

om de scope van fase 1 uit te breiden met de woningen die tussen de geplande werkzaamheden in het dorpscentrum en het havengebied liggen.

Er is in het ontwerp van het warmtenet voldoende marge opgenomen om eventuele uitbreidingen van het aantal woningen te faciliteren. Nadat het systeem operationeel is zal worden gekeken hoeveel capaciteit er daadwerkelijk gevraagd wordt en hoeveel ruimte er nog is voor extra aansluitingen. Op basis van deze analyse worden vervolgens een of meerdere additionele straten aangesloten. Deze methode geeft zowel de zekerheid dat er voldoende capaciteit is terwijl het ook de mogelijkheid biedt om de inzet van het net te optimaliseren.

De volgende gebouwtypen, bouwjaren en toepassingen zijn van toepassing voor de woningen die in fase 1 aangesloten zullen worden op het warmtenet:

Gebouwtypen en functies	Aantal
2 <sup>^</sup> 1kap woning	67
Rijwoning	34
Vrijstaande woning	89
Tussenwoning	25
Woon & werk functie	15
Eind-, hoek- en geschakelde woning	69
Beneden/bovenwoning	6
Winkel	7
Kantoor	4
Overige functies	7
Grote gebouwen (sporthal, basisschool, kerken, zwembad)	5
Onbekend	5
Opslag en distributie (incl. trafo)	6
<b>Totaal</b>	<b>339</b>

Bouwjaar	gebouwen
Voor 1800	5
Tussen 1800 en 1850	13
Tussen 1851 en 1900	42
Tussen 1901 en 1925	43
Tussen 1926 en 1950	47
Tussen 1951 en 1975	85
Tussen 1976 en 2000	100
Na 2000	4

Er zijn 35 woningen binnen het gebied die verhuurd worden door woningstichting Woonvizier. De overige woningen zijn particulier eigendom. Er is uitvoerig gesproken met Woonvizier en de wens is uitgesproken om alle huurwoningen in het gebied aan te gaan sluiten op het warmtenet. Dit zal in de komende maanden verder worden uitgewerkt.



## 4 Plan van aanpak

### Twee fasen die goed op elkaar moeten kunnen aansluiten

De verduurzaming van Terheijden wordt gekenmerkt door een gefaseerde aanpak. Omdat niet elk huishouden in de geografische scope van fase 1 tegelijkertijd zal overstappen op het warmtenet en omdat het warmtenet in fase 2 wordt uitgebreid, dient er een keuze gemaakt te worden voor technieken die toepasbaar zijn op de schaalgrootte van fase 1 en tegelijkertijd kunnen meegroeien richting de beoogde eindsituatie (een aardgasloos Terheijden). In de eindsituatie worden twee netten onderscheiden: een warmtetransportnet (backbone) gekoppeld aan een warmteproductielocatie en verschillende wijknetten met onderstations. Het onderstation van het wijknet voor fase 1 kan zelfstandig functioneren en heeft tot de aansluiting op het warmtetransportnet meer het karakter van een energiecentrale met eigen opwek- en opslageenheden. In de eindsituatie zal de energiecentrale van fase 1 gaan functioneren als back-up en piekvoorziening voor de rest van het dorp.



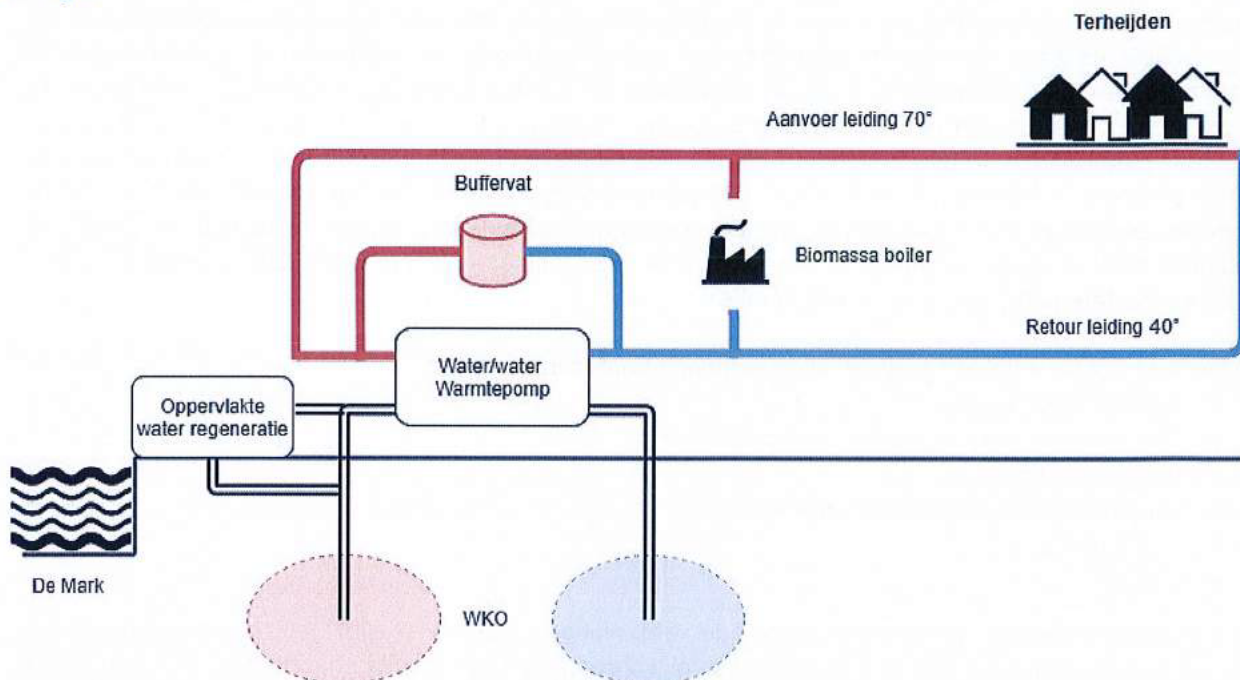
### Ontwerp fase 1; warmtenet op bio-energie met WKO opslag

De technologie die nodig is om de eerste wijk in Terheijden aardgasloos te maken bestaat uit verschillende componenten:

1. Biomassa boiler
2. Warmte Koude Opslag en oppervlaktewater regeneratie
3. Warmtenet (verspreiden warm water)
4. Aanpassingen in de huizen



Het volgende figuur geeft een overzicht van het warmtenet systeem, de energiebron en opslag van energie:



De energie voor het warmtenet wordt primair geleverd via de biomassa boiler en het WKO systeem met warmtepomp. Met deze energie wordt water verwarmd tot 70°C en geleverd aan de woningen en bedrijven. De bodemwarmte gaat met behulp van warmtepompen via warmtewisselaars het warmtenet in. Deze warmtepompen worden zoveel mogelijk direct gevoed met de duurzame elektriciteit uit de windturbine en de zonnepanelen van TEC. De retourtemperatuur van het net wordt geschat op ongeveer 40°C. Omdat het dorp vooral warmte vraagt en weinig koeling is er behoefte aan een systeem om de warme bronnen te regenereren. Dit zal in de zomer worden gedaan met warm water uit De Mark via een warmtewisselaar. Het totaal opgestelde verwarmingsvermogen van de opwekeenheden in fase 1 is 3 MWth.

## 4.1 Technologie

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de details van de verschillende technische componenten.

### 4.1.1 Bio-energie opwekking

Voor dit project zal gebruik gemaakt worden van een biomassa ketel met een capaciteit van 3 x 300 kWth ketels (Firematic 300 van Herz). Deze ketels zullen ongeveer 3.000 operationele uren draaien per jaar. Er wordt gekozen voor een cascade opstelling om de leveringszekerheid te garanderen. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de kans klein is dat meerdere systemen gelijktijdig uit zullen vallen. Tevens geeft een cascade opstelling meer regelvrijheid.

Een punt van aandacht wat betreft duurzaamheid is het type biomassa dat gestookt wordt en de herkomst ervan. Er is veel discussie over het gebruik van houtsnippers uit bijvoorbeeld Canada waarvoor bossen zijn gekapt. Daarnaast is de ambitie van het TEC om alle energie op te wekken binnen de oude gemeentegrens van Terheijden.



Om de bovenstaande redenen is ervoor gekozen om waar mogelijk snoeihout uit de gemeente te gebruiken, aangevuld door zelf energiewassen te gaan verbouwen als tijdelijke invulling van ongebruikte terreinen en als rotatiegewas voor boeren. De beoogde soort is *Miscanthus Giganteus* (olifantsgras) en wilg. Lokale boeren zijn bereid gevonden om deze biomassa te telen en te leveren aan de energiecentrale. Het zal minstens 2 jaar duren voordat de eerste miscanthus geoogst kan worden en de eerste wilgenooft (wilgen met een korte groeicyclus; zogenaamde Short Rotation Coppice (SRC)) kan na 3 jaar plaatsvinden. In de eerste jaren zal de TEC biomassa snippers op de markt kopen. De kosten van de snippers en haksels zijn voorzien op €93 per ton (dit ligt boven de huidige marktprijs van circa €85, en bevat een marge voor transportkosten). De boeren uit de omgeving hebben bevestigd een rendabel businessmodel te hebben wanneer ze houtchips voor deze prijs gaan leveren. Inschatting is dat er tussen de 20-40 hectare nodig is voor de vraag in fase 1.

De kosten voor de installatie bestaat uit de volgende hoofdcomponenten:

- Ketel + appendages
- Hout verzameling en transport naar de ketel
- Rookgas afvoer
- Automatische centrale as-afvoer systeem
- Installatie post
- Filters

De energiecentrale zal (wanneer de benodigde vergunningen toegekend zijn) geplaatst worden op een terrein bij nieuwbouw de Weelde. De biomassa zal worden opgeslagen buiten het dorp en wanneer nodig met een elektrische wagen naar een kleinere opslag op locatie worden gebracht.

Een aandachtspunt bij het verstoken van biomassa is geur en fijnstof emissie. Omdat de installatie binnen de bebouwde kom staat is er extra aandacht voor rookgasfiltering. In een vooronderzoek naar de toepassing van biomassa in fase 1 (zie Bijlage 6) is een filterinstallatie voorgedragen die geur en fijnstof kan afvangen. Daarnaast wordt doormiddel van de toepassing van een buffervat het aantal start/stops van de ketels beperkt. Dit zijn namelijk momenten waarop inefficiënte verbranding plaatsvindt en de meeste geur en fijnstof wordt geproduceerd. Naast deze technische mitigatie-maatregelen wordt er een monitoringsprogramma opgesteld om waar nodig snel en effectief te kunnen bijsturen.

#### **4.1.2 Warmte Koude Opslag en Oppervlaktewater regeneratie**

##### **Warmte Koude Opslag (WKO)**

In een WKO installatie wordt grondwater in de ondiepe bodem (tot 250m) benut als energiebuffer. Het systeem bestaat uit twee waterbronnen; een warme en een koude. In de zomer wordt zomerwarmte opgeslagen in de warme bron. Dit creëert een warme bel die door de goede isolatiewaarde van de bodem tot aan de winter warm blijft. In de winter kunnen we deze gratis warmte oppompen en via een warmtewisselaar en een warmtepomp inzetten voor de verwarming van het warmtenet. In dit proces koelt het warme water af en laten we het weer terug lopen in de koude bron. Dit koude water kan zomers gebruikt worden om te koelen.

Er is een geohydrologisch vooronderzoek gedaan naar de bodemgeschiktheid en eventuele beleidsmatige beperkingen. Hieruit blijkt dat het kan en dat het mag in Terheijden. Er is tenslotte ook al een werkend WKO systeem in het dorp actief. Ter referentie is het hele onderzoek te lezen in Bijlage 1



### **Oppervlaktewater regeneratie**

Om Terheijden van warmte uit de WKO te voorzien moet de hoeveelheid warmte die uit de grond wordt onttrokken in balans zijn met de hoeveelheid warmte die er weer in wordt gestopt.

Omdat er veel meer warmte dan koude gevraagd wordt in het dorp moet er in de zomer extra warmte uit de omgeving worden ingevangen. Het plan is deze warmte in de zomermaanden aan de rivier de Mark te onttrekken, op de kop van de haven van Terheijden. Het afgekoelde water wordt via de Kleine Schans teruggebracht in het watersysteem, waarna het via de categorie B watergang weer terugstroomt naar de Mark.

Naast dat de onttrokken warmte ten goede komt aan het dorp levert het afkoelen en in beweging brengen van het oppervlaktewater ook een verbetering op van de waterkwaliteit. Er is gesproken met het Waterschap Brabantse Delta over dit plan. Zowel de aanleg van een onttrekking in de haven als het terugbrengen van het afgekoelde water in de categorie B watergang is in principe vergunbaar. De bal ligt nu bij het TEC om de vergunningaanvraag verder uit te werken en in te dienen. De eerste schets van het plan is te vinden in Bijlage 4 (notitie Brabantse Delta).

## **4.1.3 Het warmtenet**

### **Fase 1 aanleg warmtenet**

In fase 1 zal het warmtenet aangelegd worden in het gebied wat opnieuw ingericht wordt (de Molenstraat, Raadhuisstraat en de Hoofdstraat) en het gebied tussen de haven en de werkzaamheden. De start van de herinrichting en de aanleg van het warmtenet is gepland in de periode Q4 2018 - Q1 2019. De gesprekken lopen momenteel met de gemeente, nutspartijen en het TEC over de indeling en planning.

Water zal verwarmd worden tot 70°C en via het warmtenet naar de huizen gebracht. De minimale nettemperatuur van 70 graden is zo bepaald om de aanpassingen in de woningen zo beperkt mogelijk te houden. De meeste woningen kunnen hun huidige radiatoren behouden en er is geen extra voorziening nodig om tapwater te leveren. Woningen die slecht geïsoleerd zijn zouden wellicht met 70 graden te weinig vermogen kunnen hebben. Voor deze woningen zijn extra isolatie of nieuwe radiatoren nodig. Ook hier is het TEC op voorbereid en er zijn plannen in voorbereiding om dit collectief te organiseren en met een persoonlijke of gebouwgebonden lening te financieren. Deze collectieve regeling is straks voor iedereen in Terheijden toegankelijk, ook voor degenen die niet op het warmtenet willen worden aangesloten.

### **Fase 2 aanleg warmtenet**

Vanwege de geschikte lagen in de diepe ondergrond en de relatief hoge temperaturen die geleverd gaan worden is geothermie uitermate geschikt voor dit project. Het is echter zo dat een geothermie bron zo veel warmte produceert dat de realisatie pas loont als er voldoende mensen zijn aangesloten op het net. Daarom wordt er begonnen met een klein net in het dorpscentrum, gevoed met WKO en biomassa. Dit net zal langzaam uitgebreid worden tot er voldoende warmtevraag is voor aankoppeling van geothermie. Er is een opsporingsvergunning aangevraagd die nu voor inhoudelijke behandeling bij EZ en SODM ligt (zie Bijlage 2).

## **4.1.4 Aanpassingen in de huizen**

Alle systeemkeuzes zijn zo gemaakt om zo weinig mogelijk aanpassingen te hoeven maken in de woningen. Zo is de nettemperatuur minimaal 70 graden (zodat er geen vloerverwarming nodig is) en kan er direct tapwater geleverd worden zodat er geen noodzaak is voor een boosterpomp of opslagvat.



Het warmwaternet moet verbonden worden met een warmtewisselaar naar het centrale verwarmingsnet van de huizen. Dit kan op 2 manieren:

1. De warmtewisselaar plaatsen op locatie waar nu de ketel zit. En dus in de meeste gevallen de leidingen door de woning leggen.
2. De CV leidingen verleggen naar de meterkast of de kruipruimte

De meest geschikte manier is afhankelijk van de CV installatie, het type woning en de voorkeuren van de bewoners. Vanwege deze variabiliteit zit er ook een brede range in de verwachte kosten. Een eerste inschatting geeft een range van €1.000,- tot €5.000,- De kosten van deze aanpassingen kunnen een barrière vormen om aan te sluiten op het warmtenet.

Om zoveel mogelijk woningen van het gas af te halen is er een eenmalige bijdrage vanuit het project beschikbaar om de aansluitingskosten te dekken. Er wordt er vanuit gegaan dat de gemiddelde kosten €2.500 per woning bedragen. Daarnaast wordt ook de Bijdrage Aansluit Kosten (BAK) van om en nabij €1000 niet in rekening gebracht. Uitgangspunt is dat bewoners niks hoeven te betalen om over te stappen op het warmtenet. Hiermee hopen we zoveel mogelijk aansluitingen te kunnen realiseren op een korte termijn.

### **Exploitatie**

De TEC heeft op het moment al 325 leden. Alle inwoners zullen, zodra er financiële zekerheid is over het project, benaderd worden met uitleg over het plan, de voordelen van een warmtenet ten opzichte van een aardgasaansluiting en de vraag om zich (kosteloos) aan te sluiten. Verder zullen er bijeenkomsten georganiseerd worden en gevraagd worden aan buurtbewoners die zich aangemeld hebben ook actief kennissen in de relevante omgeving te 'werven'.

Bij de aansluiting van het warmtenet op de huizen, zal een meter geplaatst worden welke de warmteafname zal monitoren. Via een hechte samenwerking met het groene energiebedrijf Hezelaer kan het TEC gebruik maken van slimme registratiesoftware en facturatie systemen om de administratieve afhandeling te doen. Het TEC is daarmee ook in staat om zowel elektriciteit als warmte te leveren in één pakket en de kosten te bundelen op een factuur. Hiermee voorkomen we additionele administratielast bij de bewoners.

## **4.2 Communicatie**

Communicatie richting bewoners is een essentieel onderdeel van het uitvoeringsplan. Dit gaat verder dan alleen informeren. Via bijeenkomsten, festivals, spellen, lesprogramma's en digitale tools worden bewoners meegenomen in de ontwikkeling van de projecten. Het doel is niet alleen om te informeren maar ook te enthousiasmeren, kennis over te dragen en een dialoog op gang te brengen. Deze transitie gaat iedereen aan en iedereen is welkom om zijn of haar steentje bij te dragen. De communicatiestrategie bestaat uit een aantal, elkaar versterkende, onderdelen:

1. Meet-ups
2. Futurama
3. Website, social media en digitale tools
4. Spel en educatie
5. Het warmteverbond

### **4.2.1 Meet-ups**

De meet-ups zijn bijeenkomsten die eens per kwartaal plaatsvinden in het dorp. Tijdens deze bijeenkomsten worden geïnteresseerden geïntroduceerd in het project en de bestaande leden krijgen een