbeteren van kwaliteiten in de woning
- o **In calculatie isolatieopgave** – het meenemen van de isolatieopgave en de vernieuwing van de gebouwde omgeving in de nabije toekomst
- o **Accurate dimensionering** – het voorkomen van over/onder dimensionering van het gehele warmtenet
- o **Verhoogde duurzaamheid** – het optimaliseren van de duurzaamheid door middel van:
 - **Beperking primaire energie** – het minimaliseren van elektra en gasverbruik in het warmtenet
 - **Temperatuurbeheersing** – het beperken van energieverliezen in het distributienet en het verhogen van opwekkendementen

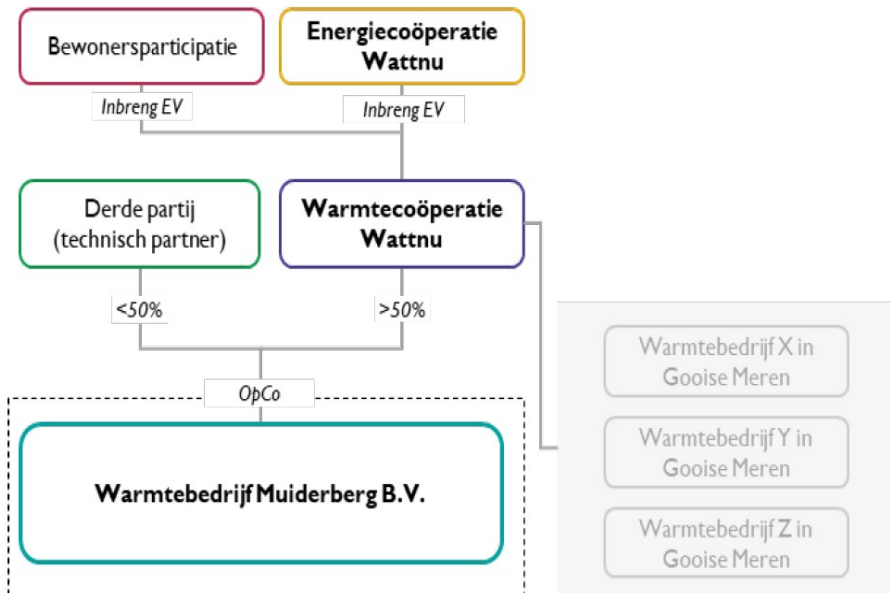


Hoe kunnen we bovenstaande punten integreren in een innovatief Technisch Ontwerp?

Het eigendom van het warmtenet is in handen van de bewoners, en is schaalbaar naar andere initiatieven binnen en buiten de gemeente

Governance – Schaalbaar model voor Gooise Meren en Bewoners mede eigenaar

Governance structuur: Energiecoöperatie Wattnu en Warmtebedrijf Muiderberg, met mogelijke opschaling



- Warmtebedrijf is > 50% eigendom van Wattnu
- Bewoners participeren via lidmaatschap en beslissen mee over beleid via de coöperatie
- Bewoners kunnen ook participeren via vast renderend eigen vermogen in warmtebedrijf
- Technische partner brengt expertise en eigen vermogen in



Voordelen van de governance tov traditionele organisatie

- o **Gemeente in faciliterende rol** – Door de gemeente een faciliterende rol te geven, is ze wel betrokken, maar komen niet alle risico's op de schouders van de gemeente. Actieve betrokkenheid van de gemeente is echter wel een belangrijke randvoorwaarde
- o **Bewoners aan t roer**– Door zeggenschap voor een belangrijk gedeelte bij de bewoners te leggen is de verankering van het warmtenet bij de Muiderbergers geborgd. Tevens leidt deze structuur en de “profit for purpose” filosofie tot de laagst mogelijke kosten

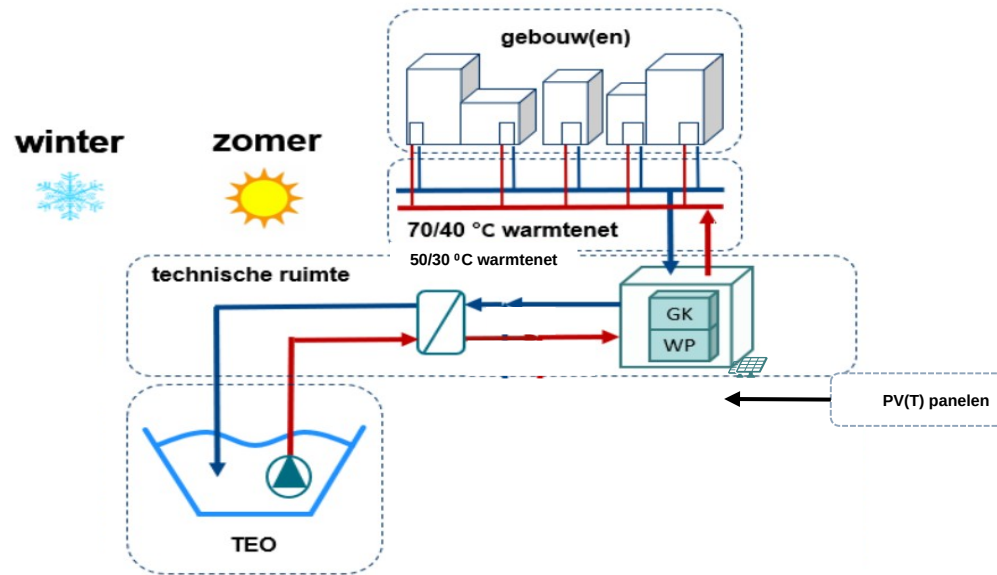


Uitdagingen in deze governance

- o **Aansturing project**– Doordat de gemeente soms op afstand, maar wel een cruciale rol bij diverse procedures, vergunningen en financiering speelt, ontstaat een natuurlijke spanning tussen snelheid en rechtmatigheid/doelmatigheid/zorgvuldigheid. Deze natuurlijke spanning wordt opgevangen door een gezamenlijke stuurgroep en regelmatige overleg tussen alle betrokkenen

Het warmtenet gaat uit van een Laag Temperatuur (LT) warmtenet met TEO, waarbij optimalisaties aan zowel productie- als afgiftezijde worden ontwikkeld

Laag Temperatuur (50/30 °C) met TEO-installatie Warmtenet van de Toekomst



- o TEO-installatie, 90-95% gebruik van oppervlaktewater uit IJmeer gedurende het jaar
- o Aanvoertemperatuur is 50-55 °C, retourtemperatuur is 30-35 °C
- o Productiefaciliteit bestaat uit: TEO, Falling Film Chiller, High-end warmtepomp, buffer, ketels, distributiepompen
- o PV(T) panelen



Voordelen in het nieuwe principe t.o.v. uitgangspunten

- o **Geïntegreerde isolatieopgave** – Afgiftetemperatuur van 50 °C is geschikt wanneer in de nabije toekomst de gebouwde omgeving wordt geïsoleerd en verbeterd, verkeerde dimensionering wordt voorkomen
- o **Verbeterde duurzaamheid** – Warmteproductie minder afhankelijk van gas, efficiëntere materialen voor het distributienet kunnen worden gebruikt (plastic (LT) vs. staal (HT/MT)) en er is een positief effect op de COP
- o **Bepaalde energieverliezen** – LT warmtenet heeft relatief weinig energieverlies door de lage temperatuur
- o **Maximaal gebruik van oppervlaktewater** – TEO systeem is gedurende bijna het gehele jaar actief
- o **Geen regeneratie nodig** – WKO bron wordt uit het technisch ontwerp gehaald

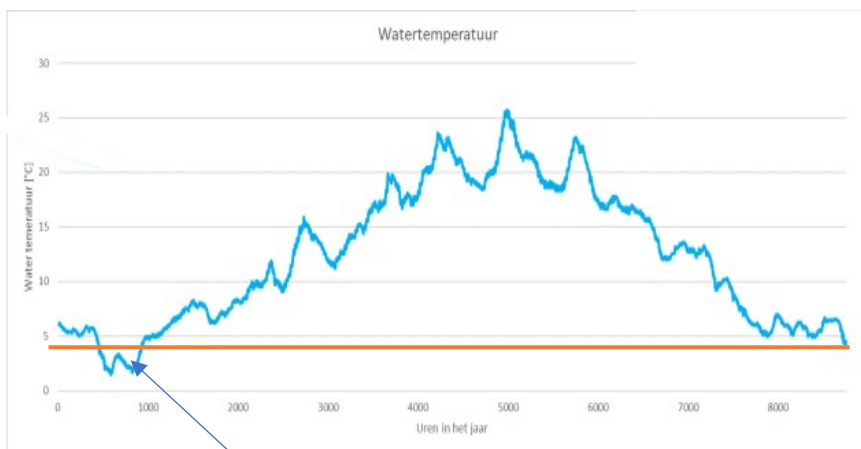


Uitdagingen in het principe t.o.v. uitgangspunten

- o **Complexe aansluiting voor comfort** – Niet alle gebouwen kunnen worden aangesloten, isolatie en extra apparatuur achter de voordeur zijn benodigd. Vraagt om technische opties aan afgiftezijde
- o **Veiligheid** – Door de lage afgiftetemperatuur is legionella preventie nodig

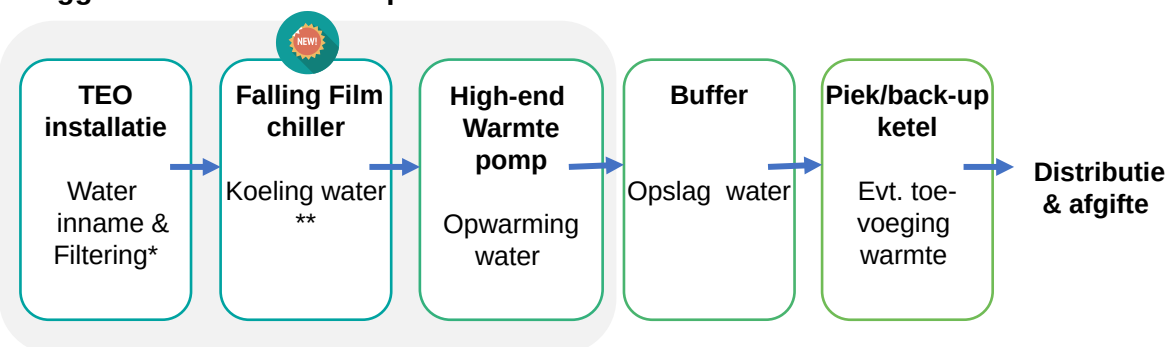
Aan de productiezijde wordt het WKO systeem uit het ontwerp gehaald om zo optimaal gebruik te maken van het oppervlaktewater uit het IJmeer

Het IJmeer heeft gedurende het jaar een relatief constante temperatuur en zakt nauwelijks onder 5 °C



Piek opvangen met Cv-ketel

Door het integreren van een Falling Film Chiller met een High-end warmtepomp vanuit de industrie in de Productiefaciliteit, kan het WKO systeem worden weggehaald uit het ontwerp



* Momenteel wordt onderzocht of fosforverwijdering kan worden gecombineerd met de TEO-installatie

** Integratie Falling Film Chiller wordt doorontwikkeld i.s.m. partij Omega

NEW!

In de procesindustrie* worden Falling Film Chillers gebruikt om o.a. te koelen. In combinatie met een High-end warmtepomp kunnen deze installaties worden ingezet om de warmteafgifte te vergroten in de Productiefaciliteit**

[Vallende film chiller | Omega Thermo Producten \(omegathermoproducts.nl\)](https://www.omegathermoproducts.nl)

* Onder andere melk & kaas productie, vis- en vleesverwerkingsindustrie

** Pilottesten zijn gedaan op o.a. TEA



Voordelen

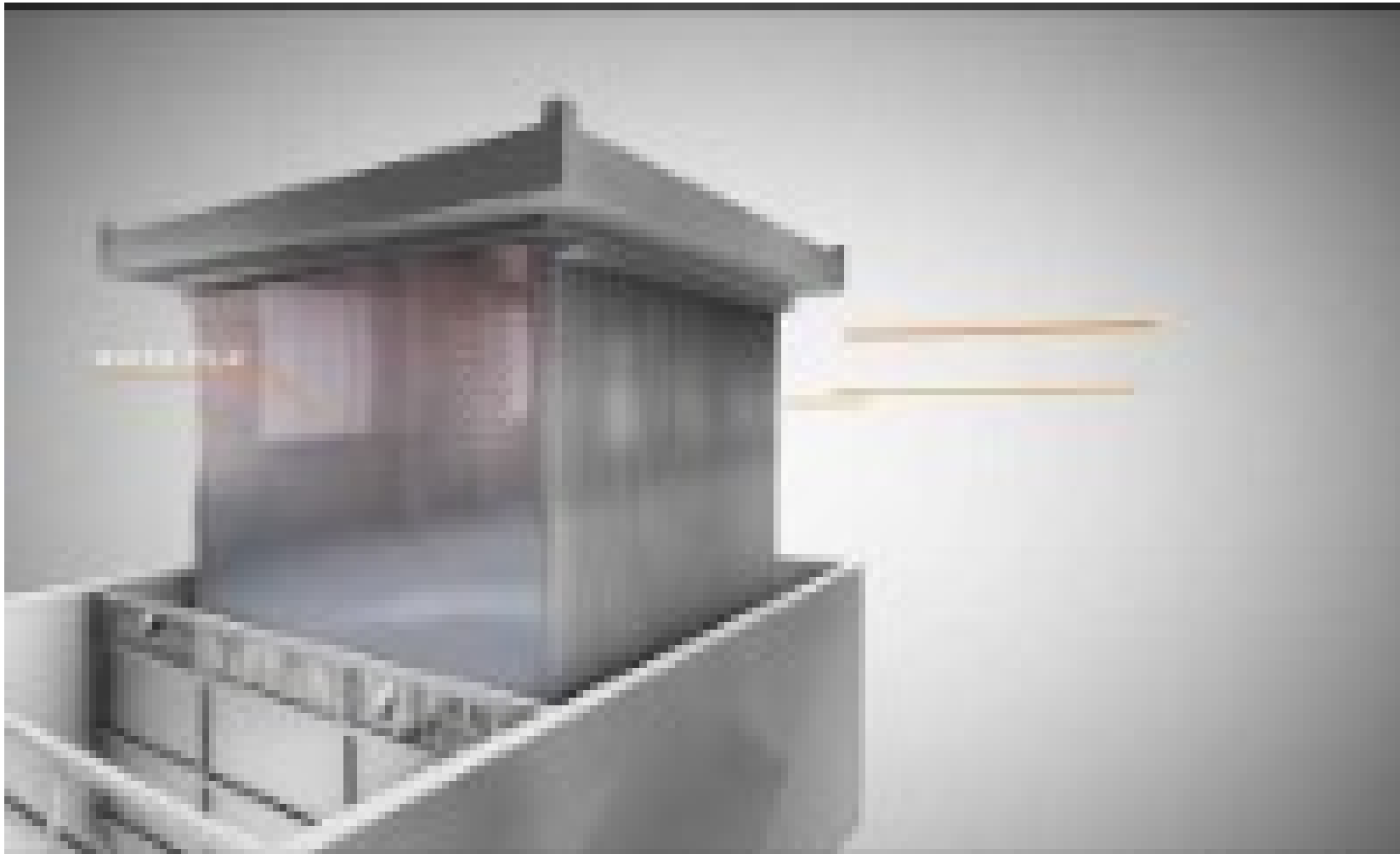
- o Maximaal gebruik van oppervlaktewater IJmeer – TEO systeem is gedurende bijna gehele jaar actief
- o Geen regeneratie nodig – WKO-bron wordt uit het technisch ontwerp gehaald
- o Geen vergunning benodigd voor WKO en geen capaciteitsrisico's uit de ondergrond



Uitdagingen

- o Trade-off tussen kostprijs per GJ bij (zeer) lage oppervlakte temperaturen en kostprijs van gas

De Falling Film Chiller – unieke innovatie uit de proces industrie



Kenmerk

- o Falling Film Chillers kunnen op efficiënte wijze (ijs)water van ca. 1 °C te produceren alternatieven technieken zijn gebaseerd op glycol

Capaciteit

- o Falling Film Chillers zijn modulerend in opbouw en kan voor nagenoeg iedere applicatie geleverd worden

Toepassing

- o Falling Film veel toegepast in productieprocessen levensmiddelenindustrie ivm veiligheid (water is veiliger dan glycol) en een lage temperatuur van 1 °C

Kracht technology voor TEO

- o Met deze techniek mogelijk om warmte te oogsten uit IJMeer in winter tot 5 °C oppervlaktewatertemperatuur

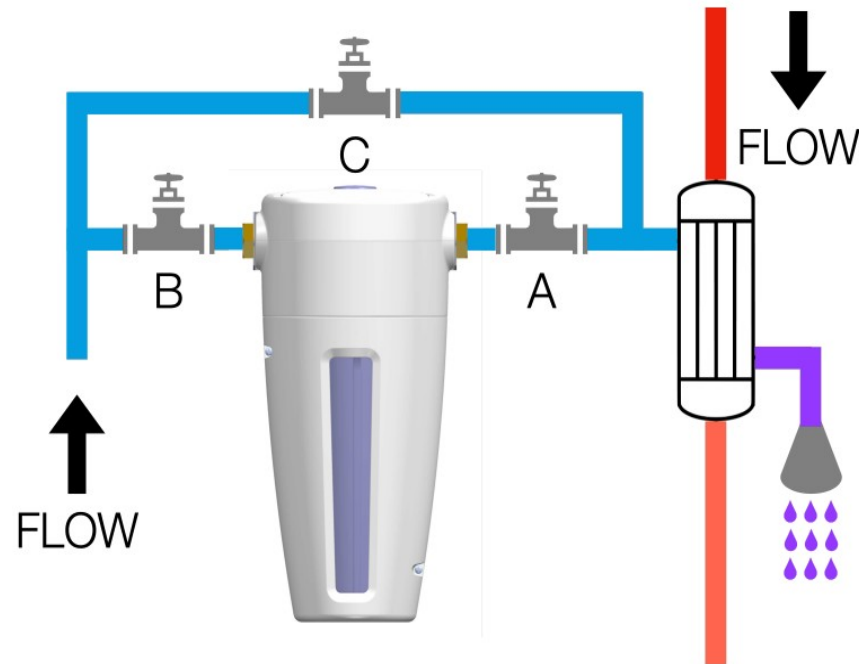
Falling Film

- o Wordt in Nederland geproduceerd

Sensiblu – unieke innovatie uit de proces industrie



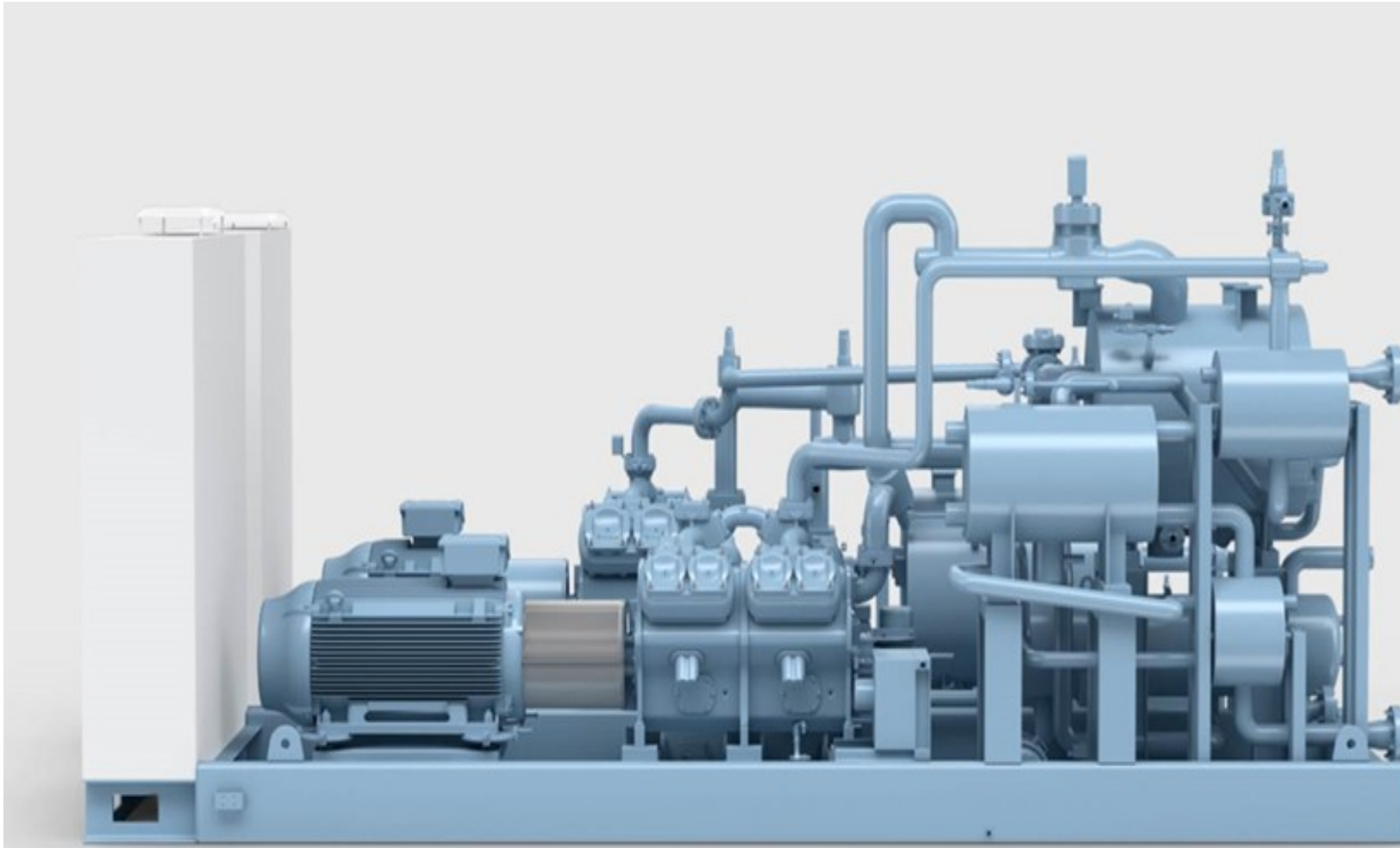
WARMTEPOMP SYSTEMEN



- Warmtepompen worden veel efficiënter als de temperatuur van het warm tapwater verlaagd wordt
- Risico bij verlagen van de warmtapwatertemperatuur is de kans op een legionella besmetting (veteranenziekte).
- De Sensiblu desinfecteert het water en heeft een blijvend desinfectie effect op de gehele waterinstallatie waardoor temperatuur warmtapwater veilig verlaagd kan worden
- De Sensiblu heeft geen stroom nodig om te werken en is daardoor betrouwbaar.

- 
- **Koudemiddel R717 is een natuurlijk koudemiddel zonder impact op het milieu ODP=0 en GWP=0**
 - **Koudemiddel R717 beste thermodynamische eigenschappen**
 - **Industrieel ontwerp: tweetrapssysteem met 2 compressoren, 2 desuper-heaters en 1 subcooler voor hoogste COP**
 - **Variabele deellaststappen tussen 15 en 100% met behoud van hoge COP en sluit naadloos aan op de grote fluctuaties in de warmtevraag tussen zomer en winter**
 - **Door industrieel ontwerp lange**

2 traps warmtepomp



- **Voorbeeld van een R717 industriële tweetraps warmtepomp voorzien van desuperheaters en subcoolers**
- **Compressoren “hart van de installatie” wordt in Nederland (Den Bosch) ontwikkeld en geproduceerd**
- **Voorzien van een industriële besturing met bewaking op afstand**

Gefaseerde aanleg van 4 deelnetten met gedifferentieerde warmte stooklijnen



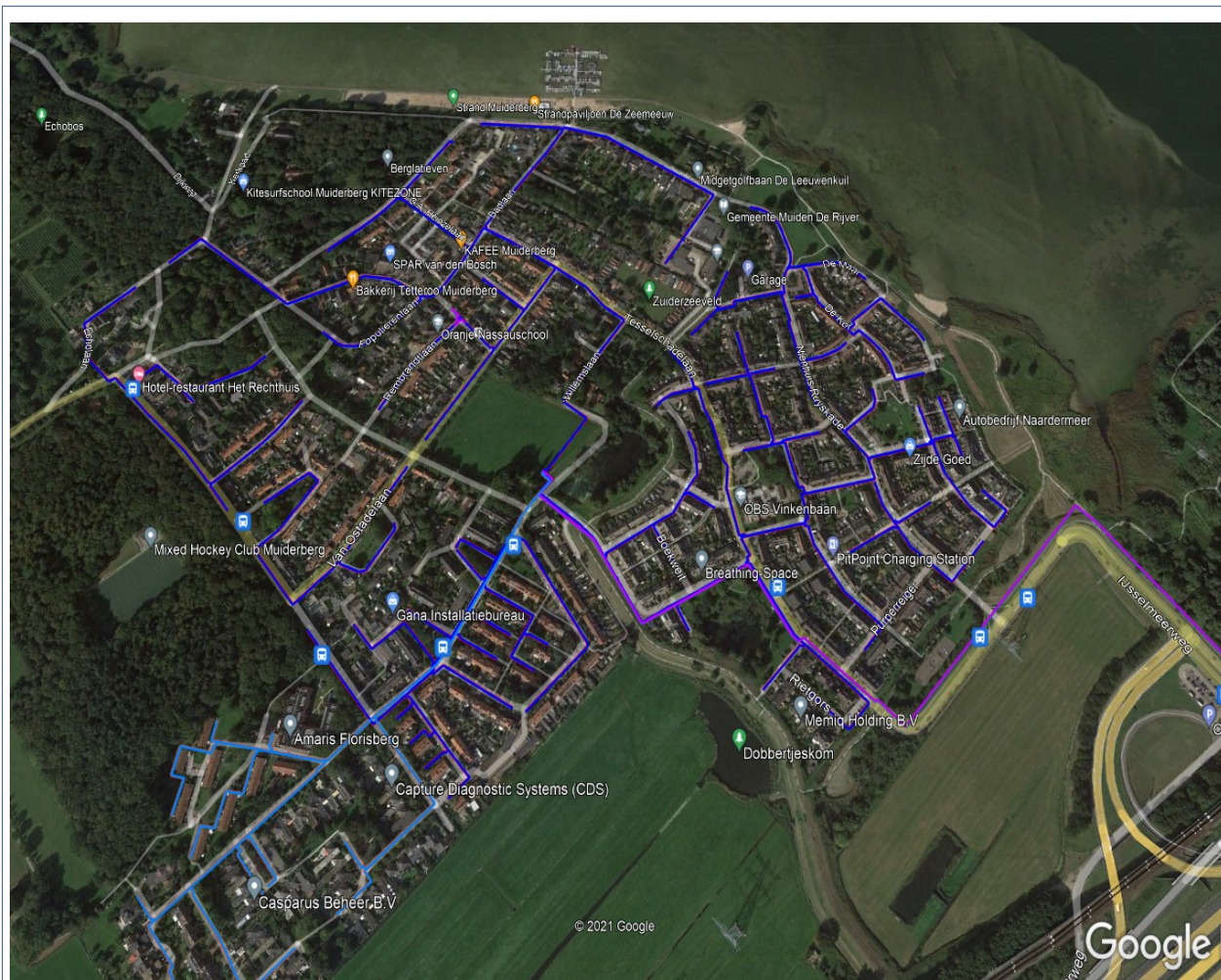
Voordelen

- Flexibiliteit in warmtestooklijnen per deelnet waardoor gefaseerde aanpak mogelijk wordt en bewoners ontzorgd worden
- Warmtenet kan in bedrijf als het eerste deelnet (geel) gereed is
- Gemeente gaat riool vervangen in verschillende termijnen. Hierdoor ontstaan koppelkansen met de aanleg van het warmtenet en kan het deelnet dat al gereed is in bedrijf blijven.

Uitdagingen

- Balanceren net en temperaturen
- Extra CAPEX voor verdeelstation
- De backbone van de centrale energiecentrale naar het verdeelstation hogere temperatuur alternatieven dienen nog onderzocht te worden

Gefaseerde aanleg van 4 deelnetten met gedifferentieerde warmte stooklijnen



Voordelen

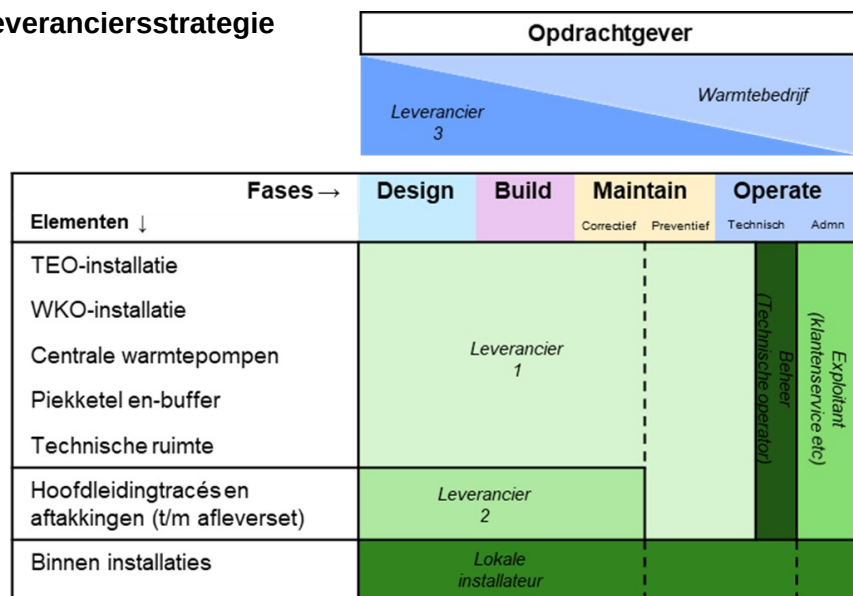
- Flexibiliteit in warmtestooklijnen per deelnet
- Geen regeneratie nodig – WKO-bron wordt uit het technisch ontwerp gehaald
- Geen vergunning benodigd voor WKO en geen capaciteitsrisico's uit de ondergrond
- Leermomenten uit een gerealiseerd deelnet kunnen geïmplementeerd worden in het volgende aan te leggen deelnet vanwege de fasering

Uitdagingen

- Coördinatie tussen aanleg riool en warmtenet minimale overlast voor de bewoners en binnen het projectbudget gerealiseerd wordt

Een uitgekiende leveranciersstrategie borgt leveringszekerheid en laagst mogelijke TCO

Leveranciersstrategie



Een groot deel (75%) van de investeringen worden gemaakt in de distributie van warmte, terwijl 75% van de winstgevendheid van de organisatie voortkomt uit het ontwerp en de optimale besturing van de productiefaciliteit.

	Design	Build	Maintain	Operate	Gas & Elektra
TEO-installatie					
Centrale warmtepompen	SO – Al gedaan	13%	3% p.j.		€ 500.000 p.j.
Piekketel en-buffer	VO in progress				
Technische ruimte	DO – TBD	13%	1,5% p.j.		
Hoofdleidingtracés (incl. koppelkansen)	SO – Al gedaan	34%	0,5% p.j.		Nihil
Aftakkingen (aansluitingen)	VO/DO - TBD	40%	1,5% p.j.		
Totaal	TBD	100%	~1,5% p.j.		€ 500.000 p.j.

NEW!

Vanuit marktconsultatie is een leveranciersstrategie gekozen waarbij optimaal gebruik gemaakt kan worden van markt terwijl kennis en leveringszekerheid geborgd zijn door technisch partner (leverancier 3).

1. DBMO contract voor E2E operations
2. Aanleg en correctief onderhoud distributienet
3. Technisch partner (warmtevergunning, EV, technische knowhow)
4. Customer service
5. Lokale installateurs voor binnen installaties



Voordelen

- o Door leverancier 1 eind regie te geven op ontwerp, realisatie en beheer wordt optimale afstemming tussen ontwerp en exploitatie geborgd en wordt performance positief beïnvloed.
- o Door voor het distributienet gebruik te maken van de markt (tender) kan maximaal geprofitteerd worden van de marktkrachten (Ervaringen Eikenlaan)



Uitdagingen

- o Coördinatie tussen leveranciers moet voldoende geborgd worden door technisch partner (leverancier 3)

De bewonerspropositie garandeert de doelstellingen van het warmtebedrijf en is innovatief in zijn aanpak

Bewonerspropositie

-  Marktconform tarief
-  **Voordeel voor bewoners van ca van €375,- per jaar**
-  Ruilketels worden aangeboden aan bewoners die hun ketel vervangen voordat zij zijn aangesloten op het warmtenet
-  Warmtebedrijf investeert in woning aansluitingen tot en met de afleverset
-  Geen afsluitkosten gas aansluiting netbeheerders voor afsluiten van het aardgasnetwerk
-  Bewoner bereidt woning voor met isolatie en elektrisch koken voordat woning wordt aangesloten

Woningbezit:

- 22% in bezit van de corporatie.
- 71% particulier bezit
- 7% particuliere verhuur

Type woningen:

- 91% eensgezins
- 91% voor 2000

De gemiddelde bewoner heeft een voordeel van € 370,- per maand

Energierekening (incl. BTW)	Oud	Nieuw	Vershil
Warmte	Kosten	Kosten	Δ
Capaciteitstarieven ¹	€ 276,60	€ 560,37	€ 283,77
Aanschaf en onderhoud CV	€ 250,00	€ 0,00	-/- € 250,00
Warmteverbruik ²	€ 1.889,42	€ 1.381,17	-/- € 508,24
Subtotaal warmte	€ 2.416,02	€ 1.951,54	-/- € 474,47
Elektriciteit			
Netto leverings- en netwerkkosten	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Elektriciteitsverbruik ³	€ 1.093,84	€ 1.198,24	€ 104,40
Subtotaal elektriciteit	€ 1.093,84	€ 1.198,24	€ 104,40
Totale jaarlijkse kosten warmte en elektriciteit	€ 3.509,86	€ 3.139,79	-/- € 370,07

1) Op basis van Liander tarieven voor aansluitdienst, transportdienst en meetdienst in oude situatie en tarieven voor vastrecht, meetdienst en vergoeding afleverstation zoals vastgesteld door het Warmtebedrijf Muiderberg B.V.

2) Op basis van 1.889m³ gas in oude situatie en warmtevraag van 59GJ na installatie warmtepomp

3) Op basis van 4.972kWh elektriciteit in oude situatie en een toename van 475kWh door elektrisch koken en een warmtepomp

Voordelen

- o Redelijke terugverdientijd van de investering, marktconform tarief

Uitdagingen

- o Kleinverbruikers en isolatiepropositie nog uit te werken en te valideren

De ruilketel is een unieke innovatie voor een geleidelijke transitie naar het warmtenet

Ruilketel algemeen



470 Ruilketels
In bruikleen

70 Ruilketels
Per jaar

**Lokale
installateurs**

**Ontzorging bij
overstap naar
warmtenet**

**Circulair gebruik
van ketels**

Ruilketel propositie

- Tijdens de bouwperiode (6-8 jaar) van het warmtenet zullen naar schatting 470 CV ketels* moeten worden vervangen of worden gerepareerd. Dit komt neer op ~70 CV ketels per jaar. In de eerste twee à drie jaar van het project wordt verwacht dat ~210 nieuwe ketels moeten worden geplaatst.
- Om klanten te ontzorgen en te voorkomen dat zij een grote investering moeten doen net voordat het warmtenet wordt gerealiseerd, wil Warmtebedrijf Muiderberg B.V. de optie van een ruilketel aanbieden via een huurcontract.
- Wanneer eenmaal de klant daadwerkelijk kan worden aangesloten op het warmtenet, wordt bij aansluiting de ruilketel vervangen door een afleverset
- Tegelijkertijd bouwt het Warmtebedrijf met de verhuur van ruilketels een vroegtijdige relatie op met klanten, installateurs en neemt het Warmtebedrijf kennis van de wensen en mogelijkheden bij afnemers

* Schatting is op basis van installateurs in Muiderberg

 **Deelname Warmtenet
Verzekerd**

 **Ruilketel**
In bruikleen

 **€30 p.m.**
Bijdrage excl. BTW
warmtenet

 **€10 éénmalig**
Inschrijfkosten warmtenet

 **1^e 2 jaar**
Geen onderhoud

 **Korting**
Op aansluitkosten
warmtenet (2021)



Zichtbare voortgang op diverse terreinen. Propositie positief ontvangen, gedegen businesscase en goede voortgang op de lokatie

Het leggen van de eerste buis



Opzet expertboard

- Experts vanuit verschillende expertise gebieden betrokken

Risico analyse

- Externe begeleiding bij opstellen analyse
- Alle risico's zijn belegd bij eigenaren en worden pro-actief gemanaged

Businesscase getoetst aan banken en financiers

- Indicatieve termsheets banken binnen voor € 9.0M
- Toegezegd eigen vermogen door technisch partner € 2.5M
- Aanvraag DEI+, NWN en PAW in voorbereiding (€ 10M)
- Gemeentegarantie in voorbereiding

Gemeente GM wordt netwerkpartner NAT

- Belangrijk voor zichtbaarheid in Nationale Programma's NAT en PAW

Risico's op diverse terreinen, maar worden gezamenlijk met de gemeente aangepakt en opgepakt

Belangrijkste succesfactoren

1. Financiering & Subsidies
2. Mobiliseren bewoners
3. Vergunningen
4. Gecommitteerde rioolplanning
5. Toezegging locatie WKO
6. Leveranciersselectie

Risico's & concerns

- Geen garantie 80% deelname ondanks goed plan voor participatie en communicatie
- Achterwege blijven van subsidies (DEI+, PNH, SDE++, PAW)
- Vertraging
- Waterschap/waternet als exploitatiepartner in de warmteketen

Backup



Muiderberg behoort tot de Kopgroep Coöperatieve Warmtenet initiatieven

NAT Netwerk
**Aqua
Thermie**



De kopgroep van coöperatieve warmtenetten is een belangrijk platform voor kennis uitwisseling en samenwerking. Voor Muiderberg is dit belangrijk voor de zichtbaarheid

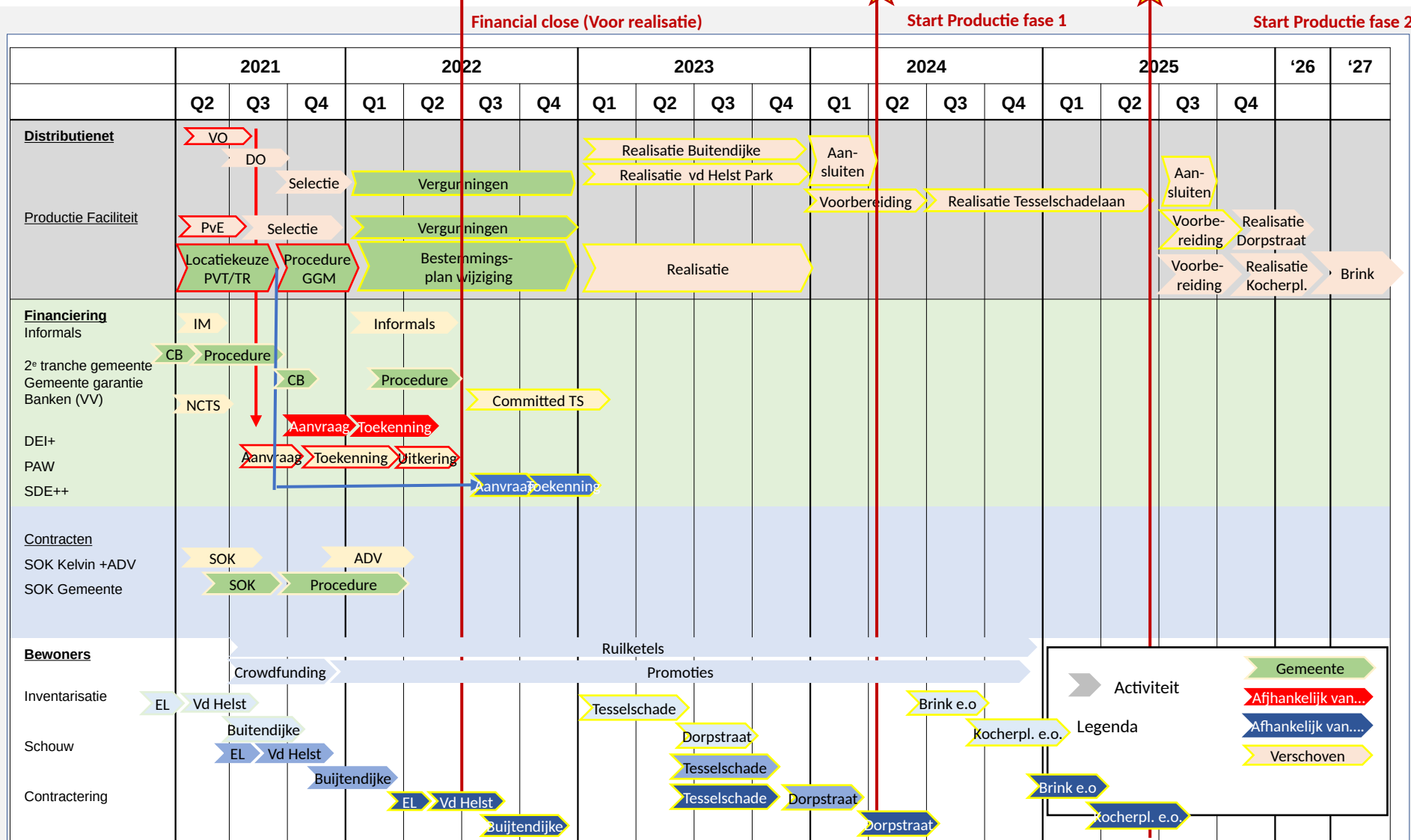
- Muiderberg toegetreden tot deze bestaande groep
- Als enige project zonder PAW toekenning
- Structurele samenwerking met gemeente
- Snelheid van voortgang is hoog
- Elke stap kent nieuwe uitdagingen



Voordelen

- Zichtbaarheid bij Nationale stakeholders
- Kennisuitwisseling op tal van vlakken

Highlevel planning



Uitgangspunten

- Fase 1 Productie direct na Stookseizoen '23/'24
- Fase 2 Productie Stookseizoen '25/'26
- Fase 3 Productie Stookseizoen '26/'27

Distributienet

- Realisatie Fase 1 & 2 2023/24
- 2022 voor vergunningen en bestemmingsplan

Productiefaciliteit

- Realisatie productiefaciliteit 2023
- Locatie E1 als uitgangspunt, bestemmingsplanwijziging in 2022

Financiën

- Focus in 2021 op verkrijgen subsidies en financiering
- Financial close Q3 2022

Juridisch

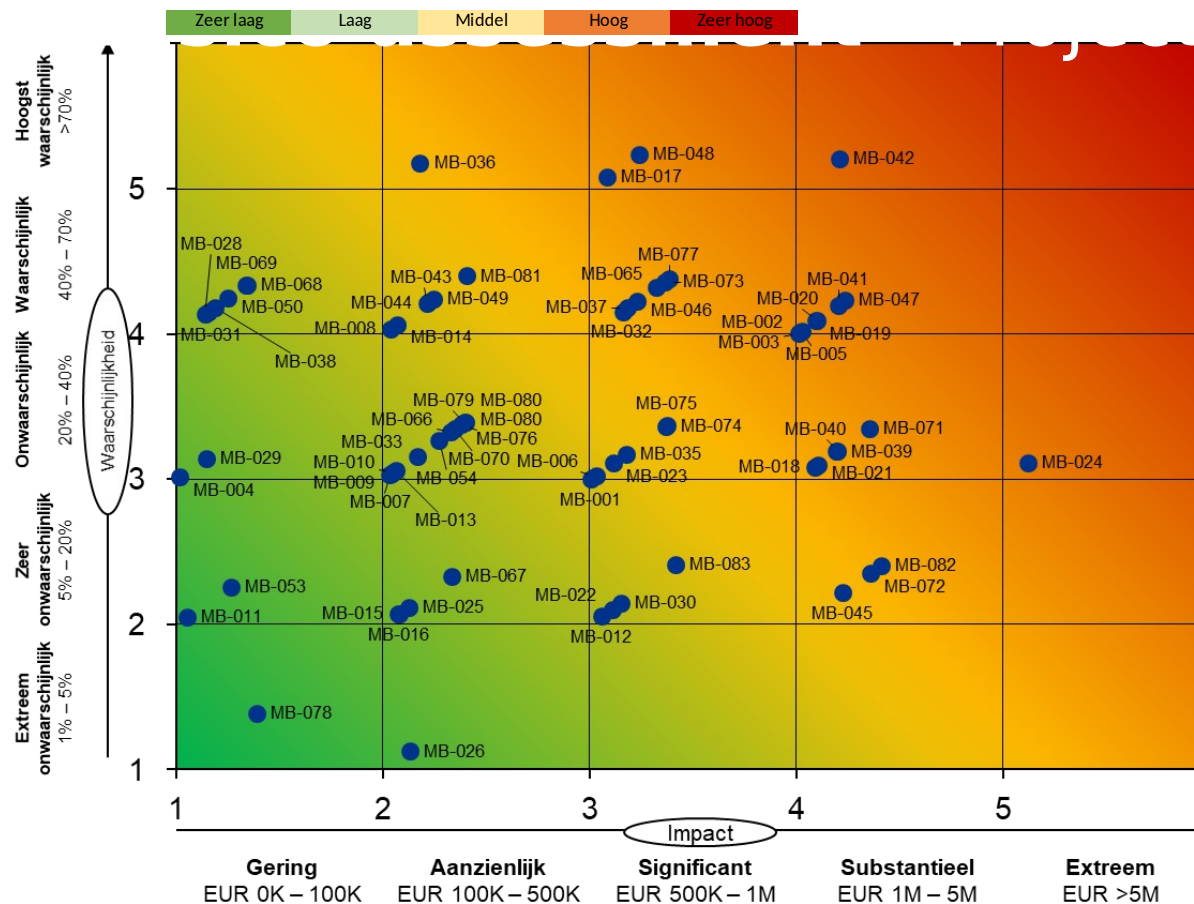
- SOK met partner en gemeente zijn eind 2021 opgesteld en gesloten

Bewoners

- 40% van de bewoners heeft commitment afgegeven mid 2022
- Contractering vindt in 2022 plaats

Er zijn 83 risico's geïdentificeerd met een totale waarde van € 38,7M. Na mitigatie van de risico's komen we uit op een totaal risico van ca. € 6,1M – zijnde 29% van het investeringsbudget

Kans x effect en financieel risico geïdentificeerde en initieel beoordeelde risico's



Risico's geplot a.d.h.v. impact x waarschijnlijkheid

- I.s.m. de werkstromen zijn **83 risico's** geïdentificeerd, waarvan per risico de impact en waarschijnlijkheid is bepaald.
- Al deze risico's zijn opgenomen in de risico inventarisatiematrix.
- Middels interne discussieronde is per werkstroom de zwaarte van de individuele risico's, gebaseerd op de **waarschijnlijkheid** dat het risico daadwerkelijk plaats gaat vinden en wat de **impact** is op het project.
- Tenslotte bestaat elk risico uit **kans x effect**, en kan in vrijwel alle gevallen het risico worden **uitgedrukt in geld**.
- Het financiële risico uit de **eerste beoordeling** ligt rond de **EUR 38,7mln.**
- Voor een groot deel van de risico's zijn reeds mitigerende acties geïdentificeerd.
- Verwachting is dat **met de mitigerende maatregelen** het financiële risico neerkomt op **EUR ca 6,1mln.**
- Momenteel wordt vanuit projectmanagement invulling gegeven aan het **risicomanagement**, om de risico's gedurende het project i.s.m. de toegewezen eigenaren te beheren, en waar nodig passende maatregelen te treffen.

Werkstroom	#	EUR
Financiën	28	14,2 mln
Leveranciersselectie	14	9,4 mln
Project- en risicomanagement & governance	13	3,4 mln
Techniek	18	3,7 mln
Participatie & Communicatie	10	8,0 mln
Totaal	83	38,7 mln

Aantal risico's en financieel risico per werkstroom en in totaal

Appendix



**Warmtenet
Muiderberg**