

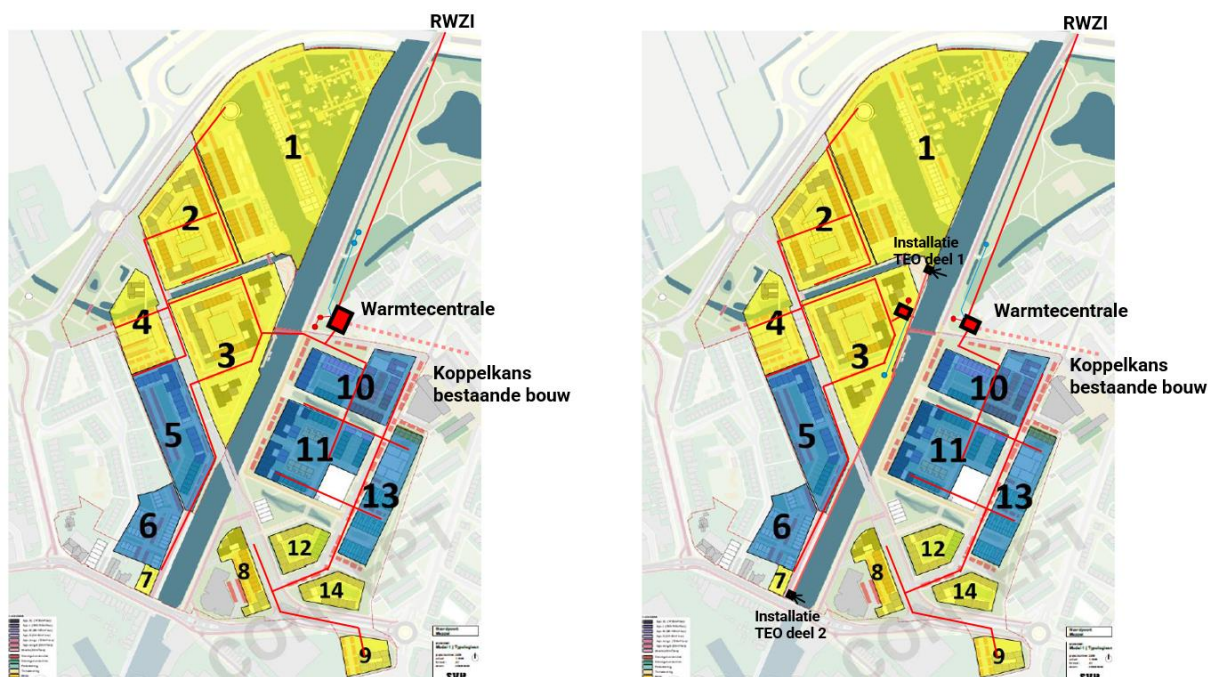
Kenmerken

Project	21870 Verdieping gebiedsontwikkeling Noordpoort	Datum	17 sep 2024
Auteur	Nikki van de Rijdt	Co-lezer	Rick Douma
Onderwerp	Schetsmatige technische uitwerking MT-warmtenet Noordpoort	Status	Definitief
		Kenmerk	21870-1041083

Schetsmatige technische uitwerking MT-warmtenet Noordpoort

In deze notitie leest u over de schetsmatige uitwerking van het collectieve warmtenet met middentemperatuur voor de nieuwbouw in Noordpoort, Meppel. Uit de uitgevoerde multicriteria-analyse komt dit warmtenet als voorkeursvariant naar voren voor de gebieden met een hoge woningdichtheid en gestapelde bouw. Deze voorkeursvariant werken we uit in twee scenario's, (zie Figuur 1.1).

- Een systeem met de RWZI als bron warmtebron.
- Twee systemen
 - Een systeem met RWZI als bron ten oosten van het kanaal
 - Een systeem met TEO als bron ten westen van het kanaal



Figuur 1.1 Actief (geel) en facilitair (blauw) te ontwikkelen deelgebieden binnen Noordpoort met twee scenario's voor een MT-warmtenet. Links één systeem, rechts twee systemen.

1. Uitleg van de 2 Scenario's

Het nieuwbouwgebied Noordpoort wordt gescheiden door het kanaal. Om het gebied op één warmtenet aan te sluiten, moeten de leidingen onder het kanaal door. Dit kan niet bovengronds via de bruggen, omdat het kanaal bruggen heeft die open kunnen. Daarom moet dit via een gestuurde boring. Dit brengt een nog nader te bepalen investering met zich mee. Daarom hebben we twee scenario's doorgerekend, zie onderstaande tabel. In hoofdstuk 3 wordt verder ingegaan op de redenen om deze onderverdeling te maken. Die redenen zijn hoofdzakelijk technische van aard.

Tabel 1.1 De twee scenario's van het MT-warmtenet.

Scenario	Twee systemen		Een systeem
Nummer	1 A	1B	2
Welke gebieden	Gebied 1 voor 50% en gebied 2 tot en met 7	Gebied 8 tot en met 14	Gebied 1 voor 50% en gebied 2 tot en met 14
Aantal woningen	417 woningen	494 woningen	911 woningen
Warmtepompen	Combinatie van Luchtwater warmtepompen en Waterwater warmtepompen		
WKO	Ja	Ja	Ja
Warmtebron (regeneratie WKO)	TEO	RWZI	RWZI
Voordeel	Geen gestuurde boring nodig		Geen twee systemen nodig. Op 1 plek onderhoud. Voordeel van schaalgrote.
Nadeel	Twee technische ruimtes met bijbehorend ruimtebeslag en onderhoud en duurder dan één grotere technische ruimte		Gestuurde boring nodig
Overig	Koppelkansen met de bestaande bouw		Koppelkansen met de bestaande bouw aan de oostzijde van het kanaal
Indicatieve oppervlakte technische ruimte	Oppervlak circa 200 m ² Hoogte circa 3,5 m	Oppervlak circa 200 m ² Hoogte circa 3,5 m	Oppervlak circa 300 m ² Hoogte circa 3,5 m

2. Energetisch doorrekening en dimensionering warmte en koude vermogen

In het schetsontwerp voor het MT-warmtenet worden in totaal 911 woningen aangesloten. We hebben gerekend met een gemiddelde warmtevraag (Ruimteverwarming, tapwater en leidingverlies) van 22 GJ/woning/jaar en een gemiddelde koudevraag van 5,4 GJ/woning/jaar. De totale vraag komt op 15.400 GJ/ jaar voor warmte en 4.900 GJ/jaar voor koude.

Dimensionering in kW

Hieronder staan de ingeschatte vermogens voor warmte en koude.

Systeem	MT 2 systemen TEO	MT 2 systemen RWZI	MT 1 systeem
Vermogen Warmtepomp (WKO)	930 kW	1.040 kW	1.710 kW
Vermogen piekvoorziening (LuWa-warmtepomp)	230 kW	260 kW	430 kW
Vermogen koudevoorziening (WKO)	810 kW	910 kW	1.720 kW
Totaal	Warmte: 1.160 kW Koude: 810 kW	Warmte: 1.300 Koude: 910 kW	Warmte: 2.140 Koude: 1.720

Beschikbare energiebronnen en benodigd

Hieronder is weergegeven of de beschikbare energiebronnen toereikend zijn. Conclusie is dat de systemen naar verwachting toereikend zijn. Het onttrekken van de energie heeft geen invloed op de werking van de RWZI. We gebruiken immers het effluent (uitgaande stroom) en niet het influent (ingaaende stroom).

Systeem	MT 2 systemen TEO	MT 2 systemen RWZI	MT 1 systeem
Benodigd vermogen (regeneratie)	390 kW	400 kW	800 kW
Benodigde energie (regeneratie)	977.000 kWh	1.082.000 kWh	2.060.000 kWh
Beschikbare vermogen energie TEO	+/- 120 – 200 meter vaart nodig	nvt	nvt
Beschikbare energie TEO	Toereikend	nvt	nvt
Beschikbare vermogen energie RWZI	nvt	Toereikend	Toereikend
Beschikbare energie RWZI (in de zomermaanden)	nvt	3.350.000	3.350.000
Conclusie	Naar verwachting mogelijk	Naar verwachting mogelijk	Naar verwachting mogelijk

WKO bronnen

De WKO wordt ontworpen op basis van de balans tussen de warmte- en koudebehoefte. Voor het bepalen van het aantal WKO bronnen is nader onderzoek nodig naar de bodemgesteldheid. Wel is er een QuickScan uitgevoerd op basis van <https://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen> met het REGIS 2 model en

<https://wkotool.nl/>. De conclusie: Verwachte brondebiet van 100 – 250 m³ en vanuit de WKOtool zijn er geen verbods-, restrictie of aandachtsgebieden bekend.

In onderstaande tabel is ingeschat hoeveel bronparen (warme en een koude bron) er nodig zijn als de bron capaciteit fluctueert van 100 tot 250 m³/h.

	1A - TEO	1B - RWZI	2 – 1 systeem
Ontwerpdebiet WKO bron [m ³ /h]	150	185	300
Aantal bronparen als 100 m ³ /h per bron	2	2	3
Aantal bronparen als 175 m ³ /h per bron	1	2	2
Aantal bronparen als 250 m ³ /h per bron	1	1	2

3. Leidingen van het warmtenet

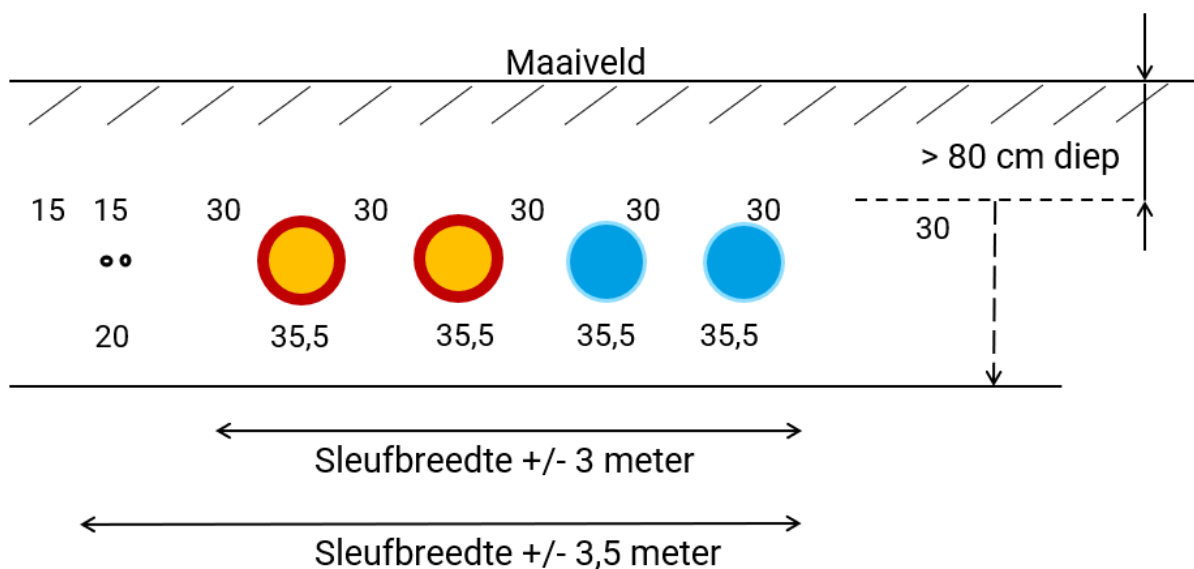
Dwarsdoorsnede leidingen in de grond

In deze paragraaf lichten we de indicatieve dwarsdoorsnede van de leidingen van het warmtenet in de grond toe. Deze indicatie geldt voor beide scenario's. In het vervoltraject zal in het ontwerp de sleufbreedte bij de twee startpunt bij twee systemen wat smaller uitkomen dan het startpunt van één systeem.

In Figuur 3.1 zie je een schetsmatige dwarsdoorsnede van de leidingen in de grond. Het MT-warmtenet met koeling is een 4-pijpsysteem:

- Aanvoer en retour van de warmteleiding (70/40°C);
- Aanvoer en retour van de koelleiding.

De leidingen liggen minstens 80 cm onder het maaiveld. De leidingen moeten 30 cm uit elkaar liggen om onderhoud te kunnen plegen. Voor een indicatie van de sleufbreedte, hebben we een eerste inschatting gedaan van diameters. We zijn uitgegaan van een MT-leiding met isolatie van 35,5 cm breed (DN 200), koelleiding van dezelfde afmeting (DN 200). De sleuf is dan ongeveer 3 meter breed. Als er nog stuur- en regeltechniek wordt neergelegd, vergroot dit de sleuf met ongeveer 0,5 meter.



Figuur 3.1 Indicatieve dwarsdoorsnede. 4-pijps systeem dichtbij de bron en stuur en regeltechniek. Van rechts naar links: koelleiding (bijvoorbeeld dn 200: 35,5 cm) MT-leiding met isolatie (bijvoorbeeld dn 200: 35,5 cm), 2x stuur en regeltechniek.

Voor Noordpoort gelden de volgende maximale leidingdiameters bij de technische ruimtes van de hoofdleiding. Hoe vaker de hoofdleiding is afgesplitst hoe kleiner de DN maat wordt. Naar de individuele woning (de aansluitleiding) is de DN maat DN25.

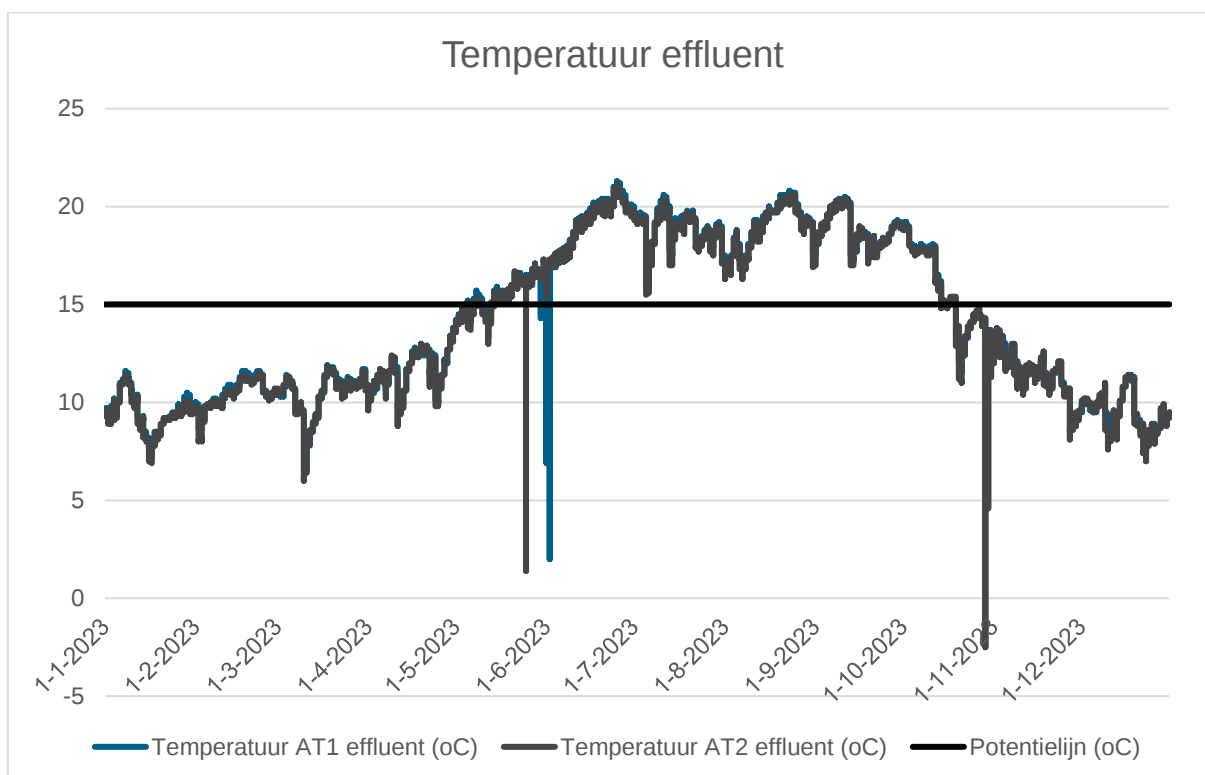
Systeem	MT 2 systemen TEO	MT 2 systemen RWZI	MT 1 systeem
MT-leidingen	DN 125	DN 125	DN 200
Koude-leidingen	DN 180	DN 200	DN 250

Regeneratie (in de zomermaanden)

Bij het MT1 systeem is het meest interessant om gebruik te maken van de warmte vanuit de RWZI. Dit omdat hier een grote potentie bij wordt verwacht. Groter dan Noordpoort nodig heeft. Maar met het oog op de koppelkans met Haveltermade is dit een logische keuze.

Bij thermische energie uit oppervlakte water TEO. We gaan ervanuit dat het kanaal niet sterk stroomt in de zomer. Hierdoor heb je geen continue aanvoer van warm water uit de vaart. Hierdoor moet het water worden rond gepompt. Wel moet het water van de vaart genoeg tijd te krijgen om weer op te warmen door zoninval. Hierdoor ligt de toevoer en afvoer aanzienlijk van elkaar af. Zie onderstaande figuur 3.3. Om geen invloed te hebben van twee TEO systemen in de zelfde vaart die dicht bij elkaar liggen is het logisch om het andere systeem, bij de splitsing van het warmtenet, te laten regenereren met de RWZI. Hier sorteert je dan ook voor om de bestaande bouw aan te kunnen sluiten.

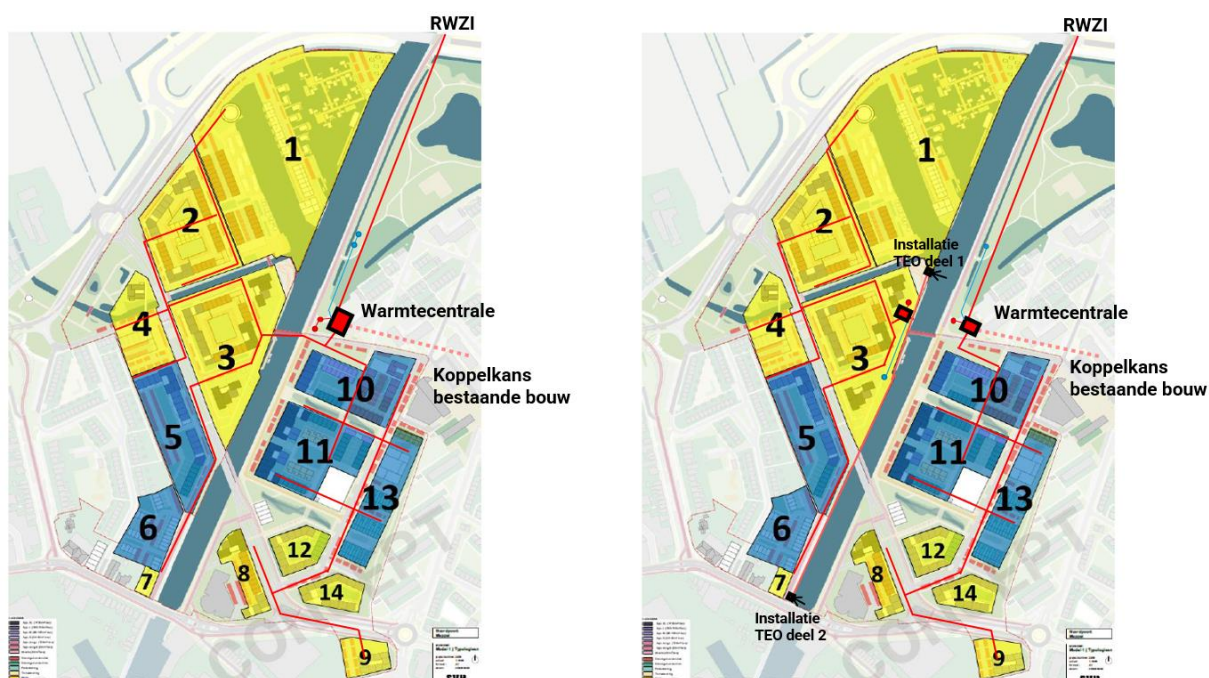
In dit schetsontwerp zijn we uit gegaan van een WKO systeem voor warmtelevering en regeneratie van de WKO met de RWZI. Dit betekent dat het effluent water van de RWZI minimaal 15 graden Celsius is. Dat komt voor in de maanden mei tot oktober. In het vervolg proces kan ook gekeken worden of de potentie van de RWZI nog meer gebruikt kan worden in de andere maanden. Dit kan door de warmte uit de RWZI restreeds als bron te gebruiken. Het voordeel is dat de WKO kleiner gedimensioneerd kan worden en de hoeveelheid energie uit regeneratie minder wordt.



Figuur 3.2 Berekende temperatuur van het effluent AT1 staat voor waterzuiveringslijn 1 en AT2 staat voor waterzuiveringslijn 2.

Leidingtracé voorbeelden

Elke rode streep stelt het warmtenet voor. In wekelijkheid zijn dit 4 leidingen zoals hierboven toegelicht. Tussen de bronparen van de wko (warme bron en koude bron) zit 150 meter. De locatie van de bronparen, de warmtecentrale en toevoer/afvoer (installatie TEO deel 1/2) is indicatief. De exacte locatie van de systemen zal later bepaald worden.



Figuur 3.3 Actief (geel) en facilitair (blauw) te ontwikkelen deelgebieden binnen Noordpoort met twee scenario's voor een MT-warmtenet. Links één systeem, rechts twee systemen.

Indicatieve oppervlakte technische ruimte

In de technische ruimten moet ruimte zijn voor de volgende onderdelen: warmtepompen, warmtewisselaar van de wko, warmtewisselaar van de regeneratie (TEO of RWZI), pompen, leidingwerk, expantievaten en regeltechniek. Het verschil tussen één of twee technische ruimte zit hem vooral in het aantal benodigde onderdelen. De hoogte is circa 3,5 m. Dit is nodig voor de onderdelen en het installeren en onderhouden daarvan. Een technische ruimte zit in de ordegrote van circa 300 m². Twee technische ruimten zitten in de ordegrote van circa 200 m².

4. Kosten

In onderstaande tabellen staan de investeringskosten en de TCO die is weergegeven in jaarlasten. De kosten zijn gebaseerd op kostenkengetallen. Wat zichtbaar is, is dat de investering per woning goedkoper is bij het MT 1 systeem. Dit door het voordeel van schaal. Het systeem welke het meeste kost per woning is het MT 2 systemen TEO. Dit komt omdat in dit gebied de minste woningen worden aangesloten. De benodigde BAK is ook bij de MT1 systemen het laagst. Voor de bestaande bouw is de BAK het hoogst. Dit komt voor een belangrijk deel door de hogere investeringen voor de aanleg van warmtenet in bestaand gebied en aansluitingen in de woningen. De investering voor een koudenet is hier overigens niet van toepassing, waardoor de investering per woning nog enigszins meevalt. Daar staat dan tegenover dat er ook geen inkomsten uit koudelevering geïnd kunnen worden.

Investeringskosten:

Investeringskosten	MT 2 systemen TEO (417 woningen)	MT 2 systemen RWZI (494 woningen)	MT 1 systeem TEO (911 woningen)	MT 1 systeem RWZI (911 woningen)	MT 1 systeem TEO voor (alleen) de bestaande woonwijk (als uitbreiding op MT 1 systeem TEO, resultaten gelden voor alleen de uitbreiding, dus niet het totaal, 638 woningen)
Warmtepomp centraal	€ 967.000	€ 1.074.000	€1.610.000	€1.610.000	€1.473.000
Piekvoorziening elektrisch	€ 302.000	€ 336.000	€ 503.000	€ 503.000	€ 460.000
Bronnen	€ 743.000	€ 958.000	€ 1.410.000	€ 1.410.000	€ 798.000
Regeneratie	€ 230.000	€ 165.000	€ 467.000	€ 327.000	€ 347.000
RWZI/TEO technische ruimte	€ 150.000	€ 150.000	€ 225.000	€ 225.000	€ 34.000
Warmtecentrale technische ruimte	€ 600.000	€ 600.000	€ 900.000	€ 900.000	€ 135.000
Distributienet warmte	€ 788.000	€ 813.000	€ 1.601.000	€ 1.601.000	€ 1.962.000
Distributienet koude	€ 656.000	€ 678.000	€ 1.334.000	€ 1.334.000	€ 0
Gestuurde boring			€ 445.000	€ 445.000	€ 67.000
Woningaansluiting	€ 1.474.000	€ 1.746.000	€ 3.220.000	€ 3.220.000	€ 2.631.000
Subtotaal	€ 5.910.000	€ 6.520.000	€ 11.715.000	€ 11.575.000	€ 7.907.000
Onvoorzien en projectkosten (samen 35%)	€ 2.069.000	€ 2.282.000	€ 4.100.000	€ 4.051.000	€ 2.767.000
Totaal excl. btw	€ 7.979.000	€ 8.801.000	€ 15.815.000	€ 15.626.000	€ 10.674.000
Totaal excl. btw per woning	€ 19.100	€ 17.800	€ 17.400	€ 17.200	€ 16.700
Benodigde BAK per woning voor een NCW > 0 over 30 jaar*	€ 10.850	€ 10.400	€ 8.700	€ 7.850	€ 13.100

* Uitgangspunten bij bepalen van de benodigde BAK (Bijdrage AansluitKosten) om een positieve NCW (Netto Contante Waarde) over 30 jaar te realiseren:

- Inflatie: 2,5%;
- Rendementseis: 4,7%;
- Energietarieven conform 90% van ACM tarieven 2024;
- Vollooptijd project: vijf jaar, 20% woningaansluitingen per jaar. Na vijf jaar zijn alle woningen aangesloten.

TCO weergegeven in jaarlasten	MT 2 systemen TEO	MT 2 systemen RWZI	MT 1 systeem TEO	MT 1 systeem RWZI	MT 1 systeem TEO voor (alleen) de bestaande woonwijk (als uitbreiding op MT 1 systeem TEO) (638 woningen)
Energiekosten	€ 188.400	€ 210.400	€ 398.800	€ 398.800	€ 350.500
Onderhoudskosten	€ 164.900	€ 170.800	€ 282.700	€ 266.300	€ 220.900
Jaarlijkse kapitaallasten energieconcept	€ 287.800	€ 306.100	€ 487.200	€ 476.400	€ 356.800
Totaal jaarlijkse lasten excl. BTW	€ 641.100	€ 687.300	€ 1.168.700	€ 1.141.500	€ 928.200
Totaal jaarlijkse lasten per woning excl. BTW	€ 1.540	€ 1.390	€ 1.280	€ 1.250	€ 1.450

ACM tarieven

Bedragen zijn exclusief btw	Eenheid	ACM max 2024
WONINGEN afleverset		
Warmtetarief	€/GJ	€ 38,59
CV en warm tapwater		
Vastrecht aansluiting warmte (cv en wtw)	€/jaar	€ 511,42
Meettarief	€/jaar	€ 26,18
Huur afleverset	€/jaar	€ 120,15
Toeslag huur warmtewisselaar in afleverset	€/jaar	€ 25,98
Totaal vastrecht warmte	€/jaar	€ 683,73
<i>totaal incl btw</i>	<i>€/jaar</i>	<i>€ 827,32</i>
Vastrecht koude tot 2 kW	€/jaar	€ 232,80
Toeslag vastrecht koude > 2 kW	€/jaar	€ 56,52
Totaal vastrecht koude tot 2 kW	€/jaar	€ 232,80
ZLT-warmte tot 3 kW	€/jaar	€ 256,63
Toeslag vastrecht ZLT > 3 kW	€/jaar	€ 64,93
Totaal vastrecht ZLT-warmte tot 3 kW	€/jaar	€ 321,56
<i>totaal incl btw</i>	<i>€/jaar</i>	<i>€ 389,09</i>
KLEIN ZAKELIJK afleverset < 100 kW		
Warmtetarief	€/GJ	€ 38,59
Vastrecht koude tot 2 kW	€/jaar	€ 232,80
Toeslag vastrecht koude > 2 kW	€/jaar	€ 56,52
Totaal vastrecht koude tot 2 kW	€/jaar	€ 232,80
GROOT ZAKELIJK afleverset > 100 kW		
Warmtetarief per GJ	€/GJ	€ 38,59
Koudetarief per GJ	€/GJ	€ 6,25
Vastrecht aansluiting warmte (cv)	€/kW/jaar	€ 84,00
Vastrecht aansluiting warmte (wtw)	€/kW/jaar	€ 84,00
Vastrecht koude	€/kW/jaar	€ 84,00
Huur Warmtepomp (inschatting)	€/jaar	€ 800,00

Bestaande woonwijk



De bestaande woonwijk zoals hiernaast is te zien bestaat uit 638 woningen: 351 appartementen en 287 grondgebonden woningen. Het gemiddelde gasgebruik van deze woningen bedraagt 922 m³ per jaar.

Naast deze woningen zijn er nog 107 verblijfsobjecten met een andere functie dan wonen. Hiervan zijn geen gebruiksgegevens bekend. Deze objecten zijn ook niet meegenomen in de businesscaseberekening.