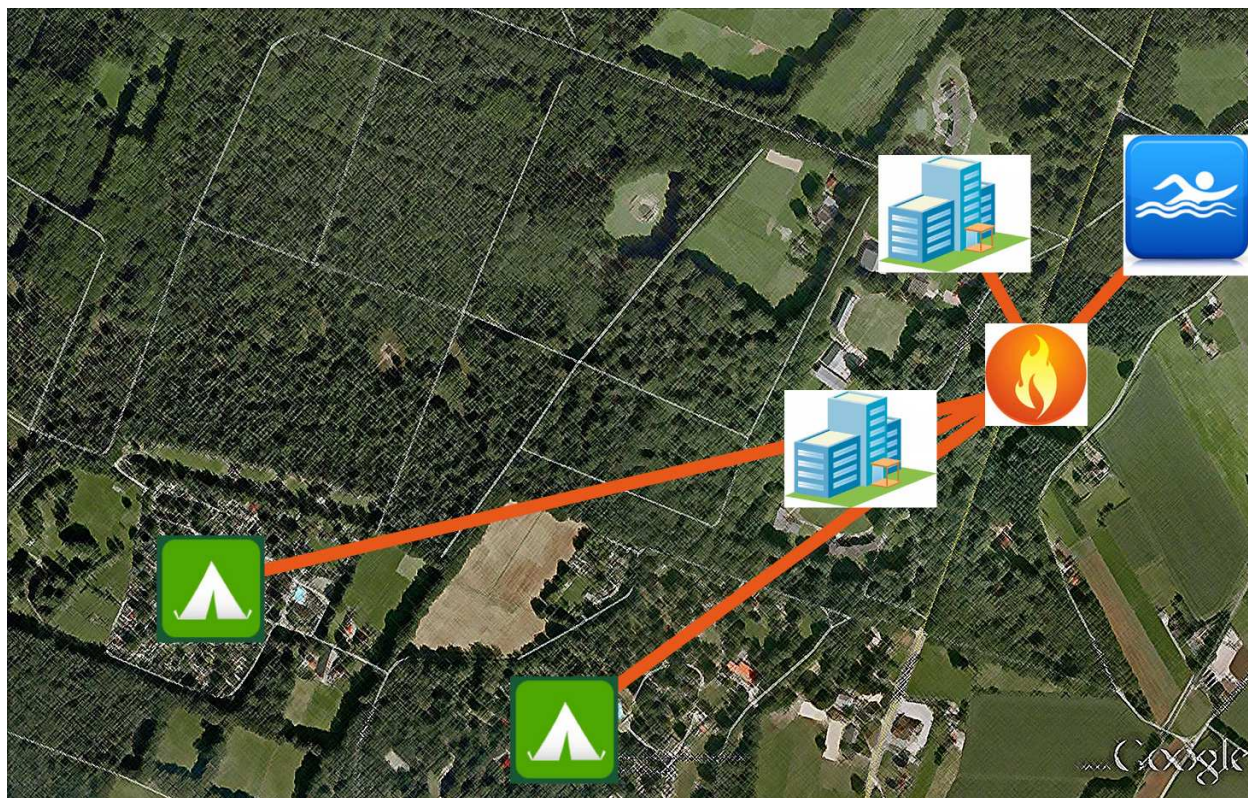


Warmtecluster Heerde

Haalbaarheid van collectieve energievoorziening van diverse bedrijven en instellingen rond het Berghuizer zwem- en recreatiebad door een houtgestookte ketel



(satelliefoto van warmtecluster Heerde)

De diverse deelnemende instanties en de beoogde locatie van de houtketel zijn gemarkeerd.

Inleiding

De stimulering van duurzame energie uit biomassa ('bio-energie') wordt in de Regio Noord-Veluwe vormgegeven door drie deelprojecten. Het project 'Houtgestookte bio-WKK' van de Regio Noord-Veluwe is één van die deelprojecten. Het doel van dit project is realisatie van houtgestookte bio-energieprojecten in de regio.

In Heerde/Wapenveld is – in samenwerking met de gemeente Heerde – een cluster van bedrijven en instellingen geïdentificeerd welke vlak bij elkaar gelegen zijn en een relatief grote en stabiele warmtevraag hebben. Hierdoor zijn er goede mogelijkheden voor het implementeren van een houtgestookte ketel. Met deze ketel kan dan duurzame warmte opgewekt worden. De warmte wordt vervolgens via een warmtenet geleverd aan de gebruikers.

Om de haalbaarheid van de inzet van biomassa voor de warmtevoorziening van het cluster te bepalen was kennis nodig aangaande het huidige verbruik en de wijze waarin nu in de warmtebehoefte wordt voorzien, inzicht in de kosten van het alternatief (de houtgestookte ketel) en een vergelijking daartussen.

Deze stageopdracht is ingevuld door de heer Giel Altena van Wageningen Universiteit, vakgroep Spatial Planning. In de periode maart – november 2011 is deze opdracht uitgevoerd. Zijn begeleiding is verzorgd vanuit Regio Noord-Veluwe door de heer P.J. Reumerman (projectleider houtgestookte bio-WKK) en vanuit de gemeente Heerde door de heer G. Haas (adviseur Recreatie & Toerisme, Milieu, Natuur & Landschap).

In het kader van deze opdracht zijn de volgende activiteiten uitgevoerd:

- benaderen deelnemende organisaties, inventarisatie huidige energieverbruik en opgesteld vermogen
- Lay-outstudies om te bepalen hoe het warmtenet er uit dient te zien. Hiertoe zijn vijf verschillende opties (cases) gedefinieerd.
- De grootte en de technische configuraties van de verschillende cases zijn bepaald.
- De kapitaalkosten, operationele kosten en opbrengsten zijn bepaald.
- Bepaling haalbaarheid/terugverdientijd van de verschillende cases via een exploitatiemodel.

Deze onderdelen worden alle besproken in deze rapportage. In de bijlagen zijn de detailberekeningen bijgevoegd.

Inhoudsopgave

Doel van het onderzoek	2
Deelnemende organisaties	2
Bestaande CV installaties	2
Locatie biomassa centrale	3
Warmtenet	4
Energiebalans	7
Verkoopmodel	7
Investeringskosten	8
Financiële haalbaarheid	9
Conclusie	12

Bijlagen

1. Investeringskosten	13
2. Operationele kosten	14

Doel van het onderzoek

Doel van het onderzoek is kijken of stoken op hout een mogelijkheid is voor het Berghuizer Zwembad en zijn omgeving. In opdracht van Regio Noord Veluwe zijn er berekeningen gemaakt naar de financiële haalbaarheid van een houtkachel met een warmtenet. Met het onderzoek hoopt Regio Noord Veluwe betrokken organisaties enthousiast te krijgen voor hout gestookte verwarming. De betrokken organisaties hebben geen enkele verplichting tegenover Regio Noord Veluwe of de gemeente Heerde.

Deelnemende organisaties

Aan een aantal organisaties is gevraagd om mee te werken aan het onderzoek. Deze organisaties hebben gebouwen in de omgeving van het Berghuizer Zwembad. Een bezoek is gebracht aan de deelnemende organisaties waarbij een inventarisatie is gemaakt van de aanwezige CV installaties. De deelnemende organisaties hebben verder informatie verstrekt over hun energieverbruik. De deelnemende organisaties zijn:

- Gemeente Heerde Berghuizer Zwembad
- Avenier jeugd en opvoedhulp
- Molecaten vakantieparken
- Camping De Zandkuil

Bestaande CV installaties

Het totale opgestelde nominale vermogen van de deelnemende organisaties is 2773 kW. Tabel 1 geeft een overzicht van het totaal opgestelde vermogen.

1: Vermogen en Energieverbruik

Deelnemer	Opgesteld vermogen	Energieverbruik
	(kW)	(m3 aardgas equivalent)
Camping De Zandkuil	218	30.800
Vakantiepark Molecaten	423	35.000
Avenier	1.332	114.400
Berghuizer Zwembad	800	129.000
Totaal	2.773	309.200

Camping de Zandkuil heeft een totaal opgesteld vermogen van 218 kW. Het vermogen is verdeeld over een woning/kantoor (48 kW) woning (37 kW) drie sanitair gebouwen (115 kW) en een waslokaal (18 kW). In een paar sanitair gebouwen is geen of elektrische verwarming en is een inschatting gemaakt van het opgestelde vermogen. Verder heeft Camping de Zandkuil een buitenbad, maar dit wordt al duurzaam verwarmd door middel van zonnecollectoren.

Vakantiepark Molecaten heeft een totaal opgesteld vermogen van 423 kW. Het gaat om een hoofdcentrum/bowlingbaan (84 kW), tien bungalows (230 kW) en een buitenbad (109 kW). Het hoofdcentrum wordt in de toekomst mogelijk duurzaam verwarmd met een aardwarmte-installatie. Op dit moment is de installatie nog niet in werking. Verder is het aan te bevelen om het buitenbad te verwarmen met zonnecollectoren, omdat zonnecollectoren veel warmte leveren in de zomer wanneer het zwembad vooral gebruikt wordt. Deze techniek is zeer goed toepasbaar voor de verwarming van buitenbaden. Daarnaast heeft Vakantiepark Molecaten een nieuw sanitair gebouw, maar dit wordt ook al duurzaam verwarmd door middel van zonnecollectoren.

Avenier bestaat uit een campus met meerdere gebouwen die in gebruik zijn als woonaccommodatie of les-/werklokaal. Het gaat om een receptie/kantoor (175 kW), woonaccommodatie 20p. (220 kW), woonaccommodatie 13p. (60 kW), woonaccommodatie (200 kW), sporthal (157 kW), woonaccommodatie 20 p. (220 kW) en tien les-/werklokalen (300 kW). Een aantal gebouwen is niet in gebruik door Avenier maar worden verhuurd aan derden. Voor de sporthal is een inschatting gemaakt van het opgestelde vermogen, omdat er twee luchtverhitters aan het plafond hingen die onbereikbaar waren.

Berghuizer Zwembad heeft vier gasketels met een vermogen van 200 kW per stuk. Vanwege de enorme warmtevraag van een verwarmd binnenbad is de potentie voor een hout gestookte CV of WKK installatie bij het Berghuizer zwembad groot.

Locatie biomassa centrale

Een mogelijke locatie is aangewezen voor de centrale installatie. De installatie bestaat uit een hout gestookte ketel met alle benodigde accessoires, een opslag voor houtsnippers en eventueel een gasgestookte ketel voor piekvermogen en back-up. Vanuit deze locatie wordt de warmte door middel van een warmtenet geleverd aan alle gebouwen. Dat betekent dat van de centrale installatie ondergrondse geïsoleerde leidingen lopen naar alle gebouwen. De kosten van een warmtenet zijn minimaal als de onderlinge afstand tussen de gebouwen en de houtkachel minimaal is. De centrale installatie zou het beste op de campus van Avenier geplaatst kunnen worden.

Verder nemen de kosten van een leiding toe met de capaciteit van de leiding. Dikke leidingen zijn duurder dan dunne. Als de dikte van de leiding wordt meegenomen, dan kan de centrale installatie het beste dichterbij in de buurt van het zwembad geplaatst worden. Op afbeelding 2 is te zien waar de centrale ketel het beste kan komen.

2: Locatiekeuze installatie Heerde

Uiteindelijk is gekozen voor een locatie naast het zwembad in een perceel aan de Groteweg/Zwolseweg, op de afbeelding zichtbaar als locatie a. De centrale installatie komt dicht bij de grootste warmteverbruiker. De locatie is ook goed bereikbaar met een vrachtwagen vanaf de Groteweg/Zwolseweg. Toen het ontwerp van het warmtenet gemaakt werd, had opnieuw de beste locatie bepaald moeten worden.

Zowel in het vigerende bestemmingplan "6e partiële herziening Bos en Natuurgebied" als het toekomstige bestemmingsplan "Voorontwerp bestemmingsplan Buitengebied-West" van de gemeente Heerde is een hout gestookte CV van deze omvang niet mogelijk. De locatie op de afbeelding, zichtbaar als locatie a, heeft de functie zwembad en dient uitsluitend gebruikt te worden voor een zwembad en bijbehorende gebouwen. Een hout gestookte CV, waarvoor een aparte ruimte voor de installatie en de opslag van houtsnippers gebouwd moet worden en warmte gaat leveren aan gebouwen in de omgeving, kan niet worden gezien als nevenfunctie van het zwembad, dus moet apart bestemd worden. Een herziening van het bestemmingsplan of een afwijking van het bestemmingsplan is nodig. Verder is een omgevingsvergunning nodig voor het bouwen en de milieueffecten.

Warmtenet

Het warmtenet bestaat uit een netwerk van ondergrondse geïsoleerde leidingen. Aanvoer leidingen transporteren warm water (90C) naar gebouwen waar warmteoverdracht plaatsvindt aan de gebouwen en retour leidingen transporteren afgekoelde water (60C) terug naar de ketel zodat het opnieuw opgewarmd kan worden. Andere temperaturen zijn mogelijk. Gebouwen kunnen in serie worden aangesloten op het netwerk.

Er zijn vijf configuraties van een houtkachel met een warmtenet getekend. Voor elke configuratie is een financiële haalbaarheidsstudie uitgevoerd. De resultaten staan in dit rapport. De resultaten kunnen gebruikt worden om een configuratie te kiezen om mee door te gaan. Tabel 3 geeft een overzicht van de vijf configuraties.

3: Configuraties warmtenet

	Berghuizer Zwembad	Avenier	Vakantieparken	Centrale hout gestookte CV	Centrale gasketel
Case 1	Ja	Ja	Nee	640 kW	Nee
Case 2	Ja	Ja	Ja	830 kW	Nee
Case 3	Ja	Ja	Nee	640 kW	1300 kW
Case 4	Ja	Ja	Ja	830 kW	1900 kW
Case 5	Ja	Nee	Nee	300 kW	Nee

De eerste case is een warmtenet waarop Avenier en het Berghuizer Zwembad aangesloten zitten. Om kosten te besparen worden de bestaande CV installaties in de gebouwen niet verwijderd maar gebruikt als piekketels. De tweede case is een warmtenet waarop Avenier, het Berghuizer Zwembad en de vakantieparken zijn aangesloten. Ook hier worden bestaande CV installaties niet verwijderd. De derde case is een warmtenet waarop weer alleen Avenier en het Berghuizer Zwembad worden aangesloten. Nu worden de bestaande CV installaties wel verwijderd en vervangen door een centrale gasketel voor piekvermogen en back-up. De vierde case is een warmtenet waarop Avenier, het Berghuizer Zwembad en de vakantieparken worden aangesloten. Nu worden ook de bestaande CV installaties verwijderd en vervangen. De laatste case is een houtkachel voor alleen het Berghuizer Zwembad. De bestaande gasketels van het zwembad zorgen voor piekvermogen.

Het ontwerpvermogen van de houtketel is bepaald volgens het principe dat een ketel van $1/3^e$ van het oorspronkelijk opgestelde vermogen 70% van de energie kan leveren. De ketel is dus gedimensioneerd op $1/3^e$ van het oorspronkelijke opgestelde vermogen.

De ontwerptekeningen laten het warmtenet (lijnen) met gebouwen (driehoeken) en centrale installatie (vierkant) zien. De eerste ontwerptekening is een ontwerp voor case 1 en case 3. De tweede ontwerptekening is een ontwerp voor case 2 en case 4. De capaciteit en diameter van de leidingen is in elk ontwerp anders. Daardoor zijn de kosten ook anders. De leidingen voor aanvoer en retour worden in hetzelfde tracé neergelegd. Daarmee worden kosten bespaard. Op de tekeningen is te zien dat de afstand van de centrale installatie naar de vakantieparken vrij lang is. Daardoor nemen de kosten van de leidingen toe en ook het warmteverlies.

4: Ontwerptekening case 1 en 3



5: Ontwerptekening case 2 en 4



Energiebalans

Tabel 6 geeft een overzicht van de energiebalans. De eerste rij laat zien wat het energieverbruik is, dus het gasverbruik, gebaseerd op energierekeningen. De tweede rij laat zien wat het werkelijke energieverbruik is, omdat bestaande CV ketels een rendement hebben van 98% gaat 2% verloren. De derde rij laat zien wat het warmteverlies is, wat bestaat uit warmteverlies bij opwekking, warmteverlies bij transport en warmteverlies bij levering. De meeste warmte gaat verloren bij transport en dat is afhankelijk van de lengte van het warmtenet. De vierde, vijfde en zesde rij laten het energieverbruik zien in de toekomst, waarbij de houtkachel een deel van de warmte opwekt. Er dient opgemerkt te worden dat het gasverbruik afneemt, maar het totale energieverbruik toeneemt.

6: Energiebalans

	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5
	(MJ)	(MJ)	(MJ)	(MJ)	(MJ)
Huidig energieverbruik	7.703.610	9.786.180	7.703.610	9.786.180	4.082.850
Werkelijk energiegebruik	7.549.538	9.590.456	7.549.538	9.590.456	4.001.193
Warmteverlies	2.087.509	3.455.133	2.537.942	4.110.462	491.303
Verwacht energieverbruik bestaande gasketels	2.311.083	2.935.854			1.224.855
Verwacht energieverbruik centrale gasketel			2.912.962	3.956.415	
Verwacht energieverbruik houtkachel	7.325.964	10.109.736	7.174.518	9.744.503	3.267.641
Warmteverlies / Input	22%	26%	25%	30%	11%

Verkoopmodel

De centrale installatie met een houtketel en eventueel een gasketel wordt gezien als een afzonderlijk bedrijf. De deelnemende organisaties worden gezien als klanten. Het energiebedrijf haalt zijn voornaamste inkomsten uit de verkoop van warmte aan klanten. Het warmtetarief waarmee gerekend is 1.40 cent per MJ. Dat is minder dan het huidige gastarief van 48.50 cent per m³, exclusief BTW en netwerkkosten, van omgerekend 1.53 cent per MJ. De klanten hebben dus voordeel bij deze warmtelevering. Verder is het waarschijnlijk mogelijk om subsidie te ontvangen voor de levering van duurzame warmte. Verder neemt het energiebedrijf de investering en de kosten voor zijn rekening.

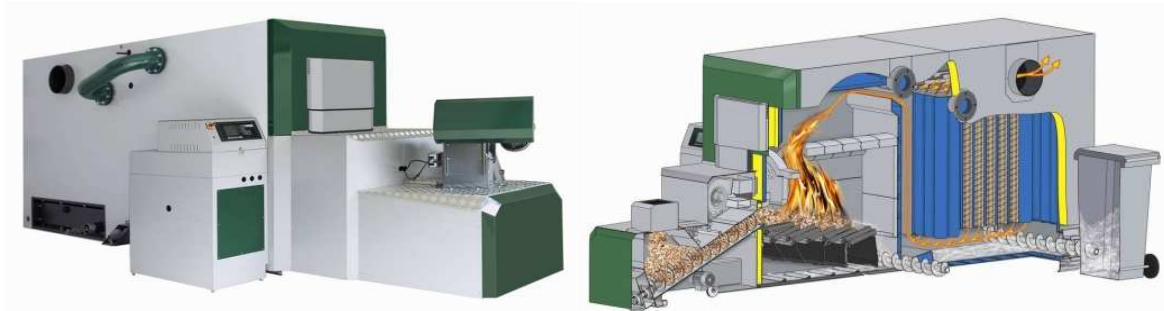
Het energiebedrijf zorgt voor het onderhouden en beheren van het warmtenet en de centrale installatie. Dat betekent dat klanten geen onderhoud meer hebben aan hun CV ketel, in het geval dat alle CV installaties worden vervangen door een centrale gasketel.

Verder wordt een servicetarief gevraagd aan de klanten, als de bestaande CV ketels wel worden vervangen door een gaspijpketel. Er is gerekend met een servicetarief van 60 euro per aansluiting. Dat is ongeveer gelijk aan de jaarlijkse onderhoudskosten van een CV ketel.

Een warmtenet wordt door gebruikers als comfortabel en betrouwbaar gezien. Mocht de houtkachel uitvallen dan is back-up van een gasgestookte ketel mogelijk.

Investeringskosten

Investeringskosten zijn geschat aan de hand van prijsopgaven van leveranciers en kengetallen. Voor de hout gestookte CV is willekeurig de Biofire 500 – 1000 van HERZ gekozen. Dit model kan uitgerust worden met een automatische aanvoer van houtsnippers en een automatische afvoer van as. De kachel gaat automatisch aan en uit, zodat er geen personeel nodig is om de installatie te laten draaien. De milieueffecten van een houtkachel zijn beperkt tot emissies en voldoen aan wettelijke eisen.



Tabel 7 geeft een overzicht van de investeringskosten per ontwerpcase uitgesplitst naar kosten. De tabel laat zien dat kosten voor ketel(s) en installatie en warmtenet de grootste kostenposten zijn. Het warmtenet is vanzelfsprekend een grotere kostenpost in case 2 en case 4, waar de vakantieparken aangesloten zijn op het warmtenet.

Tabel 7: Energiebalans

	Case 1		Case 2		Case 3		Case 4		Case 5	
	(EUR)		(EUR)		(EUR)		(EUR)		(EUR)	
Ketel(s) en toevoersysteem	183.190	47%	232.288	40%	259.190	47%	320.288	40%	162.002	68%
Warmtenet en afleversets	123.409	31%	238.642	41%	195.409	35%	347.142	43%	0	0%
Bouwkosten	57.000	14%	85.000	14%	72.000	13%	100.000	13%	51.000	21%
Bijkomende en advieskosten	10.000	3%	12.000	2%	10.000	2%	12.000	2%	6.000	3%
Leges en vergunning	20.000	5%	20.000	3%	20.000	4%	20.000	3%	20.000	8%
Totaal	393.599		587.930		556.599		799.430		239.002	

Tabel 8 laat een ranking van cases zien naar investeringskosten. De investering in een houtkachel bij het zwembad is met 239.000 euro het minst hoog. De investering in een klein warmtenet naar de campus van Avenier bedraagt 394.000 euro. Een uitgebreid overzicht van de investeringskosten is te vinden in bijlage 1.

Tabel 8: Investering

Rank	Case		Investeringskosten (EUR)	
1	Case 5	Zwembad	239.002	
2	Case 1	Zwembad en Avenier	393.599	
3	Case 3	Zwembad en Avenier	Centrale piekketel	556.599
4	Case 2	Zwembad, Avenier en vakantieparken		587.930
5	Case 4	Zwembad, Avenier en vakantieparken	Centrale piekketel	799.430

Financiële haalbaarheid

De financiële haalbaarheid van het in bedrijf nemen van een houtkachel met een warmtenet is onderzocht met een rekenmodel. Dat rekenmodel werkt met verwachte inkomsten en uitgaven in toekomstige jaren. De inkomsten komen uit de verkoop van warmte en subsidie. De uitgaven bestaan uit inkoop houtsnippers, inkoop gas, investeringskosten en beheer en onderhoudskosten.

Het warmtenet voorziet in een deel of helemaal in de vraag naar warmte. Deze warmte wordt verkocht voor een tarief van 1.40 cent per MJ aan gebruikers in de omgeving. De verkoop van warmte wordt jaarlijks geïndexeerd met een prijsstijging. Ook komt vanaf 2012 waarschijnlijk subsidie beschikbaar voor duurzame warmtelevering. Dit is een subsidie van 3,00 euro per GJ geleverde warmte voor een periode van 12 jaar. In het rekenmodel wordt gerekend met een subsidie van 2,00 EUR per GJ voor 10 jaar. De subsidie wordt niet geïndexeerd. De subsidie maakt het aantrekkelijk om veel warmte te leveren. Verder is het servicetarief in de cases waar bestaande CV ketels vervangen worden door een centrale gaspiekketel gelijk aan 60 euro per aansluiting.

Er moeten houtsnippers ingekocht worden voor de houtkachel. Er is gerekend met een houtsnipperprijs van 42,50 euro per ton. In de cases met een centrale gaspiekketel moet ook gas worden ingekocht. Er is gerekend met een gasprijs van 51 cent per m³, inclusief aansluitkosten en belasting. De prijzen voor houtsnippers en gas worden jaarlijks geïndexeerd. De gasprijs is de afgelopen jaren toegenomen met 3,9% per jaar (Centraal Bureau Statistiek). Verwacht wordt dat deze prijsontwikkeling doorzet de komende jaren. Vandaar dat het loont om in een houtkachel te investeren.

Er wordt van uitgegaan dat de gaspiekketel en het warmtenet een levensduur hebben van 40 jaar.

De leverancier heeft aangegeven dat een houtkachel een levensduur heeft van 20 jaar, dus na 20 jaar vervangen moet worden. Verder vindt er in jaar 10, jaar 20 en jaar 30 groot onderhoud aan de installatie en het warmtenet plaats. De jaarlijkse kosten die gemaakt worden met beheer en onderhoud bestaan uit onderhoudskosten, personeelskosten en huur voor grond. Een uitgebreide beschrijving van de beheer- en onderhoudskosten is te vinden in bijlage 2.

Het financiële resultaat hangt af van ontwikkelingen in de toekomst, dat betekent dat er risico's aan een dergelijke investering zitten. Het financiële resultaat hangt af van ontwikkelingen van de investeringskosten, energieverbruik, houtprijs, gasprijs, warmteprijs en onderhoudskosten. Daarom werkt het rekenmodel met scenario's. De drie scenario's zijn onder te verdelen in een slecht, een normaal en een goed scenario. Een normaal scenario is het meest waarschijnlijke scenario. Tabel 9 geeft een overzicht van de variabelen.

Tabel 9: Variabelen in scenario's

Variabelen	Scenario's		
	NORMAAL	GOED	SLECHT
Meer / minder investeringskosten	0.0%	-10.0%	10.0%
Meer / minder energieverbruik	0.0%	5.0%	-5.0%
Meer / minder aandeel houtsnippers	0.0%	5.0%	-5.0%
Stijging houtprijs	2.0%	1.0%	3.0%
Stijging gasprijs	3.0%	5.0%	2.0%
Stijging warmteprijs	3.0%	5.0%	2.0%
Stijging beheer en onderhoudskosten	2.0%	1.0%	3.0%
Stijging servicetarief	2.0%	1.0%	3.0%

De Internal Rate of Return (IRR) is het verwachte rendement op een investering, waarbij rekening wordt gehouden met de hoogte en het tijdstip van toekomstige inkomsten en uitgaven (verdiscontering). Wanneer de IRR hoger is dan het gewenste rendement over een investering met een dergelijk risico, dan wordt de investering als zinvol beschouwd. Het gewenste rendement hangt af van de rente op de kapitaalmarkt en de risicopremie. Een rendementseis van 8,0% is heel gebruikelijk voor een investering zoals deze. Tabel 10 laat een ranking zien van cases naar IRR.

Tabel 10: Internal Rate of Return

Rank	Case	IRR		
		SLECHT	NORMAAL	GOED
1	Case 1	2.7%	13.2%	22.6%
2	Case 2	0.3%	11.0%	19.7%
3	Case 5	-	9.8%	17.3%
4	Case 3	-	6.7%	13.6%
5	Case 4	-	5.0%	11.7%

Tabel 10 laat zien dat het beste rendement behaald kan worden op case 1. Dat rendement zal over een periode van 40 jaar behaald worden. Case 1 en case 2 worden gekenmerkt door lage investeringskosten, omdat geen centrale gaspiekketel wordt gekocht. Case 5, een houtkachel bij het zwembad, laat ook een goede IRR zien. Het verwachte rendement op de investering is in case 1, case 2 en case 5 boven de rendementseis. Dat betekent dat het zinvol is om door te gaan met het maken van een bedrijfsplan.

Tot slot wordt de terugverdientijd van de investering berekend via twee methoden. De basisrekenmethode verdisconteert de toekomstige kasstromen niet. Simpelweg worden de inkomsten van de investeringsprijs afgetrokken. Er wordt geen rekening gehouden met de kosten van kapitaal. De uitgebreide methode werkt met een financieringsconstructie, waarbij kosten worden betaald voor vreemd vermogen, en een rendementseis gehanteerd wordt voor eigen vermogen. De investering wordt betaald met 50% vreemd vermogen en 50% eigen vermogen. De lening bij de bank moet in 20 jaar worden afbetaald tegen 5% rente op jaarbasis. De kosten voor vreemd vermogen worden betaald en de resterende kasstromen worden verdisconteerd met een disconteringsvoet van 8%. De terugverdientijd wordt berekend door de verdisconteerde kasstromen van de investeringsprijs af te trekken. Tabel 11 laat een ranking zien van cases naar terugverdientijd.

Tabel 11: Terugverdientijd

Rank	Case	Basis TVT	Uitgebreide TVT
1	Case 1	8 jaar	8 jaar
2	Case 2	10 jaar	13 jaar
3	Case 5	12 jaar	23 jaar
4	Case 3	15 jaar	-
5	Case 4	25 jaar	-

De uitgebreide methode geeft natuurlijk een beter beeld omdat kapitaal niet gratis is, ook eigen vermogen niet. Een investering in een houtkachel en een warmtenet moet zichzelf terug verdienen binnen de levensduur van 40 jaar van het warmtenet. Tabel 11 laat zien dat een investering in case 1, case 2 en case 5 zichzelf terug betaalt. Investeren in case 3 of case 4 is onverstandig.

Conclusie

Deze studie laat zien dat een investering in een houtkachel aantrekkelijk is. Jaarlijks kan een rendement van 9 – 13.2% worden behaald. Een houtkachel betaalt zichzelf terug in 8 – 23 jaar. Aangaande deze terugverdientijd zijn de volgende specifieke conclusies te trekken:

- Voor alle cases blijkt te gelden dat het leveren van basislast, zonder plaatsing van een centrale, gasgestookte piekkel, financieel voordeliger is dan het leveren van alle warmte aan de gebruikers. De twee cases waarbij ook piekkelens centraal worden geïmplementeerd (case 3 en case 4) zijn financieel minder voordelig. Redenen hier voor zijn dat het gehele warmtenet een hogere capaciteit dient te hebben en dus duurder wordt; en omdat er extra geïnvesteerd dient te worden in gasgestookte piekkelens.
- Een tweede specifieke conclusie is dat het plaatsen van een houtgestookte ketel voor alleen het zwembad (case 5) minder voordelig is dan het aanleggen van een klein (case 1) of groot (case 2) warmtenet. Het is voor de betrokken organisaties dus zinvol om gezamenlijk op te trekken.
- Ten aanzien van de keuze voor een klein (case 1) of groot (case 2) warmtenet blijkt dat de terugverdientijden elkaar niet veel ontlopen. De schaalvoordelen van een groter warmtenet worden gedeeltelijk teniet gedaan door de langere afstanden naar de campings.

Belangrijke factoren zijn de subsidie en de prijsontwikkeling van gas en houtsnippers. De deelnemers kunnen bovendien profiteren van een lagere energieprijis. Ons advies is om een warmtenet aan te leggen, waarbij bestaande CV ketels worden gebruikt voor piekvermogen en back-up. Als een investering in een warmtenet te duur is, dan kan alleen een houtkachel bij het zwembad worden neergezet, hoewel is gebleken dat dit op lange termijn financieel minder voordelig is.

Ons advies is om door te gaan met het project met partijen die interesse hebben, dat kunnen ook andere partijen zijn in het gebied. Wel raden we aan om het warmtenet te laten optimaliseren door een gespecialiseerd bedrijf. Positionering en dimensionering van de installatie en het warmtenet kunnen geoptimaliseerd worden. Dit kan leiden tot een beter bedrijfsresultaat. Verder moet gekeken worden of de bestaande CV ketels daadwerkelijk voor piekvermogen en back-up gebruikt kunnen worden. Regio Noord-Veluwe, dan wel de gemeente Heerde, is wellicht bereid om deel te nemen aan het project. Mocht u interesse hebben dan vooral contact met Regio Noord-Veluwe op.

Kortom, stoken op hout is een aantrekkelijk en duurzaam alternatief. Wellicht kan stoken op hout onderdeel uitmaken van de ontwikkeling van het gebied. We hopen dat u enthousiast bent geworden.

BIJLAGE 1: Investeringskosten

		Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5
Ketel en accessoires						
vermogen	(kW)	640	830	640	830	300
type		HERZ Biofire	HERZ Biofire	HERZ Biofire	HERZ Biofire	HERZ BioMatic 300
brandstof		Houtsnippers	Houtsnippers	Houtsnippers	Houtsnippers	Houtsnippers
prijs ketel	(EUR)	100.102	147.950	100.102	147.950	80.000
prijs walking floor	(EUR)	53.002	53.002	53.002	53.002	53.002
Installatie ketel en accessoires						
prijs	(EUR)	30.086	31.336	30.086	31.336	29.000
Piekketel						
vermogen	(kW)			1.300	1.900	
type				Logano plus SB825L	Logano plus SB825L	
prijs	(EUR)			66.000	77.000	
Installatie piekketel en accessoires						
prijs	(EUR)			10.000	11.000	
Ruimte voor ketel						
lengte	(m)	7	7	7	7	5
breedte	(m)	3	3	3	3	3
hoogte	(m)	3	3	3	3	3
oppervlakte	(m2)	21	21	21	21	15
inhoud	(m3)	63	63	63	63	45
Ruimte voor piekketel						
lengte	(m)			5	5	
breedte	(m)			3	3	
hoogte	(m)			3	3	
oppervlakte	(m2)			15	15	
inhoud	(m3)			45	45	
Ruimte voor opslag						
lengte	(m)	6	8	6	8	6
breedte	(m)	6	8	6	8	6
hoogte	(m)	3	3	3	3	3
oppervlakte	(m2)	36	64	36	64	36
inhoud	(m3)	108	192	108	192	108
Bouw						
oppervlakte	(m2)	57	85	72	100	51
bouwkosten	(EUR/m2)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
bouwkosten	(EUR)	57.000	85.000	72.000	100.000	51.000
Warmtenet						
warmtenet	(EUR)	88.000	176.500	160.000	285.000	
lengte	(m)	1.841	3.514	1.841	3.514	
aanlegkosten	(EUR/m)	10	10	10	10	
aanlegkosten	(EUR)	18.409	35.142	18.409	35.142	
Afleversets						
aantal afleversets		17	27	17	27	
prijs afleverset + metering	(EUR/st)	1.000	1.000	1.000	1.000	
prijs afleversets	(EUR)	17.000	27.000	17.000	27.000	
Bijkomende kosten						
leges	(EUR)	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
advies	(uur)	100	120	100	120	60
loon	(EUR/uur)	100	100	100	100	100
advies	(EUR)	10.000	12.000	10.000	12.000	6.000
Totaal	(EUR)	393.599	587.930	556.599	799.430	239.002

BIJLAGE 2: Operationele kosten

		Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5
Service en onderhoud						
Onderhoud en service Biofire (3x per jr)	(EUR)	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Onderhoud en service Logano (1x per jr)	(EUR)			500	500	
Prijs	(EUR)			2.000	2.000	
Beheer						
Weekuren	(uur)	3	3	3	3	3
Loon	(EUR/uur)	50	50	50	50	50
Prijs	(EUR)	7.800	7.800	7.800	7.800	7.800
Huur grond						
oppervlakte	(m2)	57	85	72	100	51
huurprijs	(EUR/m2)	30	30	30	30	0
prijs	(EUR)	1.710	2.550	2.160	3.000	0
Groot onderhoud (jr 10, 20, 30)						
factor		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
installatiekosten	(EUR)	306.599	470.930	454.599	667.430	162.002
Prijs	(EUR)	30.660	47.093	45.460	66.743	16.200
Vervanging ketel (jr 20)	(EUR)	130.188	179.286	130.188	179.286	80.000