

# Uitbreiding Multatulilaan Culemborg

## Globale haalbaarheidsstudie

The Liandon logo consists of the word "Liandon" in white, bold, sans-serif font, set against a dark red rectangular background with a subtle geometric pattern. The logo is positioned in the bottom right corner of the slide, partially overlapping a green horizontal bar.

## Achtergrond

Thermo Bello heeft Liandon gevraagd om voor het warmtenet in Culemborg te onderzoeken of, en onder welke voorwaarde, uitbreiding van de warmtelevering aan de Multatulilaan een haalbaar project is.

Deze vraagstelling bestaat uit drie delen:

1. Uitwerken van een concept voor warmtelevering aan de grootverbruikers rondom de Multatulilaan
2. Inzicht geven in de fysieke capaciteit van het warmtenet in de Multatulilaan om in de toekomst het net te kunnen uitbreiden
3. Een grove inschatting van de technische en economische haalbaarheid van het warmtenet in de Multatulilaan



# Scope

## Opzet van het warmtenet en de afnemers

Momenteel voedt het warmtenet rondom de Multatulilaan een aantal klanten. Door het ontsluiten van een nieuwe bron kan de warmtelevering worden verduurzaamd en kunnen nieuwe klanten aangesloten worden. Tevens bestaat de mogelijkheid het net in de nabije toekomst verder uit te breiden.

Klant	Huidige aansluiting [kW]	Nieuwe aansluiting [kW]	Verbruik [GJ]
Lek&Linge HAVO	244	112	418
Lek&Linge VWBO	310	188	762
Lek&Linge VWO	0	203	816
Lek&Linge Brugklas	0	126	350
Zwembad	0	500	2129
De Unie	392	392	915
Moskee	0	30	100
<b>Totaal</b>	<b>946</b>	<b>1.551</b>	<b>5.490</b>



# Uitwerking concept warmtelevering

## Concept warmteproductie

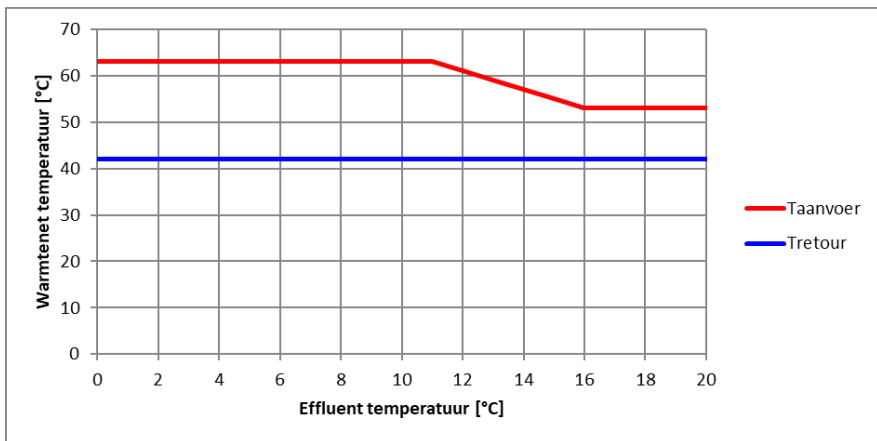
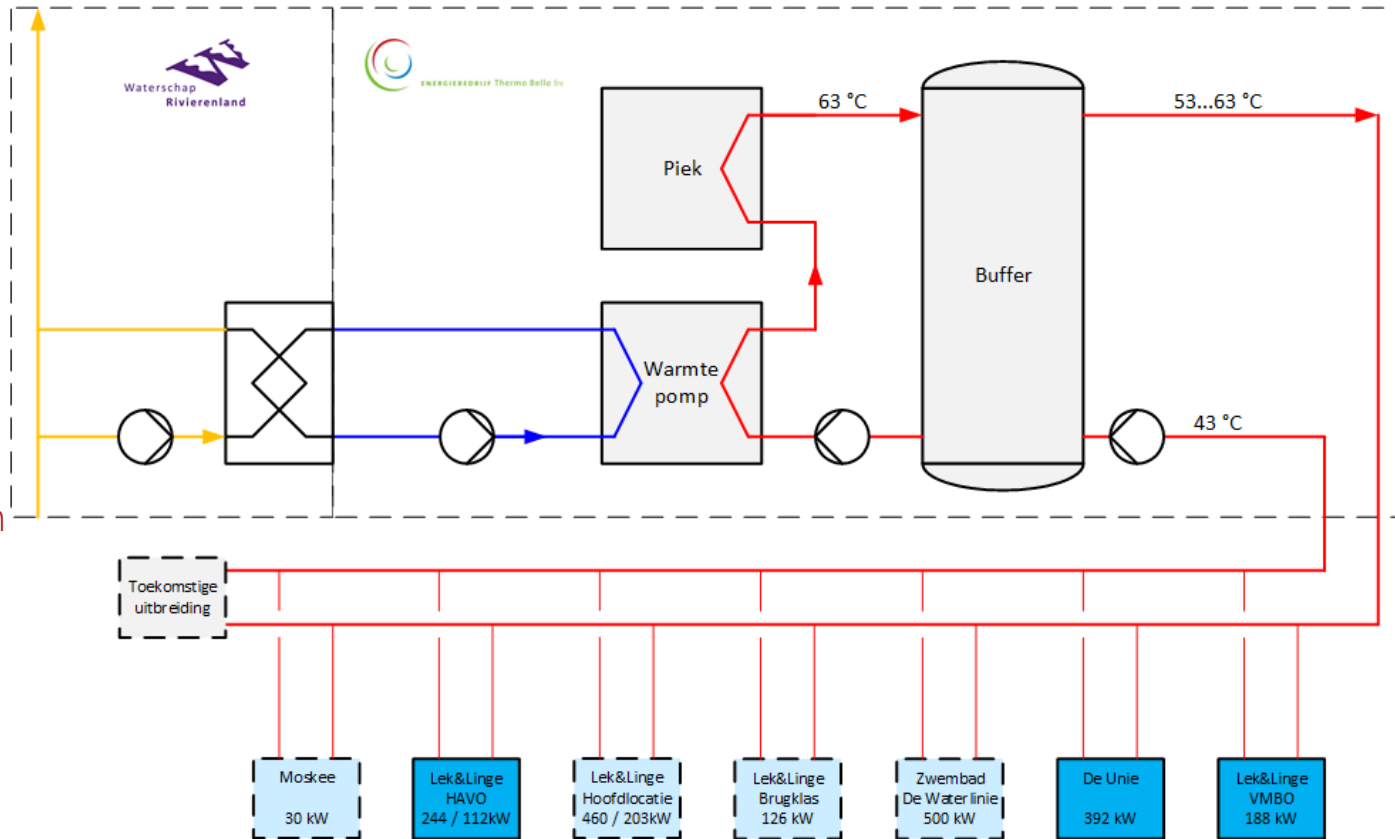


De restwarmte wordt onttrokken aan het effluent vanuit de waterzuivering van Waterschap Rivierenland.

Met een warmtepomp wordt deze restwarmte omgezet tot nuttige warmte met een temperatuur die geschikt is om het warmtenet te verwarmen.

Met een buffer worden verschillen tussen warmtevraag- en warmteaanbod opgevangen.

Door inzet van een piekvoorziening (E-ketel of bio-ketel) kan de grootte van de warmtepomp en/of buffer worden beperkt.



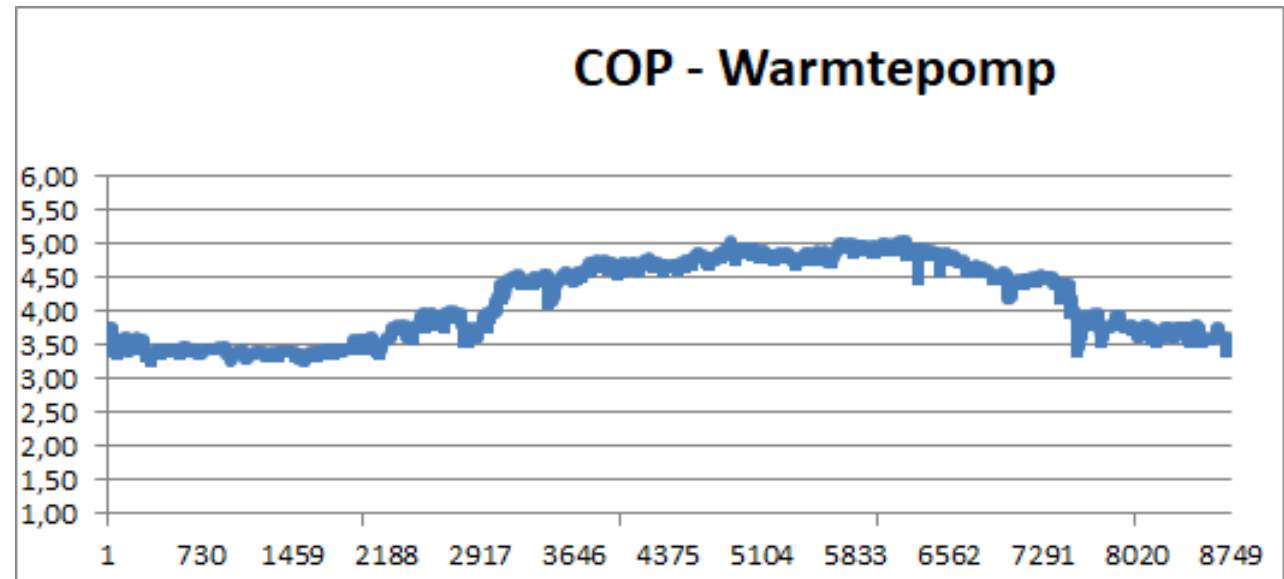
# Uitwerking concept warmtelevering

## Energetisch doorrekenen concept



De concepten voor warmteproductie zijn energetisch doorgerekend en gesimuleerd op uurbasis voor een volledig jaar. Hieruit volgt het energieverbruik.

Concept	Warmtepomp +piek	Alleen warmtepomp	
Warmtepomp	400	1000	kW
Ketel	900	0	kW
Buffer	50	100	m3
Warmteproductie	6.500	6.500	GJ/jaar
Verbruik warmtepomp	433	479	MWh/jaar
Verbruik E-ketel	156	-	MWh/jaar
Verbruik pompen / overig	61	65	MWh/jaar
<b>Totaal verbruik</b>	<b>650</b>	<b>544</b>	<b>MWh/jaar</b>
Vollasturen E-ketel	179	0	uur/jaar
Vollasturen warmtepomp	4.099	1.795	uur/jaar



Vanuit het oogpunt van betrouwbaarheid heeft een oplossing met meerdere opwekkers de voorkeur. De variant *Warmtepomp + Piek* heeft per definitie meerdere opwekkers. De variant *Alleen Warmtepomp* kan worden uitgevoerd met meerdere kleinere warmtepompen, echter hiermee is de beschikbaarheid van het effluent nog niet gegarandeerd. De variant *Warmtepomp + Piek* heeft daarom de voorkeur.

# Potentie uit effluent

## Warmtepotentie nu en in de toekomst

Het effluent bevat voldoende warmte voor warmtelevering aan de Multatulilaan.

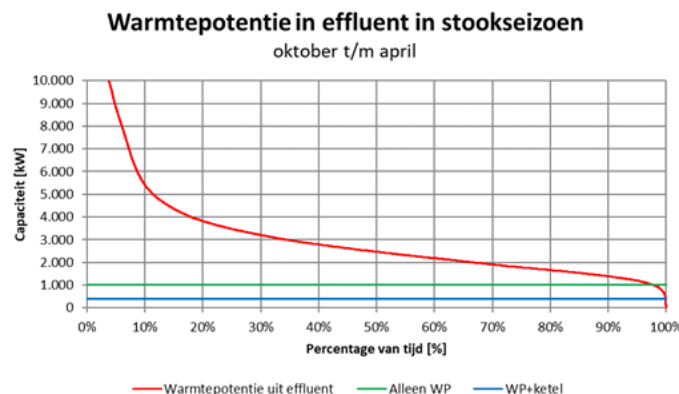
- Ruim 99% van de tijd bevat het effluent voldoende warmte voor een 400 kW warmtepomp.
- Ruim 97% van de tijd bevat het effluent voldoende warmte voor een 1.000 kW warmtepomp.
- Verdere uitbreiding van de warmteproductie is mogelijk, maar de beschikbaarheid van het effluent neemt hierbij wel af. Hierdoor kan een warmtepomp niet altijd op vollast draaien.

Warmtepotentie is bepaald o.b.v. 5K uitkoeling en 20% warmte-inbreng door elektrische energie warmtepomp.

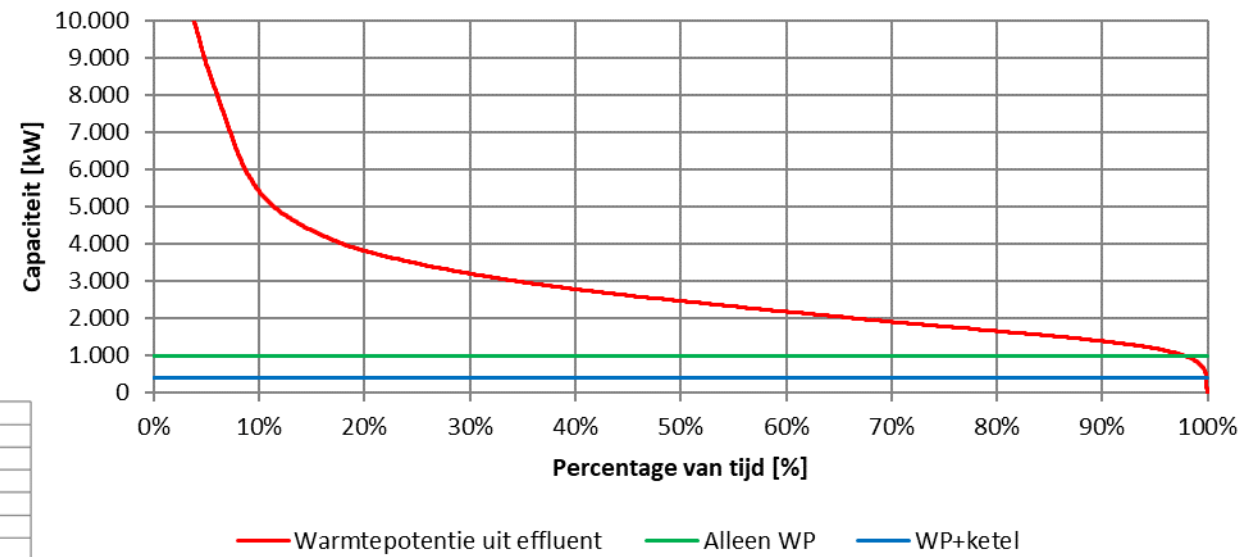
Er is nauwelijks verschil in de potentie tijdens het stookseizoen en buiten het stookseizoen.

Waterschap Rivierenland hanteert als uitgangspunt dat het effluent maximaal 5K afgekoeld mag worden, dit betekent dat het beschikbare effluent debiet gerelateerd is aan de hoeveel warmte die onttrokken mag worden.

Bij onttrekken van een deelstroom mag deze verder worden uitgekoeld, zolang de hoofdstroom niet meer dan 5K wordt uitgekoeld.



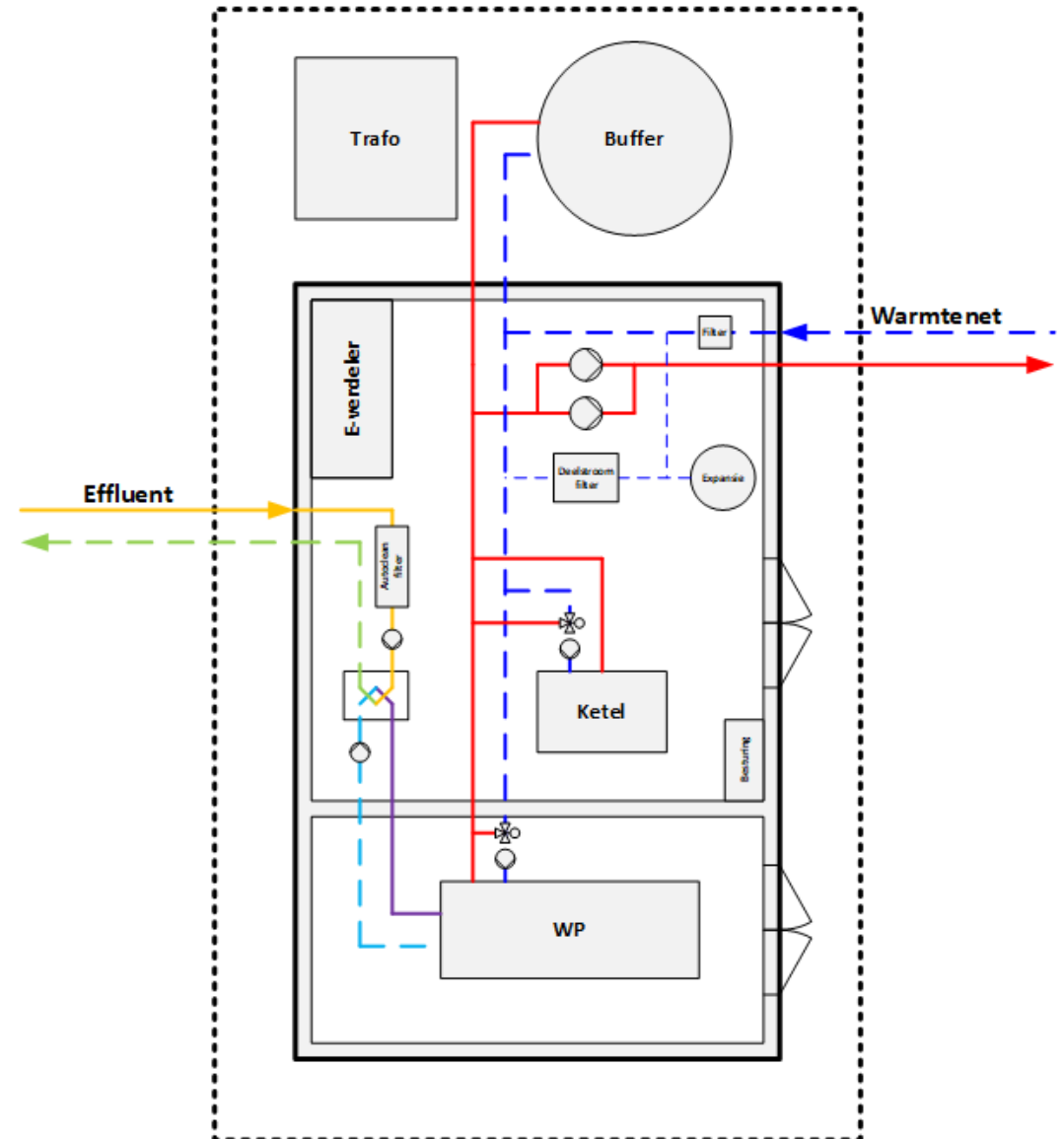
## Warmtepotentie in effluent geheel jaar



# Uitwerking concept warmtelevering

- Lay-out voor concept warmtepomp + piekkel
- Afmetingen gebouw: 12x7,5m (90m<sup>2</sup>)
- Afmetingen terrein: 17,5x10m (175m<sup>2</sup>)

Buffer kan ook binnen worden opgesteld, hierdoor fundatie te buffer en gebouw te combineren en in winter minder warmteverliezen, echter wel een groter gebouw nodig.



# Netwerk (70%)

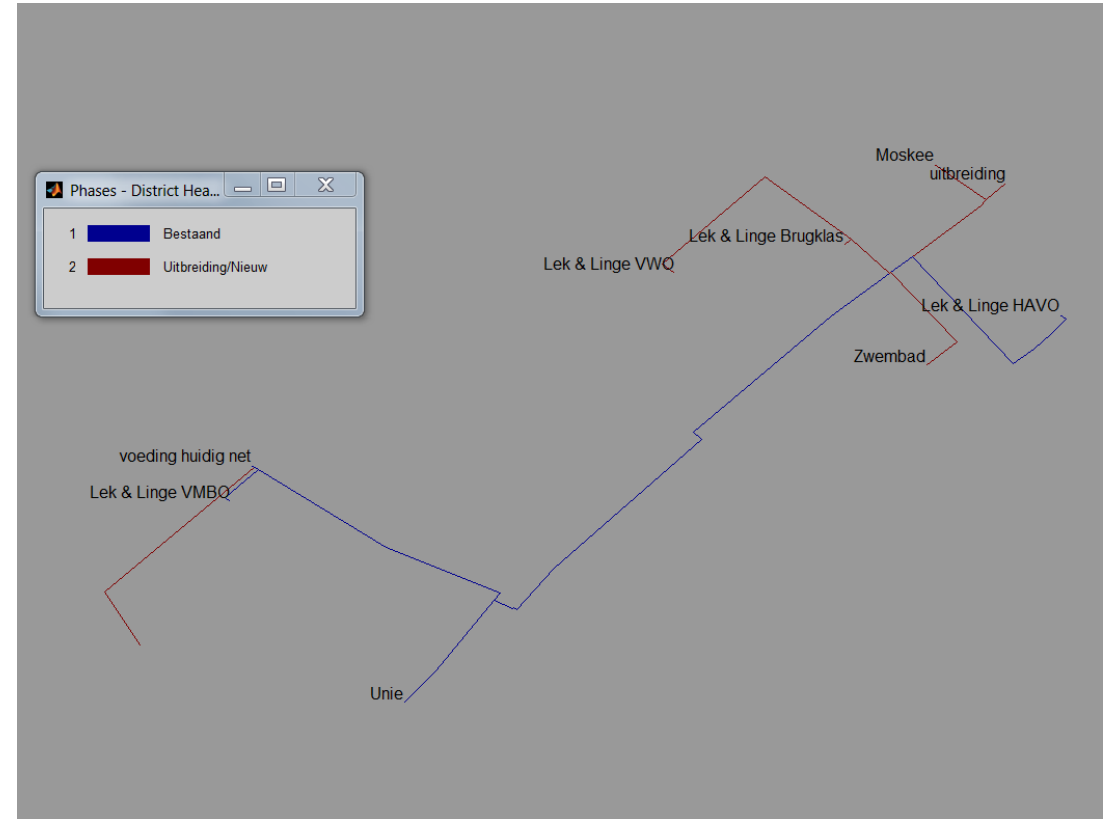
## Algemene uitgangspunten

Ontwerpdruk net	: 6 bar
Rustdruk	: 2 bar
dP klant	: 0,5 bar
dP beschikbaar	: max. 3,5 bar
Gelijktijdigheid	: 80%

**Blauw** : Bestaande net

**Rood**: Nieuw aan te leggen

Liandon



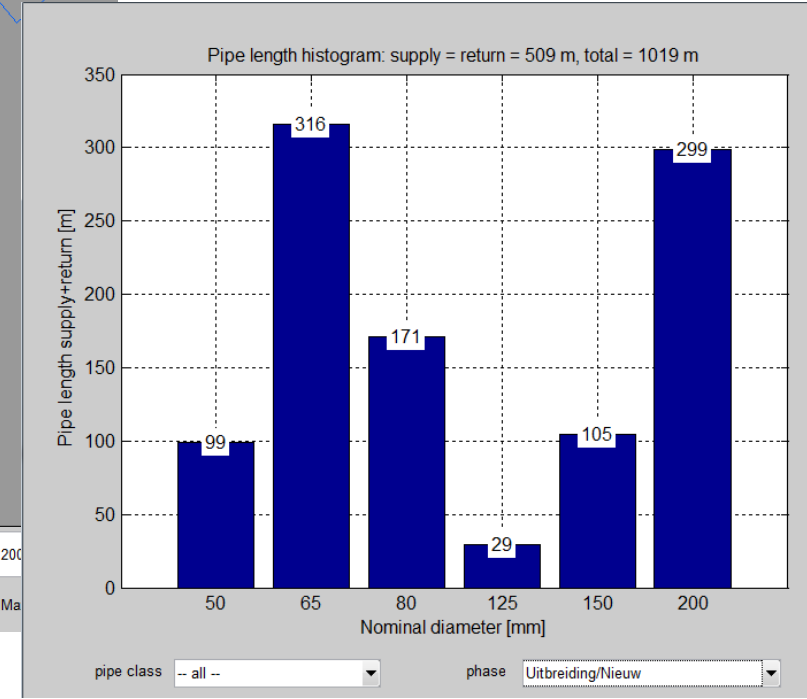
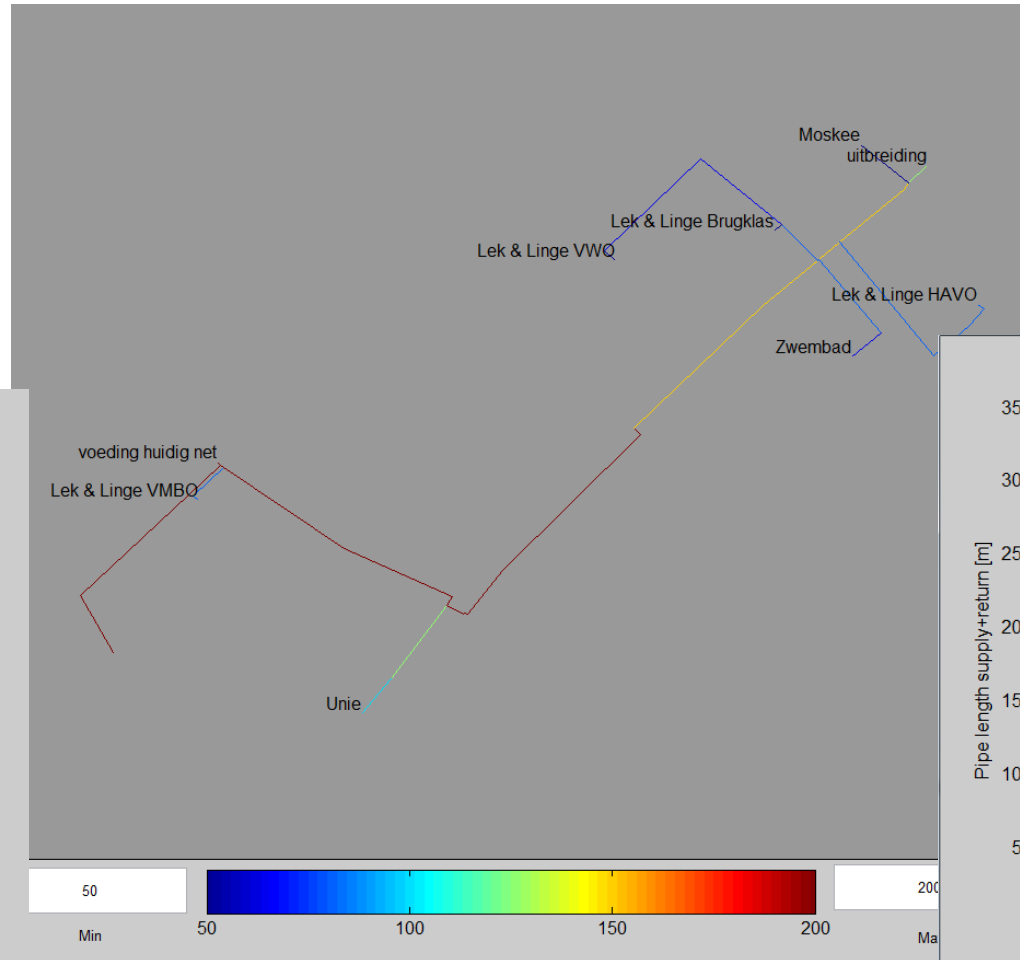
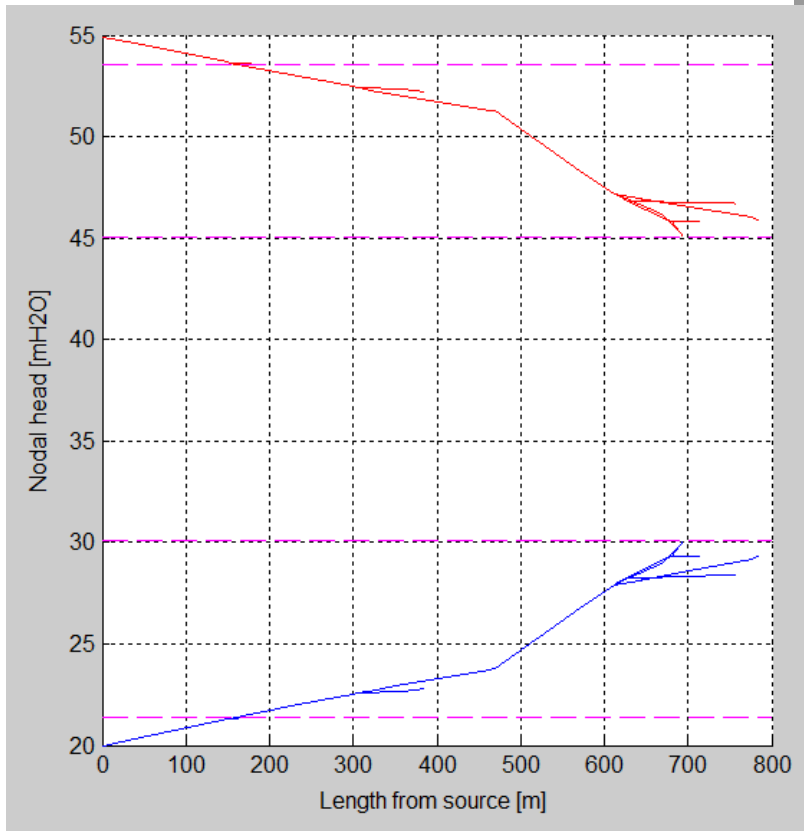


# Netwerkberekening

## Dimensionering

Uitkoeling : 20K

Gelijktijdigheid : 80%



Tracélengtes per aansluiting [m]						
Aansluiting	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150
Lek & Linge VWO	5,5		29,5			
Lek & Linge Brugklas	8,5	136				
Zwembad		22	56			
Moskee & Uitbreiding	35				14,5	52,5

# Globale kostenraming



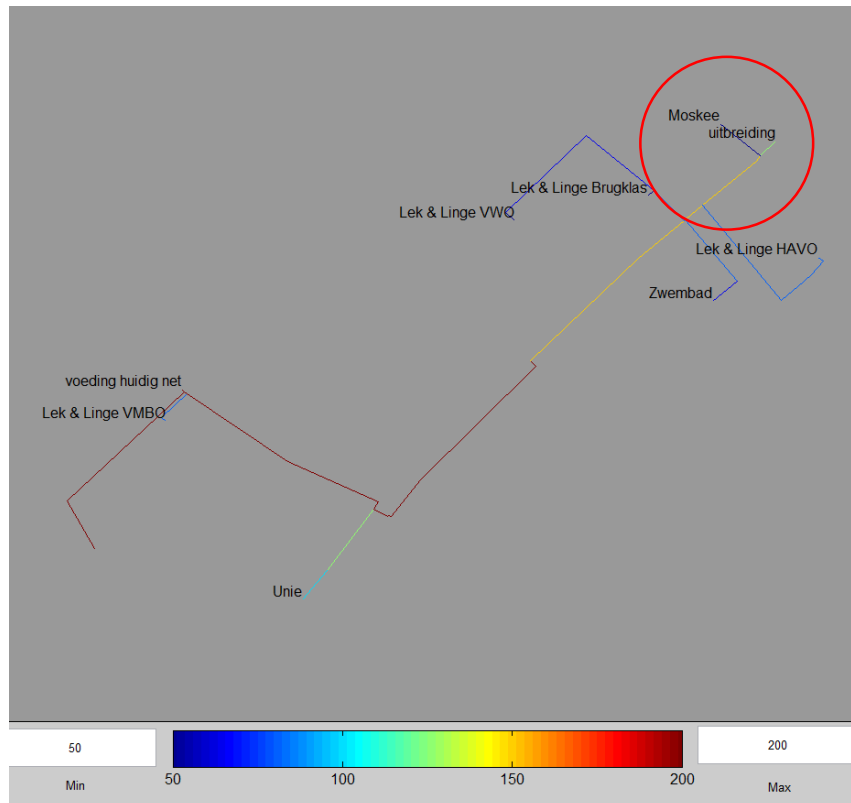
Niet openbaar

# Gevoeligheid Moskee+uitbreiding



Door aansluiting Moskee en uitbreiding weg te laten verbetert de business case:

CAPEX daalt door aanzienlijk minder leidingwerk  
OPEX daalt door minder warmteproductie (incl. warmteverlies)



# Aanbevelingen/aandachtspunten



## Aandachtspunten

- Contract capaciteit bestaande klanten wordt verlaagd, inkomstenderving die gecompenseerd moet worden
- Koeling HAVO moet anders geregeld
- Warmtepomp wordt relatief laag belast (lage vollasturen)
- Net is groot gedimensioneerd (uitbreiding mogelijk, maar hoge investering en netverliezen)

## Kans

- Weglaten aansluiting Moskee en uitbreiding geeft verbetering business case
- Warmtelevering bestaand net ( niet meegenomen)
- Toepassen van een efficiëntere (maar duurdere) warmtepomp
- Hoogte bijdrage aansluitkosten nader te bepalen
- Subsidie mogelijkheden

# Doorlooptijd project



## 2018

- 14 juni Kick-off meeting, uitgangspunten scholen vaststellen
- 5 juli Bespreking Waterschap Rivierenland
- 12 juli Bespreken voortgang
- 7 september Presenteren resultaten
- 2 oktober Opleveren concept rapportage
- 13 november Opleveren eind rapportage

## 2019

- 14 januari Aanvulling n.a.v. opmerking Kiemt / kplusv

# Uitgangspunten

Warmtenet, warmtebron en warmteafnemers

De uitgangspunten voor de haalbaarheidsstudie zijn beschreven in document:

*Nota van uitgangspunten Haalbaarheidsstudie Warmtelevering Multatulilaan 20180712.pdf*

Verder zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Aantallen, vermogens en temperaturen conform Nota van Uitgangspunten
- Alle panden aangesloten in de geschetste scenario's
- Lengte tracé en bijbehorende kostenposten op basis van berekening(en) in PipeLab
- Dimensionering op basis van Pipelab  $dT = 20$  K, Gelijktijdigheid = 80%
- Uitbreiding meegenomen op 3 MWth
- Temperatuurregime  $60^{\circ}\text{C} / 40^{\circ}\text{C}$  (aanvoer van  $63^{\circ}\text{C}$  bij de bron benodigd)