

Studie
Serre als energiebron, kansen tot samenwerking!

Studie naar de haalbaarheid van 1-op-1 warmtekoppelingen
met een glastuinbouwbedrijf met WKK

Syntheserapport

Maart 2019

Studie uitgevoerd door:

Thomas More/Kenniscentrum energie

Met de steun van:

Provincie Antwerpen

Inhoud

1	Inleiding	3
2	Algemene aanbevelingen.....	4
2.1	Inleiding	4
2.2	Rekentools voor een eerste screening	4
2.3	Kost van warmte uit een warmtekoppeling vs. traditionele verwarming	4
2.4	Complementariteit en verbruik	5
2.5	Investeringskost & haalbaarheid.....	5
2.6	Timing van de investering.....	6
2.7	Installaties voorbereiden op warmtenetten en warmtekoppelingen in de toekomst	6
2.8	Financiering en ondersteuning.....	6
3	Aanbevelingen en technische aspecten per type-bedrijf.....	7
3.1	Warmteproducent – glastuinbouwbedrijf met WKK	7
3.2	Aandachtspunten bij type-warmteafnemers.....	9
3.2.1	Bedrijfssites en woongebouwen	9
3.2.2	Varkensbedrijven (zeugen)	10
3.2.3	Braadkippenbedrijf	11
3.2.4	Kalverbedrijf.....	12
3.2.5	Serre teelten	13
3.2.6	Melkveebedrijf	14

1 Inleiding

Energiekosten bepalen steeds meer de economische slagkracht van bedrijven en van onze regio. Ook binnen het beleid krijgt het energievraagstuk een prominente plaats. In de beleidsbrief 'Economie en Internationale Samenwerking 2014-2018' werd de provinciale ambitie geformuleerd om 'rond energievoorziening en –gebruik de randvoorwaarden voor de bedrijven te verbeteren, waarbij het verduurzamen van de energieproductie wordt gekoppeld aan de het verminderen van de energiekost'.

Samen met het Kenniscentrum Energie (KCE) van de Thomas More hogeschool is provincie Antwerpen op 1 juli 2015 hiermee van start gegaan. Kenniscentrum Energie heeft in de studie 'Energieclustering en centrale CO2-benutting in glastuinbouwclusters' een concept ontwikkeld dat de samenwerking tussen glastuinbouwbedrijven mogelijk maakt door middel van een warmte- en CO2-net. Dit concept is inzetbaar in glastuinbouwclusters in de provincie Antwerpen en is geconcretiseerd in de glastuinbouwclusters Merkplas, Rijkevorsel, Hoogstraten en Sint-Katelijne-Waver. Deze studie werd op 31 augustus 2017 afgerond.

Uit deze studie bleken een aantal juridische en wetgevende belemmeringen die de realisaties van warmtenetten in glastuinbouwclusters vertragen. Ook bleek uit de studie dat een koppeling tussen een glastuinbouwbedrijf met een WKK (warmtekrachtkoppeling) en een andere warmtevrager zonder WKK (zoals landbouw, industrie, zwembad, appartementsgebouw,), economische als ecologische voordelen biedt voor beide partijen. Dergelijke koppeling kent geen juridische en wetgevende belemmeringen en kan zowel binnen als buiten de glastuinbouwsector toegepast worden.

Met de studie 'De serre als energiebron, kansen tot samenwerking!' heeft KCE voor 15 praktijkcases een warmtekoppeling met een glastuinbouwbedrijf technisch en economisch uitgewerkt. *Dit rapport geeft een samenvatting van de besluiten die uit deze cases konden worden getrokken.*

Waarom WKK in een warmtenet of één-op-één warmtekoppeling?

In de toekomst is het belangrijk om warmte duurzaam en efficiënt te produceren. Bij de productie van elektriciteit in thermische centrales, gaat op dit moment veel warmte verloren in atmosfeer of kanalen. Het lijkt ons evident dat bij de ontwikkeling van decentrale productie van elektriciteit, men tegelijk aandacht heeft voor lokaal gebruik van de warmte.

In de glastuinbouw zien we een zeer goede match tussen elektriciteitsproductie en warmtevraag. Bovendien kan, door de grootte van de installaties binnen glastuinbouw, een warmtevraag in de nabije omgeving van het bedrijf relatief eenvoudig mee ingevuld worden. Op deze manier kan de primaire energiebesparing van 30% ook verder doorgetrokken worden via de realisatie van een warmtekoppeling met naburige warmtevragers.

Tot slot stellen we nog vast dat ondernemers sneller meegaan in een 1-op-1 situatie. Zo gaat het dadelijk over hun bedrijfsbehoefte of mogelijkheid om warmte te ontvangen/leveren. Ze hebben een goede kijk op hun eigen energiebehoefte en willen deze graag een oplossing geven zonder afhankelijk te zijn van anderen. Ook voor de tuinder met wkk is deze koppeling sneller te realiseren. Ze is minder complex en afstanden zijn meestal beperkt. Een 1-op-1 situatie kan aanstekelijk werken voor anderen zodat een warmtenet een spontane vraag wordt en de realisatie dan meer draagkracht heeft.

2 Algemene aanbevelingen

2.1 Inleiding

Omdat één-op-één koppelingen een aanzienlijke investering vragen en niet in elke specifieke case in de praktijk toepasbaar is, moet de haalbaarheid ervan geval per geval beoordeeld worden. Vanuit de onderzochte praktijkcases, kunnen echter wel enkele algemene aanbevelingen worden gegeven: enerzijds op gebied van inzicht in kosten en baten, maar ook naar aspecten om de haalbaarheid van een koppeling te verhogen.

2.2 Rekentools voor een eerste screening

Om een eerste screening van een mogelijke case zo laagdrempelig mogelijk te houden, werden een aantal rekentools ontwikkeld. Deze kunnen worden teruggevonden op

<http://kce.thomasmore.be/warmte-uitwisseling.html>

De volgende tools kunnen hier geraadpleegd worden:

- Berekenen van het vermogen en energie die door het warmtenet getransporteerd kan worden. Deze tool geeft je inzicht in capaciteit die nodig zal zijn.
- Berekenen van de leidingdiameter en afmetingen van een sleuf voor ondergrondse verwarmingsleidingen. Deze tool geeft je inzicht in de grootte van het warmtenet dat nodig is in een specifieke situatie.
- Berekenen van afstanden voor zettingscompensatie van verwarmingsleidingen onder de grond. Warmtenetten zetten uit wanneer ze warmte transporteren. Deze uitzetting moet worden opgevangen. Deze tool geeft inzicht in oplossingen hiervoor.
- Berekenen van de kosten die gepaard gaan met een warmtekoppeling (excl. warmte kost producent). In deze tool wordt de 'distributiekost' berekend. Deze bestaat uit een afschrijving van het warmtenet, maar houdt ook rekening met bv. warmteverliezen.

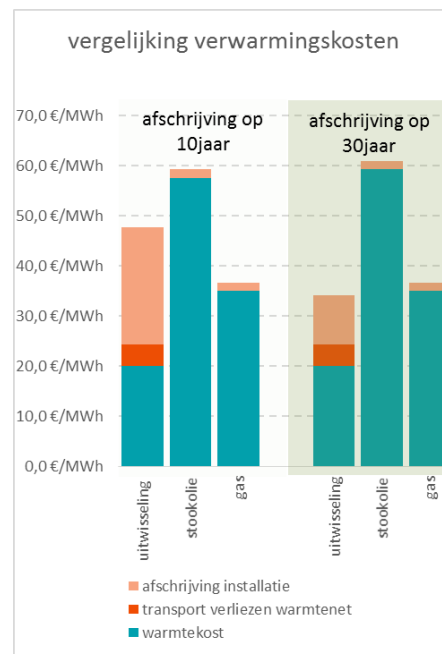
Het gebruik van deze rekentools wordt geïllustreerd in een aantal webinars die ook via bovenstaande link bezocht kunnen worden.

2.3 Kost van warmte uit een warmtekoppeling vs. traditionele verwarming

De kost van een verwarmingsinstallatie bestaat enerzijds uit terugkerende kosten voor het verbruik van energie, bijvoorbeeld gas of stookolie, en de onderhoudskost. Anderzijds bestaat ze uit de afschrijving van een eenmalige installatiekost.

Bij traditionele verwarmingstoestellen op gas of stookolie zijn de installatie- en onderhoudskost eerder beperkt, terwijl bij een warmte-uitwisseling deze installatiekost net de bepalende factor wordt in de haalbaarheid. Dit wordt geïllustreerd in Figuur 1. Hier worden de situaties vergeleken tussen een warmtekoppeling en een conventionele stookolie- en gasinstallatie en dit voor twee afschrijftermijnen. Gezien de lange levensduur van een warmtenet, worden de kosten berekend voor een afschrijving op 10 jaar en op 30 jaar. Met een afschrijftermijn van 10 jaar is, in dit voorbeeld, de gasinstallatie het goedkoopst, terwijl de warmtekoppeling goedkoper wordt naarmate de afschrijftermijn toeneemt.

De horizon waarover de investering wordt afgeschreven is dan ook een belangrijke factor bij het bepalen van de haalbaarheid en het vergelijken van systemen.



Figuur 1: overzicht van de verschillende kosten voor een situatie met koppeling, een stookolie- installatie en gasinstallatie.

Afschrijftermijn

In deze studie werd focus gelegd op één-op-één koppelingen tussen bedrijven. Uitgangspunt hierbij was bovendien dat beide bedrijven voordeel halen uit deze koppelingen en dat ze voldoende kapitaalkrachtig zijn om de investering mee te dragen. De warmteafnemer zal de warmteproducent vergoeden voor de geleverde warmte. Deze vergoeding dekt de bijkomende investerings- en operationele kosten voor de producent, alsook een billijke winstmarge. Hierbij is er rekening mee gehouden dat de operationele kosten kunnen verhogen door de inkoppeling van een tweede afname.

Er zijn nog verschillende andere investeringsmodellen mogelijk, waarop we niet verder zijn ingegaan.

Indien beide partijen investeren in de aanleg van een warmtenet, lopen zij beide een risico indien de andere partij bijvoorbeeld stopt met haar activiteiten. De onderzochte cases betroffen voornamelijk landbouwbedrijven, welke een specifieke investeringscyclus hebben. De gegarandeerde warmteafname voor 30 jaar en meer dat bijvoorbeeld een woon-zorgcentrum kan voorleggen, kan niet worden verwacht van een varkensbedrijf.

Bij de haalbaarheidsstudies werd door de betrokken bedrijven de langere afschrijfperiodes dan ook als onhaalbaar beschouwd.

2.4 Complementariteit en verbruik

Ook het jaarlijks energieverbruik van de afnemer en de periode waarover er warmtebehoefte is, zijn van belang. Indien de warmtevraag grotendeels samenvalt met deze van de producent, moet het geïnstalleerd vermogen voldoende groot zijn. In het andere geval is er veel meer complementariteit.

Aangezien de gebruikskost van een warmtenet voornamelijk bestaat uit een vaste investeringskost, zal deze kost per MWhwarmte sterk dalen naarmate er meer energie getransporteerd wordt.

Het grootste potentieel voor een warmtekoppeling, ook over iets langere afstanden, is er dan ook bij een grote warmtevraag in zowel zomer als winter.

2.5 Investeringskost & haalbaarheid

Bij een warmtekoppeling is de investeringskost van de installatie bepalend voor de haalbaarheid. Hier wordt dieper ingegaan op de investeringskosten. Deze kunnen in drie aspecten worden onderverdeeld:

- Het leidingnet tussen warmteproducent en –afnemer;
- Technische aanpassingen op de site van de producent;
- Technische aanpassingen op de site van de warmte-afnemer.

De nodige technische aanpassingen bij producent en warmte-afnemer zijn erg case-afhankelijk en worden in volgend hoofdstuk verder besproken op basis van type-bedrijven.

Kost van het leidingnet

Meest bepalende kost is in de meeste gevallen de kost van het leidingnet. In een aantal van de onderzochte praktijkcases werden de investeringskosten al te hoog vanaf afstanden van meer dan 600m.

Het aanleggen van geïsoleerde leidingen voor warm water onder de grond is niet nieuw en een goed geïnstalleerd leidingnet heeft een levensduur van minstens 30 jaar. Het bepalen van de kosten van een specifiek leidingnet, kan vrij gemakkelijk ingeschat worden met behulp van de hiervoor ontwikkelde rekenmodules.

Om de kost van een leidingnet te beperken, moet de weg enerzijds zo kort mogelijk gehouden worden. Daarnaast kunnen de kosten ook beperkt worden door de openbare weg te vermijden en door de leidingen in open terrein aan te leggen. Verder dient ermee rekening gehouden te worden dat de vereiste toestemmingen nodig zijn van betrokken eigenaren waarover het leiding tracé loopt, maar ook van gemeentebesturen om leidingen onder de grond aan te leggen.

2.6 Timing van de investering

Het moment waarop bedrijven aangesloten worden op een warmtekoppeling, is een belangrijke factor in de haalbaarheid van een warmtenet.

Wanneer een potentiële afnemer net geïnvesteerd heeft in een nieuwe installatie of de producent in een nieuwe WKK met een beperkt vermogen, is een bijkomende investering in een warmtenet meestal niet interessant. Afschrijftermijnen van bestaande installaties zijn dus een bepalende factor.

Momenten waarop een installatie moet vernieuwd worden, of wanneer er een bedrijfsuitbreiding plaatsvindt, zijn ideale sleutelmomenten waarop de investering in een warmtekoppeling interessant wordt.

Maar ook opportuniteiten in de omgeving kunnen een bepalende rol spelen. Wanneer er in de buurt bijvoorbeeld rioleringswerken gepland zijn, kan de aanleg van het leiding tracé hieraan gekoppeld worden. De kosten die op deze manier vermeden worden, kunnen het verschil maken tussen een haalbare en onhaalbare case.

2.7 Installaties voorbereiden op warmtenetten en warmtekoppelingen in de toekomst

Een warmtekoppeling is niet altijd direct toepasbaar. Toch is het aan te raden om op sleutelmomenten, zoals bij een uitbreiding, bij een nieuwe investering, bij vernieuwing van de installaties, etc. rekening te houden met een aantal aspecten zodat aansluiting op een warmtenet in de toekomst niet uitgesloten wordt.

Enkele van deze aspecten zijn:

- Investering in een afgiftesysteem op lage temperatuur. Dit heeft twee belangrijke voordelen;
 - De warmteverliezen in de koppeling zijn kleiner;
 - De leidingdiameter kan kleiner gekozen worden waardoor de investeringskost daalt;
- Investeren in, of plaats voorzien voor, een buffervat: bij een warmtekoppeling biedt een buffervat op het afnamebedrijf een extra back-up bij storingen en kunnen vermogenspieken afgenomen worden uit het buffervat. Hierdoor kunnen de leidingen opnieuw kleiner gedimensioneerd worden.

2.8 Financiering en ondersteuning

Een weerkerende vaststelling doorheen heel wat van de cases, was dat de investering in een warmtekoppeling net iets te duur was t.o.v. aanwezige of alternatieve lokale oplossingen.

Toch bleek ook dat in veel gevallen de betrokken partijen wel effectieve interesse hebben en zich wilden engageren in de uitbouw van een warmte-uitwisseling, op voorwaarde dat de prijs iets gunstiger zou uitvallen.

In heel wat van de cases werd vanuit de betrokken partijen dan ook zelf gevraagd naar mogelijke manieren om het project mee te ondersteunen. Jammer genoeg zijn er op dit moment geen geschikte ondersteuningsmechanismen om dergelijke initiatieven (snel) op gang te trekken.

3 Aanbevelingen en technische aspecten per type-bedrijf

In deze sectie wordt verder ingegaan op de specifieke mogelijkheden van enkele type-bedrijven. In een eerste paragraaf wordt dieper ingegaan op de warmteproducent zelf. In de volgende paragrafen worden specifieke warmte-afnemers besproken.

3.1 Warmteproducent – glastuinbouwbedrijf met WKK

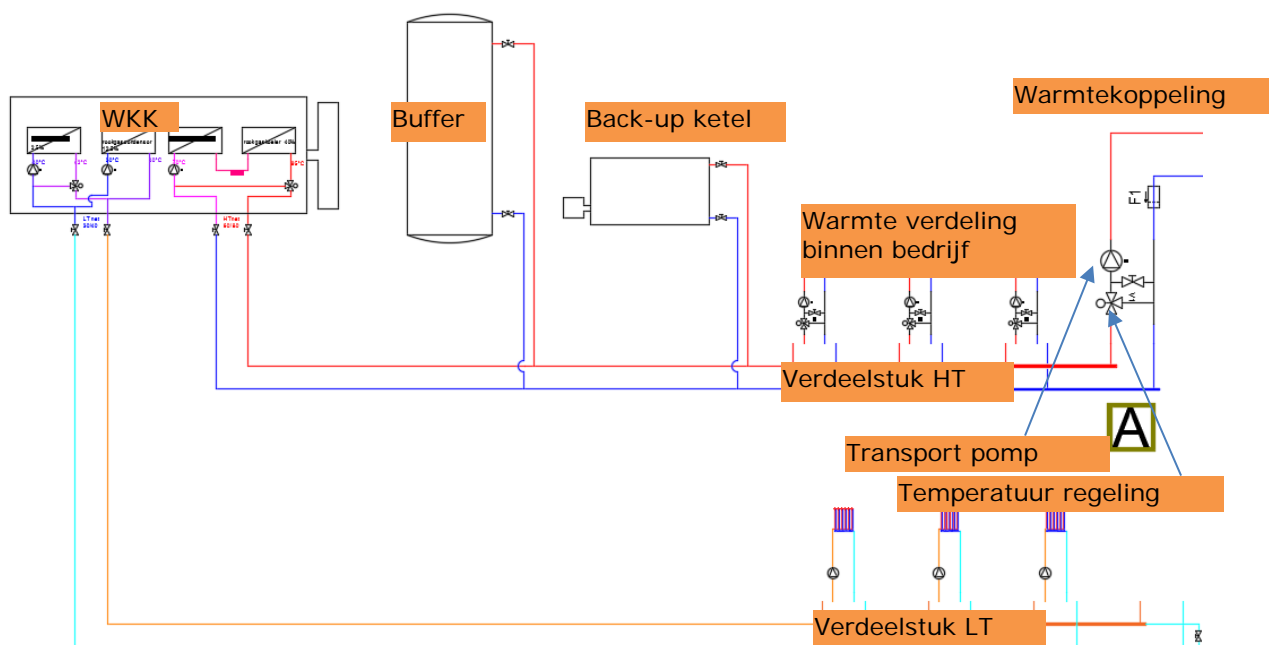
De situatie van het glastuinbouwbedrijf moet goed in kaart gebracht zijn, vooraleer men het potentieel voor een warmtekoppeling kan inschatten. Aspecten die hierin worden meegenomen zijn de aanpassingen aan de **technische installatie**, de bijkomende **productiekosten** (zoals eventueel sterk stijgende onderhoudskosten) en de **beschikbare warmte** vanuit het bedrijf.

3.1.1 Optimalisatie van de technische installatie

Plaats van installatie

Figuur 2 toont een prinseschema dat als basis voor een uitbereiding kan dienen. Bepaalde investeringen moeten onder alle omstandigheden gebeuren, zoals die in een transportpomp en een temperatuurregeling.

Om kosten te besparen, worden beide investeringen ideaal op de site van de producent geplaatst. Wat betreft de pomp kan men stellen dat de elektriciteitskost in de meeste gevallen lager is bij de warmte-producent, omdat deze via de WKK kan worden voorzien. De temperatuurregeling is nodig om temperatuur uitzetting van de leidingen onder controle te houden bij (her)opstart van het systeem.



Figuur 2: prinseschema verwarmingsinstallatie op glastuinbouwbedrijf met directe aansluiting op verdeelstuk.

Rechtstreekse aansluitingen

Ten tweede kan de investering beperkt worden door de koppelingsbuizen, indien technisch mogelijk, direct aan te sluiten op het systeem van de producent zonder warmtewisselaar. Hierdoor moet er niet geïnvesteerd worden in een warmtewisselaar en zal hierover geen efficiëntieverlies optreden. Daarenboven zal de kost voor een expansie systeem ook wegvallen.

Een directe aansluiting brengt echter wel een aantal risico's mee, en ook de technische haalbaarheid moet vooraf goed nagegaan worden.

Aansluiting op hoge temperatuur net

De watertemperatuur van de transportleiding wordt meestal op het verdeelstuk nabij de stookplaats geregeld in functie van de warmtevraag van de serre. Hierdoor kan de watertemperatuur in de transportleiding sterk variëren in tussenseizoenen of in periodes dat er een kleine warmtevraag is. Op deze momenten moet vermeden worden dat een te lage temperatuur wordt aangeboden aan de afnemer.

Anderzijds, door de warmtekoppeling op het hoge temperatuur net aan te sluiten, kan de aanvoertemperatuur voor de afnemer gecontroleerd worden en is er een groter verschil mogelijk tussen de aanvoer en retourtemperatuur, waardoor er minder pompenergie nodig is.

Garanderen van debiet

Een ander belangrijk aspect behelst de transportcapaciteit. Hier moet nagegaan worden of het extra vermogen door de bestaande leiding getransporteerd kan worden en of er eventueel pompen aangepast moeten worden om voldoende debiet te kunnen leveren.

Aftakken vanuit een transportleiding.

De grootste kostenbesparing kan gedaan worden door de reeds **aanwezige installatie** zo veel mogelijk in het nieuwe ontwerp te **integreren**. Dit kan bijvoorbeeld door een aftakking te voorzien op een (bestaande) transportleiding, waardoor er minder leidingen aangelegd moeten worden.

3.1.2 Productiekosten

In deze paragraaf wordt besproken hoe de **energiekosten** verdeeld kunnen worden tussen producent en afnemer. Eerst worden de energiekosten en capaciteitsproblemen besproken. Vervolgens worden een aantal aspecten besproken die specifiek zijn voor iedere situatie, zoals het hergebruik van koolstofdioxide, onderhoud en revisies, ondersteuning voor warmtekrachtkoppeling en de beschikbare warmte. Aan de hand van deze parameters kan een prijsafpraak gemaakt worden tussen producent en consument van warmte.

3.1.2.1 Energiekost

Om de productiekost voor warmte te bepalen, moet de kost van het gasverbruik en elektriciteitsproductie meegenomen worden.

Hier dienen verschillende situaties onderscheiden te worden:

1. Er is voldoende capaciteit om de warmtevraag van de afnemer instantaan mee te produceren. In dit geval is het eenvoudig om de meerkosten en de winstmarges op jaarlijkse basis te berekenen. Dit kan het eenvoudigste bereikt worden indien de afnemer een warmtebuffer plaatst op zijn piekvraag af te vlakken.
2. De opslagcapaciteit is onvoldoende om de vraag van de afnemer op te vangen, maar de WKK van de producent is voldoende groot om de warmte direct te produceren. In dit geval zal de energiekost stijgen, omdat er ook warmte gegenereerd moet worden op momenten waarop de situatie op de elektriciteitsmarkt ongunstig is. De effectieve kostprijs van de warmte zal in dit geval ad hoc berekend moeten worden. Dit brengt wel de nodige risico's met zich mee qua toekomstige samenwerking. Indien de mogelijke besparing te klein is, moet de haalbaarheid van de warmtekoppeling best op voorhand in vraag gesteld worden en dit om een goede samenwerking tussen burens niet te verstoren.

Het is van het grootste belang om de kosten en baten vooraf goed in te schatten en de risico's over beide bedrijven te verdelen.

3.1.2.2 Investeringskosten

In sommige gevallen kan het warmtenet worden aangesloten op een bestaande WKK. Eventueel kan het buffervolume dan vergroot worden om pieken in de warmtevraag op te vangen. In alle andere gevallen is een investering in een WKK aanzienlijk. De meerkosten van een capaciteitsuitbreiding moeten dan eerlijk verrekend worden in de warmteproductie kost.

3.1.2.3 Onderhoudskost

De onderhouds- en revisiekost bepaalt in sterke mate mee de productiekosten van de warmte. Op de meeste WKK-installaties is een onderhoudscontract van toepassing waardoor deze vrij goed ingeschat kunnen worden. De meeste onderhoudscontracten worden afgesloten tegen een bepaalde prijs per draaiuur of geproduceerd MWh elektriciteit, waardoor ook de kostprijs per MWh warmte vrij eenvoudig berekend kan worden uit het rendement van de WKK.

De revisiekost zitten meestal niet begrepen in de onderhoudskost en moeten dus apart verrekend worden. De revisies vinden plaats na een bepaald aantal draaiuren, afhankelijk van het merk en type van de installatie. De kost van de revisies kan dus vrij eenvoudig meegenomen worden in de berekening van de totale onderhoudskost.

3.1.2.4 Ondersteuning

Een WKK is op dit moment een van de meest efficiënte manieren van energieopwekking. Onder andere daarom ondersteunt de overheid deze installaties in de vorm van warmtekrachtcertificaten. Het aantal warmtekrachtcertificaten en de waarde van deze certificaten hangt af van de periode waarin de WKK werd geïnstalleerd, het vermogen en de leeftijd van de installatie. Deze ondersteuning is dus niet voor iedere installatie hetzelfde waardoor ook de

productiekost tussen verschillende bedrijven kan verschillen. Daarenboven is het belangrijk om rekening te houden met de ondersteuning bij het bepalen van de afschrijvingstermijn.

De ondersteuning is maar voor een beperkte termijn gegarandeerd (meestal 10 jaar). Wanneer de ondersteuning wegvalt, zal dus ook de productiekost veranderen. Dit kan de energiekost voor de afnemer sterk beïnvloeden waardoor een warmtekoppeling minder interessant kan worden. Natuurlijk zal de energiekost voor de producent dan ook stijgen en zal deze automatisch op zoek moeten gaan naar betaalbare alternatieven of een vernieuwing van de installatie.

3.1.3 Beschikbare warmte

Een derde belangrijke component is de beschikbare warmte die uitgewisseld kan worden nodig.

Er kan op twee manieren ingespeeld worden op tekorten aan de aanbodzijde

- (i) In principe kan er steeds voldoende warmte geleverd worden als de back-up ketel ingeschakeld wordt.
- (ii) Het plaatsen van een extra buffer op het bedrijf van de afnemer

De tweede optie is natuurlijk een veel duurzamere oplossing.

De beschikbare warmte kan ingeschat worden aan de hand van metingen uit het verleden of het opgesteld vermogen, het type teelt en de oppervlakte. Op een typisch tomaten bedrijf, bijvoorbeeld, wordt een WKK geïnstalleerd met een vermogen van 650kWe/ha. In een standaard profiel van een tomatenteelt waar 50% van de oppervlakte belicht wordt, zien we mogelijke tekorten in januari en februari (zie Figuur 3). Dit tekort omvat ongeveer 7 dagen en kan gemakkelijk opgevangen worden door de back-up installatie. In de overige 358 dagen wordt de capaciteit van de WKK niet volledig benut en kan er een hoeveelheid warmte geleverd worden aan externen.

Als vuistregel kunnen we stellen dat ongeveer 10% van het thermisch vermogen beschikbaar is voor warmtelevering aan externe bedrijven. Als de bedrijven enkel in de zomer warmte nodig hebben zal dit vermogen uiteraard groter zijn.

3.2 Aandachtspunten bij type-warmteafnemers

In deze paragraaf worden een aantal specifieke afnemers beschreven, zoals bedrijfssites en woongebouwen, varkens-, braadkippen- en kalverbedrijven, serreteelten en een melkveebedrijf.

Bij de afnemer moet een vermogenregeling en warmtewisselaar voorzien worden ter vervanging van een centrale verwarmingsketel op bijvoorbeeld stookolie of gas. Als er nog geen centrale verwarming op het bedrijf van de afnemer voorzien is, moet er nog een afgifte systeem geïnstalleerd worden. Het is dan belangrijk om indien mogelijk te kiezen voor een systeem dat kan werken op lage watertemperaturen.

3.2.1 Bedrijfssites en woongebouwen

De investeringen die dienen te gebeuren voor de verwarming van gebouwen, zijn meestal vrij beperkt. In de meeste gebouwen is immers centrale verwarming voorzien, en kan de huidige ketel vervangen worden door een aansluiting op een waternet.

Indien er toch aanpassingen gebeuren aan een bestaand gebouw of als het gaat om een nieuwbouw, kan er best gewerkt worden met lage temperatuur verwarming, zoals vloerverwarming.

Omdat de meeste gebouwen een lage warmtevraag hebben, zal een warmtekoppeling meestal berekend worden met meerdere gebouwen als afnemer om zo tot een groter verbruik te komen. Hierbij zullen er aanzienlijk meer leidingen aangelegd moeten worden, die dikwijls langs wegen en openbaar domein passeren. Daarenboven kunnen deze leidingen niet beheerd worden door privépersonen of de producent van de warmte, maar moet er samengewerkt worden met een derde partij. Verder is het ook belangrijk om weten dat er bij de uitrol van een warmtenet meerdere warmtewisselaars en pompen nodig zijn, om het bedrijf van de producent te scheiden van het warmtenet, en vervolgens het warmtenet te scheiden van de installaties binnen de gebouwen.

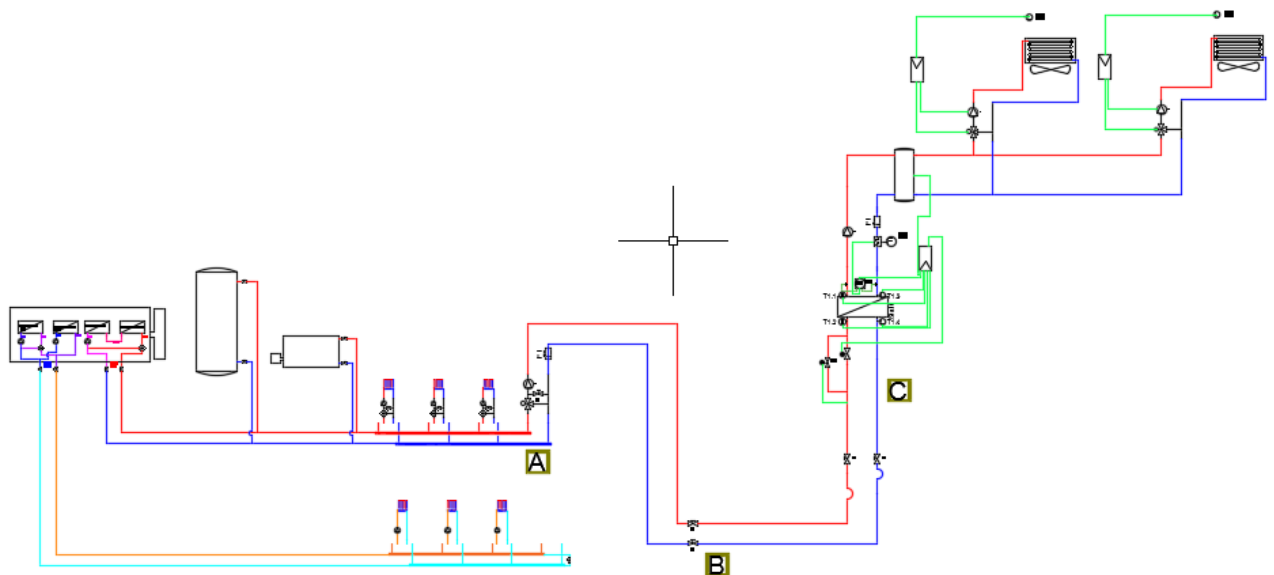
Deze complexiteit maakt het vaak moeilijker om een warmtenet in de bebouwde omgeving aan te leggen.

Sommige specifieke gebouwen met een grotere warmtevraag, zoals zwembaden of rusthuizen, hebben ook in de zomer een aanzienlijke hoeveelheid warmte nodig waardoor ze sneller als afnemer in aanmerking komen binnen een warmtekoppeling.

3.2.2 Varkensbedrijven (zeugen)

3.2.2.1 Investerings

Op varkensbedrijven zijn op dit moment meestal centrale verwarmingsinstallaties geïnstalleerd, waardoor extra investeringen in afgifte installaties meestal niet nodig zijn of beperkt blijven. Om de warmte te kunnen gebruiken moet er meestal wel een warmtewisselaar voorzien worden tussen de verwarmingsinstallatie op het bedrijf en de koppeling (zie Figuur 3). Een extra buffer zorgt voor meer zekerheid qua warmtevoorziening en een hoger piekvermogen. Deze buffer wordt meestal aan de secundair zijde (warmte afnemer) geplaatst. Vanuit de buffer kan dan warmte naar de verschillende afdelingen getransporteerd worden. De temperatuur van het water kan dan per afdeling geregeld worden, afhankelijk van de vraag. Aan de primaire zijde zorgt een regelklep voor de regeling van het gewenste vermogen, op basis van de temperatuur in de buffer. De watertemperatuur wordt hier niet geregeld, waardoor de afnemer op zijn eigen installatie de temperatuur kan blijven regelen. Een kortsluitklep zorgt ervoor dat er direct warmwater beschikbaar is als er afname is.



Figuur 3: installatieschema voor een varkensbedrijf.

3.2.2.2 Huidige productiekost warmte

Energie wordt hier enkel gebruikt voor verwarming. De huidige productiekost van de warmte hangt in eerste instantie af van de energiebron

- Gas kan op dit moment aanzien worden als de meest rendabele warmte opwekking en dus als referentie kost. De kost van warmte uit gas bedraagt momenteel circa 45 €/MWh.
- Op bedrijven waar geen aansluiting op het gasnet mogelijk is, wordt meestal gekozen voor stookolie. Voor stookolie ligt deze kost rond de 50 €/MWh.

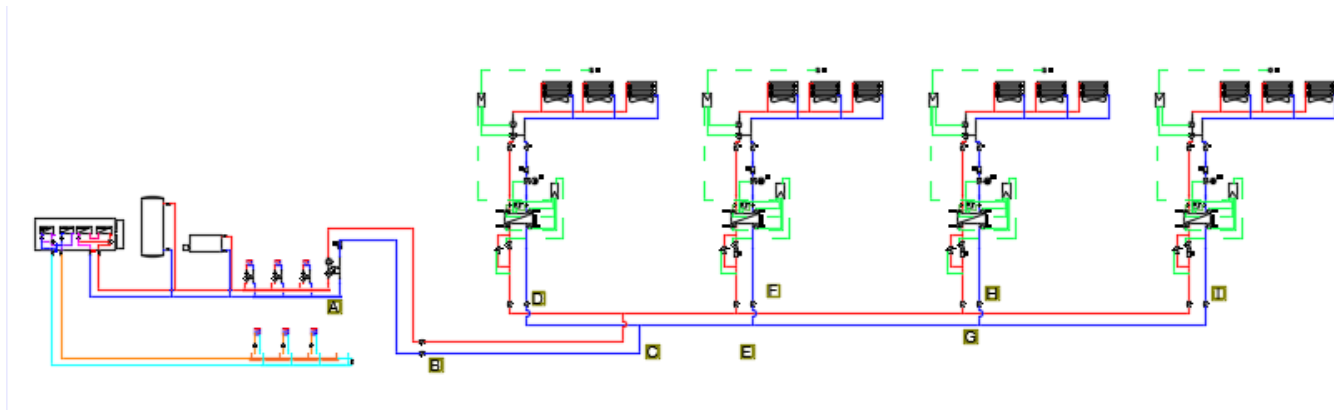
3.2.2.3 Warmtevraag

De warmtevraag op een varkensbedrijf situeert zich voornamelijk in de kraamafdeling. Hier is het hele najaar door verwarming nodig. Bovendien wordt hier dikwijls vloerverwarming toegepast waardoor er gewerkt kan worden met lage temperaturen. De warmtevraag in de biggenafdeling en vleesvarkens afdelingen in een gesloten bedrijf liggen een stuk lager en hier moet enkel gedurende een tiental weken in de winter gestookt te worden. De warmtevraag op een gemiddeld bedrijf ligt rond de 500 kWh/ zeug. In het jaarlijks warmteprofiel zien we dat de warmtevraag zich voornamelijk in de winter situeert, maar dat er ook in de zomer nog een warmtevraag is die ingevuld moet worden.

3.2.3 Braadkippenbedrijf

3.2.3.1 Investeringsen

In braadkippenbedrijven worden vaak petroleumkachels gebruikt. Deze zijn goedkoop in aanschaf en kunnen makkelijk verplaatst worden bij het reinigen van de stallen. Aangezien dit iedere 6 weken dient te gebeuren moet hier zeker rekening mee gehouden worden. Deze petroleumkachels kunnen niet zomaar vervangen worden. Hiervoor moet op het bedrijf een afgifte systeem voorzien worden. Dit afgifte systeem kan hetzelfde zijn als bij bedrijven die wel gebruik maken van een centrale verwarmingsketel. Hiervoor worden vaak ventilo-convectoren of buisverwarming gebruikt. Om de afgifte systemen aan te sluiten op een warmtekoppeling met een WKK-bedrijf, is ook hier een warmtewisselaar aangewezen om de verwarmingcircuits te scheiden. De technische uitwerking is hier vrij gelijkaardig met die binnen een varkensbedrijf. Omdat er per stal meestal slechts één afdeling is, kan het interessant zijn om per stal een warmtewisselaar te voorzien in tegenstelling tot één warmtewisselaar voor de verschillende afdelingen.



Figuur 4: verwarmingsschema voor een kippenbedrijf.

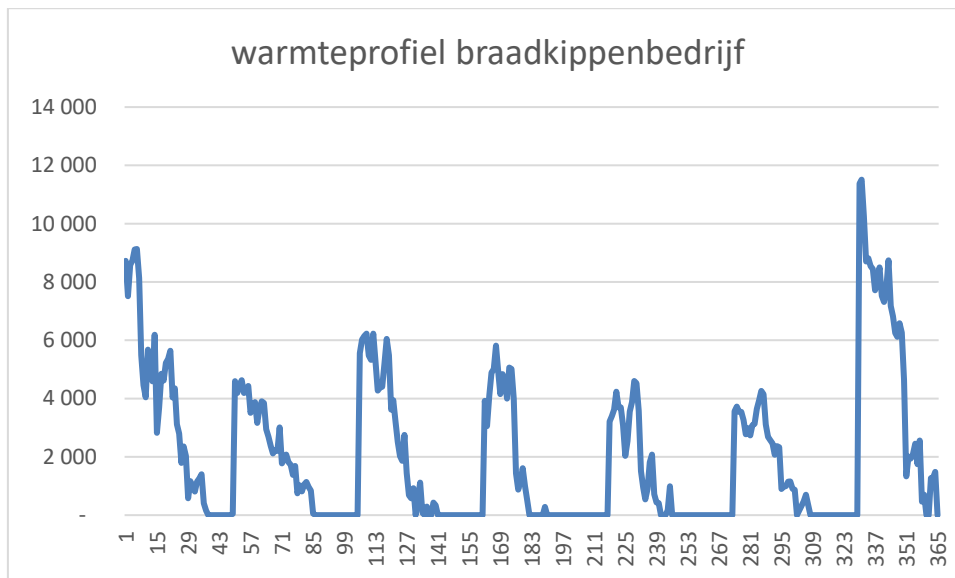
3.2.3.2 Huidige productiekost warmte

De productiekost van de warmte ligt hier in de lijn van de kost bij varkensbedrijven. Wanneer er petroleumkachels gebruikt worden, wordt de warmte in principe volledig omgezet in nuttige warmte binnen de stal.

De warmteprijs uit een koppeling goed te vergelijken met de huidige stookkosten op basis van gas of stookolie.

3.2.3.3 Warmtevraag

Een cyclus bij braadkippen duurt ongeveer 6 weken. Een typisch profiel voor een braadkippenbedrijf kan worden teruggevonden in Figuur 10. De warmtevraag volgt deze zes weken cyclus. Bij het opzetten van de kuikens moet er aanzienlijk verwarmd worden voor een goed stalklimaat. Ook in de zomer zal er in de eerste week verwarmd moeten worden. In de winterperiode zal er natuurlijk langer verwarmd moeten worden. Tijdens de laatste weken produceren de kippen zelf veel warmte waardoor er dan geen warmtevraag meer is, ook niet in de winter. Door te werken met verschillende groepen kunnen de cyclussen gespreid worden waardoor de warmtevraag gelijkmatiger is. Dit is voordeliger voor het vermogen en gebruik van de warmtekoppeling.



Figuur 3: warmteprofiel voor eeb braadkippenbedrijf.

3.2.4 Kalverbedrijf

3.2.4.1 Investeringsen

De warmte op kalverbedrijven wordt voornamelijk gebruikt voor het aanmaken van drinkmelk voor de kalveren. Momenteel gebeurt dit in de meeste gevallen door een warmteopwekker die een voorraadvat verwarmd. In plaats van de ketel kan er dan gebruik gemaakt worden van een warmtekoppeling. Als warmtewisselaar kan in principe de warmtewisselaar in het buffervat gebruikt worden. De regelkleppen en meting moeten nog wel extra voorzien worden.

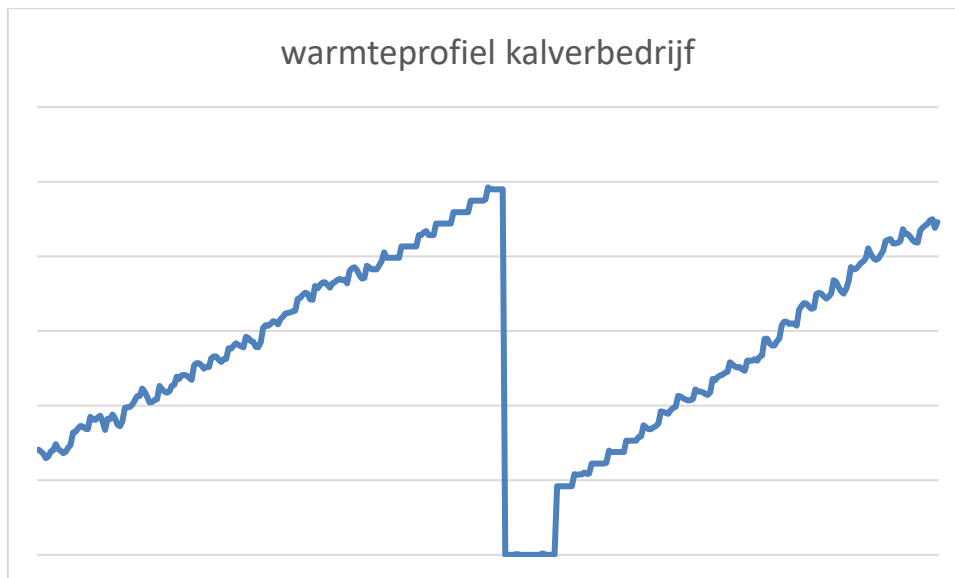
Daarnaast is er in de winter ook een warmtevraag om de stallen op temperatuur te houden. Deze warmte kan afhankelijk van het type afgenomen worden van het buffervat. Indien dit niet mogelijk is, moet er nog een extra warmtewisselaar voorzien worden.

3.2.4.2 Huidige productiekost warmte

De productiekosten van de warmte kunnen vrij eenvoudig vergeleken worden met warmte uit een warmtekoppeling. Qua kosten voor gas of stookolie zijn deze vergelijkbaar met die van een varkens- of kippenbedrijf. Door de relatief grote vraag naar warmte in de zomer en de bestaande buffermogelijkheden worden er ook zonneboilers gebruikt voor de productie van warm water. Wanneer deze reeds geïnstalleerd zijn, zal een warmtekoppeling hier meestal te duur zijn. Naast zonneboilers zien we dat relatief veel kalverbedrijven gebruik maken van biomassa. De kostprijs hiervan is moeilijk in te schatten. Meestal is hiervoor een vrij grote investering gemaakt, waardoor de investering in en koppeling dikwijls niet haalbaar is.

3.2.4.3 Warmtevraag

Een cyclus voor kalveren duurt ongeveer 6 maanden. Naarmate de kalveren ouder worden, is er meer warmtevraag, zoals is weergegeven in Figuur 11. Om de warmtevraag constant te houden, kan er net als bij kippen in 2 of meer groepen gewerkt worden. De jaarlijkse warmtevraag per dierplaats ligt rond de 200 kWh/j.



Figuur 4: warmteprofiel voor een kalverbedrijf.

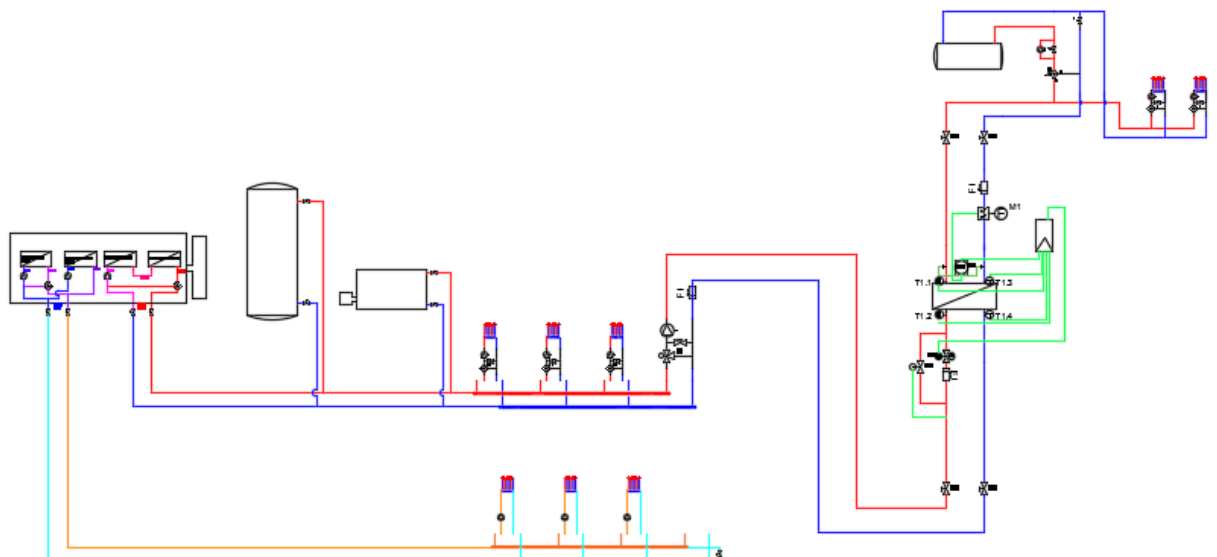
3.2.5 Serre teelten

Of een serre al dan niet aangesloten kan worden op een warmtekoppeling met een ander glastuinbouwbedrijf met WKK, hangt sterk af van het type serreteelt dat bij de afnemer van toepassing is. Aardbeiteelt biedt de meeste kansen.

Serreteelten met een lagere warmtevraag, zoals potplanten of sla zijn eventueel ook mogelijk, maar hun warmtevraag is veel kleiner en situeert zich tijdens een vrij korte periode per jaar, waardoor het moeilijker wordt om een warmtekoppeling af te schrijven binnen een aanvaardbare termijn.

3.2.5.1 Investerings

In een verwarmde aardbeiteelt is meestal een centraal verwarmingssysteem voorzien. Het piekvermogen wordt beperkt aan de hand van een buffer en/of een back-up. De buffer, het afgifte systeem en de regeling kunnen direct hergebruikt worden bij de koppeling. Een warmtewisselaar, meting en regelkleppen voor het afgenomen vermogen moeten wel nog voorzien worden. Een voorbeeld van een serre-installatie is gegeven in Figuur 12.



Figuur 5: verwarmingsschema voor een aardbeienteelt bedrijf.

3.2.5.2 Huidige productiekost warmte

De productiekosten van warmte op een glastuinbouwbedrijf is sterk afhankelijk van de bron. Indien mogelijk kiezen de meeste bedrijven voor gas. Indien dit niet kan, zijn stookolie en antraciet de meest gebruikte alternatieven. Door de grote warmtevraag tegenover andere bedrijven ligt de warmtekost meestal lager dan bij de andere afnemers die we besproken hebben. Dit maakt de rendabiliteit van een koppeling hier moeilijker. Wanneer aardgas gebruikt wordt als warmtebron, wordt deze ook voor koolstofdioxide dosering gebruikt. Deze koolstofdioxide kan moeilijk of niet geleverd worden bij een warmtekoppeling en er zal dus een extra kost moeten ingerekend worden voor zuivere koolstofdioxide.

3.2.5.3 Warmtevraag

De warmtevraag is sterk afhankelijk van de teelt. De jaarlijkse warmtevraag bij 2 verse teelten aardbeien per jaar ligt rond de 150 kWh/m². Door de grote omvang en grote warmtevraag zijn koppelingen over een langere afstand hier dikwijls wel haalbaar. De producent moet in dit geval dan wel voldoende vermogen beschikbaar hebben. Indien dit niet het geval is, kan nog nagegaan worden of een warmtenet eventueel een aanvulling kan zijn op een bestaande installatie.

3.2.6 Melkveebedrijf

De warmtevraag op een melkveebedrijf is meestal erg klein, waardoor de investering in een koppeling niet rendabel is.

De warmtevraag binnen dit type bedrijf wordt aangewend voor de reiniging van de machines. Door warmterecuperatie op het bedrijf zelf, zal de extra benodigde warmte zeer beperkt zijn, waardoor de maximale investeringen kleiner zijn dan bijvoorbeeld de kost van de meting.