



Agro Energiescan Melkveebedrijf Zandman

Ook u kunt groene parels oogsten met duurzame energie, als rendement van onze ketenoplossingen.

Architects of the sustainable chain

Ekwadraat initieert, ontwikkelt en begeleidt projecten op het gebied van duurzame energie. Zie ons als 'de architecten van de duurzame keten'. Want net als architecten werken wij vanuit een visie en 'bouwen' wij aan de toekomst.

Onze adviseurs hebben ieder hun eigen specialiteit in duurzame energie. Onze kennis en ervaring, maar ook ons enthousiasme, delen we graag met onze opdrachtgevers en relaties uit ons netwerk. Ondernemen is voor ons delen, durven en doen.



Projectnummer	:	100773
Status	:	definitief
Datum	:	17-01-2011
Uitvoering	:	Rik Heijman
Coördinatie	:	Dhr. H. Westra
E kwadraat BV	:	Legedijk 4
	:	8935 DG Leeuwarden
Telefoon	:	088-4000 500
Fax	:	088-4000 509
E-mail	:	info@ekwadraat.com



SAMENVATTING

Door de Nederlandse agrarische sector wordt gas, water en elektriciteit gebruikt. Daarnaast wordt diesel gebruikt voor de landbouwmechanisatie. Gemiddeld gebruikt een melkveehouderij 380 tot 405 kWh aan elektriciteit per koe per jaar. Het aardgasgebruik bedraagt circa 16 m³ per koe per jaar. In totaal wordt er circa 4.600 MJ per koe per gebruikt.

Uit diverse studies is gebleken dat er nog veel besparingsmogelijkheden zijn. Maatregelen die veelal niet alleen het energieverbruik verminderen, maar ook kunnen leiden tot kostenbesparing.

De bedrijfsscans bij de diverse melkveehouderijen geven inzicht in de individuele energieprestaties en de mogelijkheden om deze te verbeteren. De scans hebben als doel dat ondernemers inzicht krijgen in hun energieprestaties, er geleerd wordt van de prestaties van andere deelnemers en dat maatregelen getroffen worden om de energieprestaties te verbeteren.

Voor het bedrijf van Melkveebedrijf Zandman is een inventarisatie op locatie uitgevoerd op d.d. 17-11-2011 door Rik Heijman van Ekwadraat BV.

Op het melkveebedrijf van Melkveebedrijf Zandman wordt aandacht besteedt aan energie besparende maatregelen. Zo is er een frequentieregeling op de vacuümpomp. Daarentegen zijn er nog wel enige energiebesparingen te benoemen.

Het melkveebedrijf gebruikt circa 628 kWh/koe per jaar tegen een landelijk gemiddelde van 395 kWh/koe per jaar. Het bedrijf gebruikt meer dan het landelijk gemiddelde. Dit is deels te verklaren door het gebruik van de melkrobot. Een ander deel is niet te verklaren doordat een aanzienlijk deel van het energieverbruik niet direct te herleiden is tot de aanwezige apparatuur. Aangeraden wordt om te onderzoeken waaraan dit gedeelte van het energieverbruik toe te schrijven is.

De ondernemer ziet meerdere kansen voor duurzame energieproductie op zijn bedrijf. Er is interesse voor zonne-energie en kleinschalige vergisting. Zonne-energie is matig interessant gebleken door de relatief lage energiebelasting in het deel wat door de zonnepanelen wordt opgewekt.

Op basis van data van de Microferm is een berekening gemaakt met uw bedrijfsgegevens. Hierin is uitgegaan van een verwachte bedrijfsgroei tot 170 melkkoeien. Uit de berekening blijkt dat op dit moment de installatie financieel niet interessant is, maar wanneer uitgebreid word naar 170 melkkoeien, aanzienlijke interessanter wordt.



Aanbevelingen

- Beoordeel of de instellingen van de aanwezige besparingsopties optimaal zijn afgesteld.
- Beoordeel van de gegeven besparingsopties welke opties voor uw bedrijf de meeste invloed hebben. Besparingsmogelijkheden vergen vaak eerst een investering alvorens er ook geld bespaard wordt, echter met de stijgende energieprijzen wordt de terugverdientijd steeds korter.
- Probeer in de dagelijkse handelingen rekening te houden met het energiegebruik. Elke besparing is mooi meegenomen.
- Beoordeel opnieuw of duurzame energieproductie op uw bedrijf tot de mogelijkheden behoort. Zowel op energie als op emissievlak valt hier een winst mee te behalen.



Inhoudsopgave

1	INLEIDING	6
1.1	DOELSTELLING.....	6
1.2	ORGANISATORISCHE OPZET	7
1.3	INHOUDELIJK OPZET.....	7
2	BEDRIJFSGEGEVENS	9
2.1	LOCATIE	9
2.2	KERNGEGEVENS.....	10
3	ENERGIEFACTUREN	11
3.1	CONTRACTBEOORDELING.....	11
4	ANALYSE ENERGIEGEBRUIK	13
4.1	ENERGIEGEBRUIK	13
4.2	ENERGIEANALYSE	13
4.3	BEDRIJFSVERGELIJKING.....	15
4.4	BRANDSTOFGEBRUIK	16
5	BESPARINGSMOGELIJKHEDEN.....	17
5.1	VOORKOELING	17
5.2	VERVANGEN OUDE VERLICHTING	18
5.3	AANWEZIGHEIDSREGELING VERLICHTING.....	20
5.4	TEGENGAAN VAN SLUIPVERBRUIK	21
5.5	RESTWARMTEGEBRUIK KOELINSTALLATIE	22
5.6	DAGELIJKSE HANDELINGEN.....	24
6	DUURZAME ENERGIEPRODUCTIE	25
6.1	ALGEMEEN	25
6.1.1	<i>Huidige situatie.....</i>	25
6.1.2	<i>Interesse</i>	25
6.2	ZONNEPANELEN	25
6.3	ZONNE-BOILER	28
6.3.1	<i>Energie- en energiekostenbesparing</i>	29
6.3.2	<i>Investeringskosten.....</i>	29
6.3.3	<i>Subsidies</i>	29
6.3.4	<i>Terugverdiëntijd</i>	29
6.4	KLEINSCHALIGE VERGISTING	29
6.4.1	<i>Agri Modem.....</i>	30
6.4.2	<i>Microferm.....</i>	31
6.4.3	<i>Maatschappelijk belang en terug verdienen</i>	32
6.4.4	<i>Financiële resultaten</i>	32
7	CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN.....	34
8	BIJLAGEN	35



1 Inleiding

In de Nederlandse agrarische sector worden gas, water en elektriciteit gebruikt. Daarnaast wordt diesel gebruikt voor de landbouwmechanisatie. Gemiddeld gebruikt een melkveehouderij 380 tot 405 kWh aan elektriciteit per koe per jaar. Het aardgasgebruik bedraagt circa 16 m³ per koe per jaar. In totaal wordt er circa 4.600 MJ per koe per gebruikt.

Uit diverse studies is gebleken dat er nog veel besparingsmogelijkheden zijn. Maatregelen die veelal niet alleen het energieverbruik verminderen, maar ook kunnen leiden tot kostenbesparing.

De agrarische sector heeft middels het convenant Schone en Zuinige Agrosectoren afspraken gemaakt met de rijksoverheid om de doelstellingen vanuit het actieprogramma Schoon en Zuinig te vertalen naar de agrarische sector. Voor de melkveehouderij betekent dit grofweg:

- 2% energiebesparing per jaar;
- 48 PJ duurzame energie vanuit biomassa;
- 12PJ duurzame energie vanuit wind;
- Reductie van 5% op de methaanemissie per koe.

Om te werken aan sectordoelstellingen in de melkveehouderij zal in eerste instantie de aandacht gericht moeten zijn op energiebesparing. Dit volgens de trias energetica. Ondanks dat het energieverbruik in de melkveehouderij de afgelopen jaren is afgenomen blijft de 2% besparingsdoelstelling per jaar tot 2020 overeind.



De bedrijfsscans bij diverse melkveehouderijen geven inzicht in de individuele energieprestaties en de mogelijkheden om deze te verbeteren. De scans hebben als doel dat ondernemers inzicht hebben in hun energieprestaties, er geleerd wordt van de prestaties van andere deelnemers en dat maatregelen getroffen worden om de energieprestaties te verbeteren.

1.1 Doelstelling

Na uitvoering van de energiescan heeft de melkveehouder inzicht in de energetische huishouding van zijn/haar bedrijf en weet hij/zij waar besparingsmogelijkheden en duurzame energieopties mogelijk zijn en wat daarbij globaal de terugverdientijden zijn.

Het project streeft de volgende doelstellingen na:

- Bewustwording van het energieverbruik van het eigen bedrijf bij agrarische ondernemers;
- Het motiveren van deze ondernemers om actief aan de slag te gaan met energiebesparing en toepassing van duurzame energieopties;
- Het faciliteren van deze ondernemers bij de implementatie van energiemaatregelen.



1.2 Organisatorische opzet

Bedrijfsgegevens:

Bedrijf : Melkveebedrijf Zandman
Contactpersoon : dhr. Zandman
Bezoekadres : Marsdijk 4
Postcode en plaats : 7736 PL Beerze
Telefoonnummer : 0523-252151
E-mailadres : info@campingzandman.nl
Type bedrijf : Melkveehouderij

Uitgevoerd door:

Bedrijf : Ekwadraat
Contactpersoon : dhr. Rik Heijman
Postadres : Postbus 827
Postcode en plaats : 8901 AA Leeuwarden
Bezoekadres : Legedijk 4
Postcode en plaats : 8935 DG Leeuwarden
Telefoonnummer : 088-4000 500
Faxnummer : 088-4000 509
E-mail adres : info@ekwadraat.com
Internet : www.ekwadraat.com

1.3 Inhoudelijk opzet

Tijdens het bedrijfsbezoek zijn de essentiële bedrijfsonderdelen en de gebouwen geïnventariseerd (b.v. vacuümpomp, robot, verlichting, boilers) om het energieverbruik van deze bedrijfsonderdelen in beeld te krijgen. Op basis van de resultaten wordt vervolgens beoordeeld of er, en welke, energiebesparingsmaatregelen getroffen kunnen worden.

Onderdeel van het bedrijfsbezoek is een inventarisatie van de aanwezigheid en de eventuele wensen en mogelijkheden op het gebied van duurzame energieproductie. Daarbij is stil gestaan bij co-mestvergisting, kleinschalig vergisting (mest), windenergie en zon.

Op basis van de aangeleverde jaarnota's (elektriciteit, gas en water) is een beoordeling gemaakt van de energiefacturen. Hiermee is beoordeeld of de huidige contractvorm actueel is en of de prijzen marktconform zijn.

In het onderzoek is een sterk afwijkende tweede tak van het bedrijf niet meegenomen.

Dit rapport betreft de rapportage aan de bedrijfsdoorlichting. Hierin zijn de besparingsopties verder uitgewerkt. De globale investeringskosten (incl. evt. subsidies), de terugverdientijd en de te realiseren besparingen (in kWh, m³ gas en euro's) zijn daarin beschreven. De huidige en toekomstige energieverbruiken (bij toepassing van de besparingsopties) zijn gerapporteerd in met andere bedrijven vergelijkbare eenheden (b.v. kWh/kg melk). Veel inefficiënt energiegebruik wordt veroorzaakt door foutief dagelijks handelen (gedrag). Foutief gedrag is moeilijk inzichtelijk te krijgen tijdens een bedrijfsbezoek en is vaak niet middels toepassingen van techniek te veranderen. In de rapportage is een lijst van veel voorkomende dagelijkse handelingen



opgenomen met daarbij tips om ook in het dagelijks handelen de energieprestatie te verbeteren. Van de duurzame energieopties is beschreven wat de wensen zijn en op basis van onze kennis en gemeentelijk en provinciaal beleid geven wij een inschatting van de haalbaarheid van de wensen en mogelijkheden.



2 Bedrijfsgegevens

Het bedrijf van Melkveebedrijf Zandman is een melkveebedrijf waarbij de melkkoeien worden gehuisvest in een Ligboxenstal. Er wordt gemolken met twee melkrobots. Op het bedrijf is een tweede tak aanwezig, namelijk een camping. De camping is aangesloten op een eigen netaansluiting en is niet meegenomen in deze energiescan.

De inventarisatie op locatie is uitgevoerd op d.d. 17-11-2011 februari 2011 door Rik Heijman van Ekwadraat BV.

2.1 Locatie

In Figuur 1 is de locatie van het bedrijf weergegeven. Dit geeft een duidelijk overzicht van de bedrijfsopzet en bedrijfsgebouwen.



Figuur 1. Bedrijfslocatie

Het melkvee wordt gehuisvest in een ligboxenstal met in die stal ook de melkrobot. Het jongvee wordt op een andere locatie gehouden. Op het bedrijf is een bedrijfswoning aanwezig.



2.2 Kerngegevens

In Tabel 1 worden de kerngegevens van het bedrijf weergegeven.

Onderdeel	Aantal	Eenheid
Melkvee	110	
Jongvee <1	Ca. 5	
Quotum	Ca. 900.000	Kilogram
Staltype	Ligboxenstal	
Melksysteem	Melkrobot	
Gras	35	Hectare
Mais	20	Hectare

Tabel 1. Kerngegevens

Op het bedrijf worden de meeste werkzaamheden door de ondernemer zelf uitgevoerd, samen met meewerkende gezins- en/of familieleden.

In de voorgaande jaren is het bedrijf langzaam doorgegroei naar de huidige omvang. De komende jaren zullen vooral in het teken staan van verdere groei naar ca. 170 melkkoeien.



3 Energiefacturen

Als onderdeel van het onderzoek is het aangeleverde aanbod van Electrabel naast overige aanbieders gelegd. Daarnaast is gebruik gemaakt van de EAN aansluitgegevens van Energie Data Services Nederland en de gezamenlijke netwerkbeheerders.

In Tabel 2 zijn de energieaansluitingen zoals bekend bij Ekwadraat weergegeven.

EAN code	Straat	Huisnr.	Toev.	Woonplaats	Postcode	Bijz	Soort
871694840000178106	MARSDIJK	4		BEERZE	7736PL	NEE	ELEKTRICITEIT
871694840013574582	MARSDIJK	4		BEERZE	7736PL	NEE	ELEKTRICITEIT

Tabel 2. Energie aansluitingen

Elektriciteit wordt afgenomen van Electrabel. Aardgas wordt afgenomen van Electrabel. Voor water is geen vrije markt beschikbaar en is derhalve niet te beoordelen.

3.1 Contractbeoordeling

Met behulp van de informatie van het aanbod van Electrabel is beoordeeld welke contractvorm er afgesloten is en of deze aansluit bij de huidige markt.

In Tabel 3 zijn de kerngegevens van het contract weergegeven.

Onderdeel	Item	Status	Mogelijkheden
Elektriciteit			
	Tariefsoort	Normaal/Laag	
	Looptijd	3 jaar	
	Verbruik(piek)	37.275 kWh	
	Verbruik(dal)	37.317 kWh	
Aardgas			
	Looptijd	3 jaar	
		9.104 m³	

Tabel 3. Kerngegevens energiecontract

Om een beeld te krijgen van de kosten voor energie ten opzichte van andere aanbieders zijn de basisgegevens van het bedrijf door een energievergelijking site¹ gehaald. Hieruit is gebleken dat de huidige energiekosten niet verlaagd kunnen worden.

In Tabel 4 is een overzicht gegeven van de top 5 leveranciers uit de vergelijkingssite. Hierbij is uitsluitend gekeken naar de totale energiekosten voor de komende jaren. Tijdens de invoer van de vergelijkingen is uitgegaan van een vast contract van 3 jaar. Een variabel contract met een looptijd van één jaar geeft hoogstwaarschijnlijk nog lagere energiekosten. Echter is gekozen voor een vaste prijs wat meer zekerheid biedt voor de komende jaren betreffende de energiekosten.

¹ www.gaslicht.com



In de vergelijking is geen afweging gemaakt tussen groene dan wel grijze elektriciteit.

	Nu	Electrabel 3 jaar	EON	Greenchoice	Electrabel	Delta	Trianel Energy
Stroom Laag	37.317	37.317	37.317	37.317	37.317	37.317	37.317
Stroom Hoog	37.275	37.275	37.275	37.275	37.275	37.275	37.275
Gas	9.104	9.104	9.104	9.104	9.104	9.104	9.104
Prijs laag	€ 0,0562	€ 0,0525	€ 0,0511	€ 0,0512	€ 0,0539	€ 0,0525	€ 0,0559
Prijs hoog	€ 0,0956	€ 0,0675	€ 0,0697	€ 0,0700	€ 0,0705	€ 0,0714	€ 0,0787
Prijs gas	€ 0,3000	€ 0,3084	€ 0,3314	€ 0,3372	€ 0,3337	€ 0,3455	€ 0,3565
Kosten laag	€ 2.097	€ 1.959	€ 1.907	€ 1.910	€ 2.010	€ 1.960	€ 2.085
Kosten hoog	€ 3.563	€ 2.516	€ 2.597	€ 2.609	€ 2.628	€ 2.663	€ 2.932
Kosten gas	€ 2.731	€ 2.808	€ 3.017	€ 3.070	€ 3.038	€ 3.145	€ 3.245
Kosten totaal	€ 5.661	€ 4.475	€ 4.503	€ 4.519	€ 4.638	€ 4.622	€ 5.017

Tabel 4. Resultaten energievergelijking site

Uit te tabel blijkt dat er op de energiefactuur geen besparingen mogelijk zijn. Indien een overstap wel wordt overwogen verdienen de volgende zaken de aandacht:

- Is de aanbieder een vertrouwde en degelijke partij;
- Welke contractduur heeft uw voorkeur;
- Wat zijn de marktverwachtingen en kiest u voor een vaste of variabele prijs;
- Opbouw van de prijzen (vastrecht in combinatie met hoog/laag tarief);
- Sommige partijen geven een internetkorting, die telefonisch niet verkregen worden.



4 Analyse energiegebruik

Binnen het bedrijf wordt op verschillende manieren energie verbruikt. Veel van deze energie wordt gebruikt voor de “productie” van melk en koeling van de melk. Het energieverbruik binnen het bedrijf is redelijk continu door de dagelijkse wederkerende activiteiten en de voortdurende processen zoals koeling.

Op het bedrijf wordt in mindere mate aandacht besteed aan het energiegebruik. In de stallen wordt gebruik gemaakt van verlichting waarbij het brandmoment wordt aangestuurd door een tijd klok en schermerschakeling. 's Nachts branden enkele lampen. Overdag is er over het algemeen geen verlichting nodig omdat er voldoende daglicht binnentreedt.

Melk uit de melkinstallatie komt met een gemiddelde temperatuur van ca. 38°C uit de koe. Deze melk wordt gekoeld opgeslagen. Op het bedrijf is geen voorcoeler aanwezig welke de melkstroom kan koelen met koud water tot circa 18-20°C.

De warmwatervoorziening bestaat uit gasgestookte boiler.

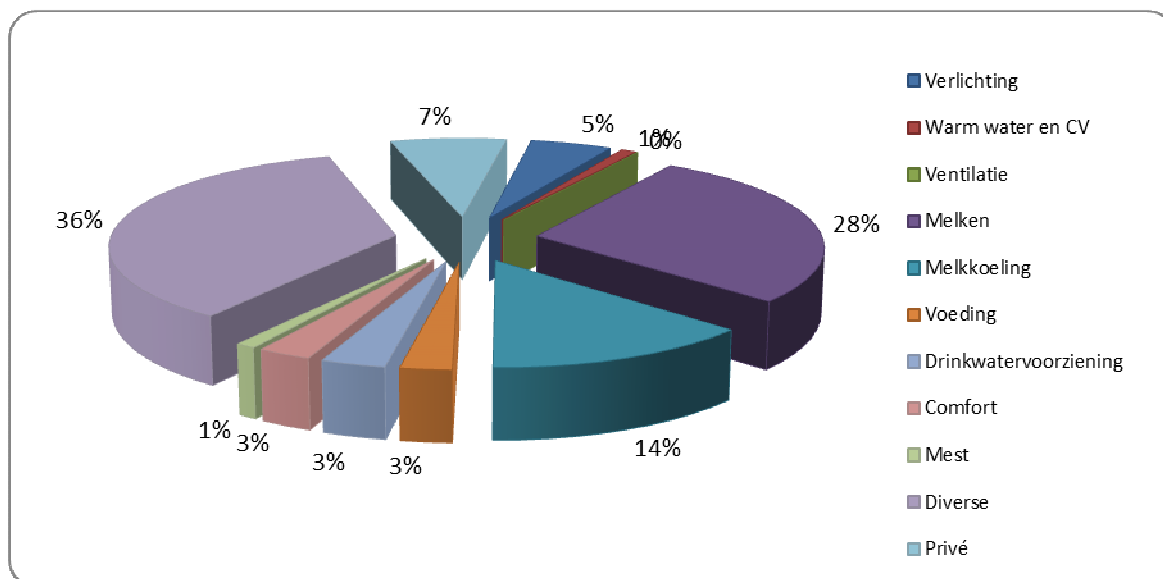
Tot slot zijn er nog enkele specifieke energiegebruikers aanwezig zoals een voerrobot, een mestrobot en een melkrobot.

4.1 Energiegebruik

Het energiegebruik van het bedrijf is niet over meerdere jaren bekend. In alle berekeningen is het jaarverbruik verminderd met 5.500 kWh. Het gasgebruik wordt ook gebruikt voor het woonhuis van de ouders van de ondernemer, een kantoor en de boiler van de camping. Het gasverbruik van het bedrijf afzonderlijk is hierdoor lastig in te schatten.

4.2 Energieanalyse

Met de beschikbare informatie is een benadering gemaakt van het elektriciteitsgebruik per gebruiksdeel. Dit is weergegeven in Figuur 2. Opgemerkt dient te worden dat het slechts om een benadering gaat. Er is geen exacte analyse gedaan.



Figuur 2. Elektriciteitsgebruik per categorie

Uit het taartdiagram blijkt dat de meeste energie wordt gebruikt in de melkstal en voor de koeling. Besparing heeft het grootste effect wanneer toegepast op deze onderdelen. Verder valt op dat een aanzienlijk aandeel valt onder diverse. Tijdens de energiescan zijn alle energie-verbruikende onderdelen bij langs gegaan. Op basis van de aangeleverde informatie rondom draaiuren is hieruit een verbruik berekend. Het verschil tussen de berekende verbruiken en het werkelijk verbruik is zeer hoog, namelijk ca. 25.000 kWh. Het is niet aannemelijk dat dit aandeel verbruikt wordt bij de bezichtigde bedrijfsonderdelen. Mogelijk wordt er op een andere locatie energie afgenomen via dezelfde aansluiting. Aangeraden wordt om te onderzoeken waar dit deel van het energieverbruik wordt verbruikt. Dit is echter niet mogelijk om mee te nemen in deze energiescan.

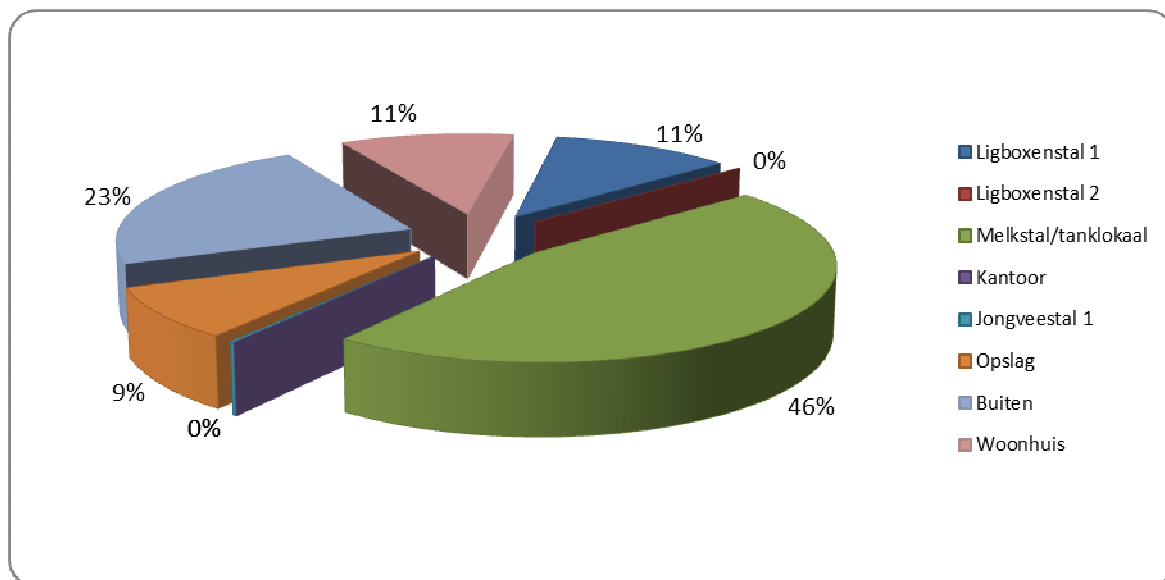
Gemiddeld gebruik per onderdeel	Melkveebedrijf Zandman		Gemiddeld	
	[kWh/1.000 kg]	[%]	[kWh/1.000 kg]	[%]
Verlichting	4,3	8%	5,81	11%
Warm water en CV	0,8	1%	4,17	8%
Ventilatie	0,0	0%	0,50	1%
Melken	23,1	41%	13,89	26%
Melkkoeling	13,2	23%	13,68	26%
Voeding	2,1	4%	0,69	1%
Drinkwatervoorziening	2,7	5%	2,32	4%
Comfort	2,2	4%	1,06	2%
Mest	0,8	1%	0,90	2%
Diverse	1,5	3%	4,94	9%
Privé	6,1	11%	4,68	9%
Totaal	56,9		52,64	

Tabel 5. Elektriciteitsverbruik per onderdeel uit gemiddelde van de scans (verbruik in kWh per 1000 kg melk).



Uit vergelijking van Figuur 2 met Tabel 5 blijkt verder dat het bedrijf in verhouding meer energie verbruikt voor het melken. Dit is te herleiden naar de melkrobots.

In Figuur 3 is het elektriciteitsgebruik per locatie weergegeven. Hieruit blijkt eveneens dat in de melkstal en tanklokaal de meeste elektriciteit wordt gebruikt.



Figuur 3. Elektriciteitsgebruik per locatie

4.3 Bedrijfsvergelijking

Om inzicht te krijgen in het energiegebruik ten opzichte van andere melkveehouders is in Tabel 6 een overzicht gegeven van het energiegebruik in te vergelijken eenheden. Hierdoor is het energiegebruik van het bedrijf goed te vergelijken met het landelijk gemiddelde.

Energiegegevens	Melkveebedrijf Zandman	Gemiddeld NL
Aantal NGE's	133,3	114,0
Elektriciteitsgebruik per NGE	518,2	320,2
Gasgebruik per NGE	48,6	10,5
Watergebruik per NGE	0,0	10,4
Kilogrammen melk	900.000	615.000
Elektriciteitsgebruik per 100 l melk	7,7	5,9
Gasgebruik per 100 l melk	0,7	0,2
Watergebruik per 100 l melk	0,0	0,2
Aantal melkkoeien	110,0	78,0
Elektriciteitsgebruik per melkkoe	628,1	395,0
Gasgebruik per melkkoe	58,9	16,0
Watergebruik per melkkoe	0,0	15,3

Tabel 6. Bedrijfsvergelijking



Uit de tabel blijkt dat het elektriciteits- en gasverbruik veel hoger ligt dan gemiddeld. Het elektriciteitsverbruik is deels niet te herleiden. Wanneer dit deel niet meegerekend wordt is het elektriciteitsverbruik vrijwel gelijk aan het gemiddelde. Het gasverbruik ligt een stuk hoger doordat het huishouden van de ouders van de ondernemer hierop zijn aangesloten, een kantoor verwarmd wordt en de boiler van de camping op dezelfde aansluiting is aangesloten.

4.4 Brandstofgebruik

Op het bedrijf wordt naast elektriciteit en aardgas ook diesel gebruikt voor de aanwezige machines. Geïnventariseerd is welke trekkers aanwezig zijn en wat het vermogen en aantal draaiuren daarvan is. Indien op het bedrijf veel loonwerk wordt toegepast is daarvoor een correctie opgenomen.

Brandstofgebruik	Melkveebedrijf Zandman	Gemiddeld NL
Liters diesel gebruikt	6.500	6.400
Gemiddeld PK per uur	142,50	onbekend
Liter per draaiuur	3,82	onbekend
Liter per hectare	118,18	133
Liter per 100 kg melk	0,72	1,04

Tabel 7. Brandstofgebruik

Uit de tabel blijkt dat het brandstofgebruik op het bedrijf niet sterk afwijkt van het landelijk gemiddelde.



5 Besparingsmogelijkheden

Binnen het bedrijf zijn reeds een aantal besparingsopties doorgevoerd. Te weten:

- Frequentieregeling op de vacuümpomp

Naast deze besparing zijn nog een aantal besparingen te behalen. Deze staan in dit hoofdstuk beschreven.

Technische maatregelen zijn maatregelen welke alleen toegepast kunnen worden na het aanpassen of vervangen van een energieverbruikende installatie. Dit vergt een investering. Op veel technische maatregelen zijn subsidiemogelijkheden of fiscale voordelen te behalen. Informeer om deze reden altijd uw adviseur alvorens tot aanschaf over te gaan.

5.1 Voorkoeling

Op het bedrijf is geen voorkoeling aanwezig waardoor de melkkoeling meer energie gebruikt dan nodig. Gemiddeld bespaart u met een voorkoeler ca. 40% procent op de koelenergie van uw bedrijf. U kunt uw melk verkoelen tot 20°C. Belangrijk is wel dat u het water dat de voorkoeler gebruikt (ongeveer 2 liter water per liter melk) nuttig aanwendt. Door een tussenopslag te voorzien kunt u dit water nuttig aanwenden voor bijvoorbeeld drinkwater. Gemiddeld kunt u ongeveer 100 euro besparen op uw elektriciteitsfactuur per 100.000 liter melk. Op de investering van de voorkoeling kan gebruik gemaakt worden van de Energie Investerings Aftrek waarbij 41,5% van de investering afgetrokken kan worden van de winst.

Voorkoelen melk		
Hoeveelheid melk	900.000	kg/jaar
Temperatuur melk	35	°C
Terugkoelen tot	20	°C
Investering	€ 2.450	
Energiebesparing	4.875	kWh/jaar
Besparing	€ 702	per jaar
Terugverdientijd	3,49	jaar
Terugverdientijd met EIA	3,06	jaar

Tabel 8 Toepassen voorkoeling melk

Uit de berekening blijkt dat het toepassen van voorkoeling in ca. 3,5 jaar is terugverdiend. Wanneer gebruik gemaakt wordt van de EIA-regeling zal dit ca. 3,1 jaar zijn.



5.2 Vervangen oude verlichting

Binnen het bedrijf zorgt de verlichting voor ruim 8% procent van het elektrische verbruik. Deze verlichting bestaat voornamelijk uit conventionele TL-verlichting en agri-lights. Er wordt aangeraden in de loop van de tijd alle bestaande conventionele TL verlichting te vervangen door HF-TL verlichting of LED verlichting.

Met het aanpassen van de conventionele TL-verlichting wordt in veel gevallen een dubbele besparing gerealiseerd. Het aantal armaturen bepaalt zowel de reductie in energiegebruik als de benodigde investeringen. De besparing wordt geschat op 15 tot 20% van het geïnstalleerde vermogen voor de TL-verlichting bij vervanging door HF-verlichting en tot 70% besparing bij vervanging door LED.



Figuur 4. Detailopname LED TL

De besparing wordt gerealiseerd door een lager energieverbruik en door hogere lichtopbrengsten en een kleiner aantal benodigde lichtpunten. Bijkomende voordelen zijn het toenemen van de levensduur van de verlichting en de eventuele geluidsreductie van de verlichting ten opzichte van conventionele voorschakelapparatuur. Daarnaast geeft LED verlichting direct licht zonder opstartvertraging. Door fabrikanten worden vaak erg hoge levensduren geclaimd terwijl de betreffende verlichting nog niet zo lang bestaat. Doordat de LED-buizen uit een meerdere losse LED's bestaan kunnen deze onafhankelijk van elkaar uitvallen. Vaak worden garanties gegeven waarbij verzekerd wordt dat na een bepaald aantal branduren maximaal 30% lichtterugval voorkomt.

Doordat er in de ligboxenstal gasontladingslampen hangen is een vergelijking met LED-verlichting lastig te maken. Leveranciers van LED-verlichting maken een lichtplan op maat.



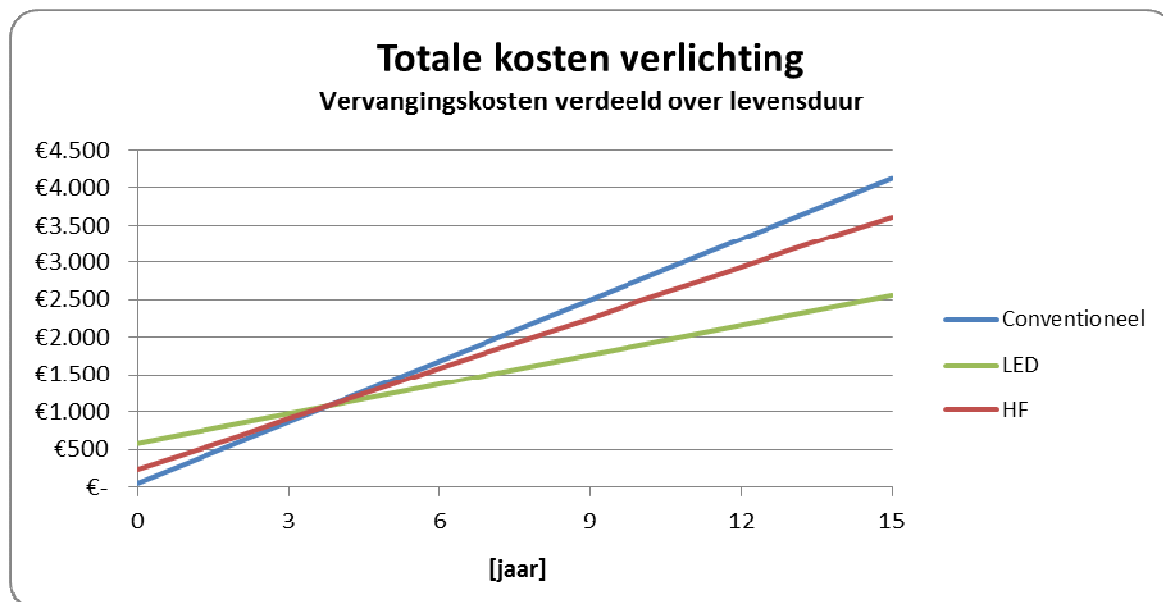
	Conventioneel		LED		HF	
Aantal Lampen	12		12		12 stuks	
Investering	€	48,00	€	577,83	€	225,00 [€]
Stroomverbruik	1.829		631		1.524 [kWh/jaar]	
Stroomkosten	€	263,34	€	90,81	€	219,45 [€/jaar]
Vervangingskosten	€	8,76	€	41,30	€	6,49 [€/jaar]
Jaarlijkse kosten	€	272,10	€	132,10	€	225,94 [€/jaar]
TVT			3,8		3,8 [jaar]	

Tabel 9 Toepassen van LED-verlichting

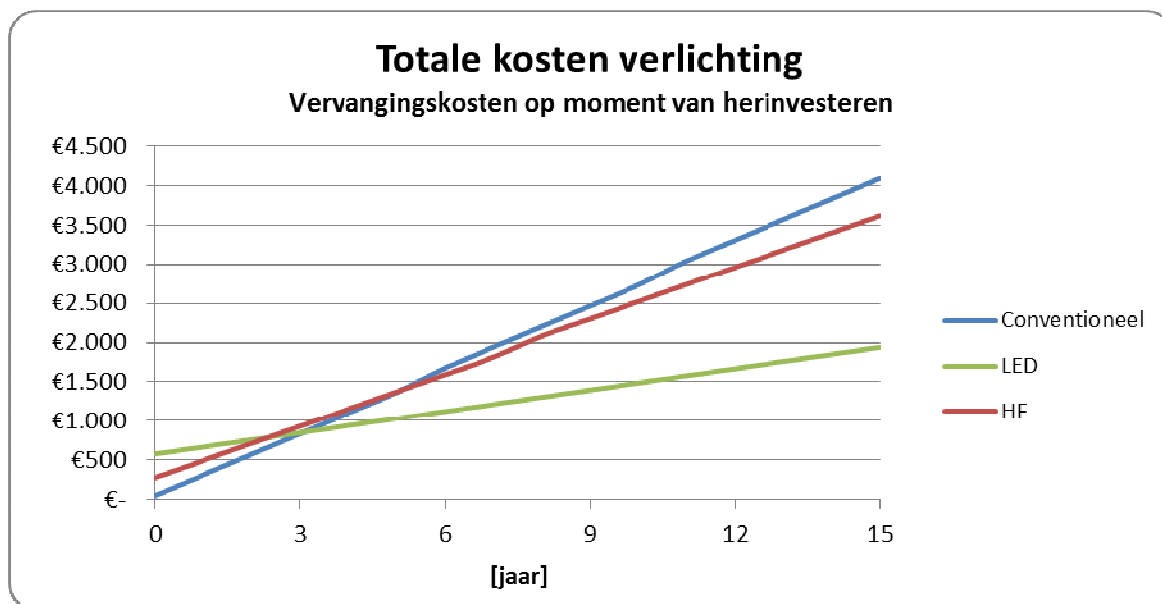
In Tabel 9 is een overzicht weergegeven wanneer overgeschakeld wordt van conventionele TL-verlichting naar LED-verlichting of hoog frequente verlichting. In deze berekening zijn ook de vervangingskosten meegenomen (de herinvestering verdeeld over de levensduur). Er is hierin uitgegaan van 12 lampen die gedurende 6 uur per dag branden.

De terugverdientijd van hoogfrequente verlichting is vaak lager dan het toepassen van LED-verlichting. Echter door de lagere energiekosten zullen de totale kosten na een langere periode voor LED-verlichting lager zijn.

In Figuur 5 en Figuur 6 zijn de totale verlichtingskosten over een periode van 15 jaar weergegeven. Hierin is onderscheid gemaakt tussen de jaarlijkse vervangingskosten (een jaarlijkse reservering voor het vervangen van defecten) en een herinvestering aan het einde van de levensduur.



Figuur 5 Overzicht van de totale verlichtingskosten over een periode van 15 jaar incl. een jaarlijkse reservering voor herinvestering



Figuur 6 Overzicht van de totale verlichtingskosten over een periode van 15 jaar met herinvesteringen op natuurlijke momenten

Uit beide figuren blijkt dat het toepassen van LED-verlichting over een periode van 15 jaar de minste kosten met zich meebrengt. Wat opvalt is dat de (her)investering in LED-verlicht veel hoger is dan conventionele verlichting of hoogfrequente verlichting maar dat dit ruimschoots gecompenseerd wordt door de lagere energiekosten.

Voor het toepassen van LED-verlichting kan gebruik gemaakt worden van de Energie Investering Aftrek(EIA) wanneer de lichtopbrengst hoger is dan 84 lumen per Watt en kleinschaligheidsinvesteringsaftrek(KIA) wanneer de investering hoger is dan € 2.200,-. Beide regelingen zijn, indien van toepassing, meegenomen in de berekening.

5.3 Aanwezigheidsregeling verlichting

In weinig gebruikte ruimten kan het zeer lonend zijn aanwezigheidsschakelaars aan te brengen. Tijdens de inventarisatie bleek dat in veel ruimten de verlichting handmatig wordt geschakeld. Enkele ruimten worden soms maar voor korte perioden op de dag nuttig gebruikt. Aanwezigheidsschakelaars reageren op de aanwezigheid van een persoon in een ruimte. Gedurende zijn of haar aanwezigheid zal een sensor de verlichting aangeschakeld laten. Bij afwezigheid schakelt een dergelijke schakeling de verlichting na een bepaalde periode automatisch uit. Aangeraden wordt een inventarisatie te maken van de toepasbaarheid van aanwezigheidsschakelaars.

Besparingssamenvatting		
Investering	€ 20,- tot € 100,-	Euro per ruimte
Besparing	5 tot 20%	Op verlichtingskosten
Vermogensbesparing	Afhankelijk van toepassing	
Energetische besparing	Afhankelijk van toepassing	
Terugverdientijd	1 tot 4	jaar



Tabel 10 Toepassen aanwezigheidsregeling verlichting

5.4 Tegengaan van sluipverbruik

Met het uitschakelen van diverse (rand) apparatuur kan het zogenaamde sluipverbruik binnen bedrijven fors worden tegengegaan. Sluipverbruik wordt gerealiseerd door apparatuur welke ook ongebruikt elektrische energie verbruikt. Voorbeelden hiervan zijn de melkmeters², transformatoren van printers, telefoonladers, acculaders en dergelijke maar ook pompen en verlichting welke onnodig lang werken.

Het uitschakelen van dergelijke apparatuur is een eenvoudige maatregel ter voorkoming van sluipverbruik. Bij bepaalde opstellingen is het plaatsen van een schakelaar of een stekkerdoos met schakelaar een goede optie. Omdat er diverse schakelbare apparatuur aanwezig is, is het tegengaan van sluipverbruik een goede manier om energie te besparen.

Een voorbeeld van sluipverbruik van een netsnoeradapter bij printers is in Tabel 11 weergegeven. Er blijkt dat met een eenvoudige handeling het verbruik met 95% kan worden gereduceerd. Het aanschaffen van tijdschakelaars e.d. voor dergelijke apparatuur wordt daarom aanbevolen.

Printer	Volledig gebruik	Nuttig gebruikt
Elektrisch verbruik (Watt)	50% á 15 Watt	15 Watt
Tijd ingeschakeld per dag (uur)	24 uur / 7 dagen	1 uur / 5 dagen
Elektriciteitskosten (€/kWh)	€ 0,14	€
Elektriciteitsverbruik (kWh/jaar)	66 kWh	4 kWh
Totaalkosten per jaar	€ 9.57	€ 0,58

Tabel 11 Sluipverbruik

Besparingssamenvatting		
Investering	€ 10,- tot € 40,-	Euro per punt
Besparing	10 tot 90%	Op sluipverbruik
Vermogensbesparing	Afhankelijk van toepassing	
Energetische besparing	Afhankelijk van toepassing	
Terugverdientijd	1 tot 5	jaar

Tabel 12 Investeringsluipverbruik

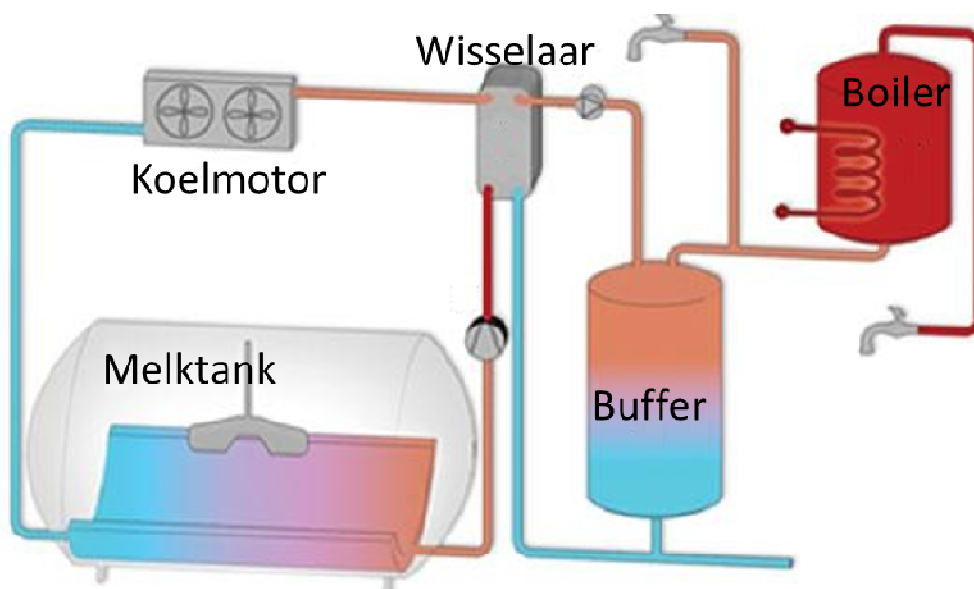
² Veel melkstalleveranciers geven aan dat de stroom op de melkmeters blijft om vocht tegen te gaan. Dit is een legitieme reden omdat storing in de melkerij voorkomen dient te worden.



5.5 Restwarmtegebruik koelinstallatie

Op het moment van schrijven is er binnen het bedrijf een grote koelcapaciteit en wordt er een redelijk deel van het elektriciteitsverbruik gebruikt voor koeling. Omdat een koelinstallatie, naast de productie van koude, ook warmte genereert is het verstandig de mogelijkheden voor restwarmtegebruik te onderzoeken.

Een koelinstallatie bestaat grofweg uit een viertal onderdelen. Een compressor, een verdamper, een ventiel en een condensor. In onderstaande Figuur 7 is het koelprincipe verduidelijkt.



Figuur 7 Principeschema koelinstallatie met warmteterugwinning

Een koelmiddel wordt middels een compressor op druk gebracht en naar een verdamper geleid. Hier verdampt het koelmiddel en onttrekt hierbij warmte aan zijn omgeving. Dit is de koude. Vervolgens wordt het via een ventiel naar een condensor geleid waar het koelmiddel condenseert en warmte afgeeft. Vervolgens vloeit het geheel weer naar de compressor waar het proces opnieuw begint.

De koude wordt gebruikt in een proces terwijl de warmte die vrijkomt in de condensor wordt weggekoeld middels ventilatoren aan de buitenlucht.

De vrijkomende warmte kan nuttig ingezet worden binnen het bedrijf. In plaats van de warmte af te blazen door middel van ventilatoren wordt de vloeistof voorgekoeld met kraanwater. Dit kraanwater wordt opgevangen in een buffervat waarna het gebruikt wordt voor het boilerwater. Dit proces gaat door totdat het water in de buffertank ca. 45-55 °C bereikt. Wanneer de warmte, doordat het bufferwater een te hoge temperatuur krijgt, onvoldoende afgegeven kan worden, schakelen de ventilatoren aan. Hierdoor wordt de energie benodigd om de melk te koelen nogmaals nuttig ingezet wat een besparing oplevert op de energievraag van de boiler.



In de besparingsberekening is uitgegaan van een heet waterverbruik van ca. 84.200 liter per jaar. Wat volledig wordt voorverwarmd door middel van warmteterugwinning tot 45 °C. De besparing is direct terug te zien in het minder energieverbruik van de boiler.

WTW melkkoeling		
Type Boiler	Gas	
Heet water verbruik	84.200	l/jaar
Temperatuur water(koud)	10	°C
Temperatuur water(na WTW)	45	°C
Temperatuur water(Heet)	80	°C
Verbruik	1.010	m ³ /jaar
Kosten zonder WTW	€ 493	per jaar
Verbruik met WTW	505	m ³ /jaar
Kosten met WTW	€ 247	per jaar
Investering	€ 3.700	
TVT	15,01	jaar
TVT (EIA)	13,14	jaar

Tabel 13 Toepassen warmteterugwinning op de melkkoeling

Uit de berekening blijkt dat de investering van het toepassen van warmteterugwinning op de melkkoeling in ca. 15 jaar is terugverdiend. Wanneer gebruik gemaakt wordt van de EIA-regeling zal dit ca. 13,1 jaar zijn.



5.6 *Dagelijkse handelingen*

Naast de benoemde technische besparingsmogelijkheden kunnen ook besparingen worden behaald door het bewust zijn van de invloed van de dagelijkse handelingen. Uit een waslijst aan tips en trucs, zijn de meest van toepassing zijnde aandachtspunten hieronder samengevat.

Warmtetips

- Isoleer warmwaterleidingen;
- Isoleer leidingen van de melkkoeling;
- Maak regelmatig de cv-ketels schoon;
- Verbeter de plaats van koelapparatuur (koel, niet zonbeschenen) (geen tocht).

Verlichtingtips

- Laat niet onnodig verlichting en apparatuur aanstaan;
- Toepassen van LED verlichting (noodverlichting);
- Verdeel de verlichting over meerdere groepen;
- Vervang lampen tijdig (in verband met verminderde lichtopbrengst).

Algemene tips

- Controleer leidingen regelmatig op lekkage;
- Pas preventief onderhoud toe;
- Pas een toerenregeling op pompen toe;
- Schakel apparatuur (volledig) uit buiten gebruikstijden;
- Pas groene stroom toe;
- Minimaliseer het stoomverbruik;
- Maak gebruik van nachstroom;
- Registreer water en energieverbruik.

Brandstoftips

- Houdt radiator trekkers schoon;
- Laat trekkers niet onnodig draaien;
- Verlaag de bandenspanning op het land;
- Zorg voor een goede gewichtsverdeling;
- Controleer, reinig en vervang regelmatig de lucht-, brandstof- en oliefilters;
- Ververs de olie van de motor, de transmissie en het hydraulisch systeem op het voorgeschreven tijdstip;
- Gebruik werktuigen die bij de trekker passen en in goede staat van onderhoud verkeren;
- Zorg voor een goede afstelling van de gebruikte werktuigen;
- Differentieelsloten zijn effectieve hulpmiddelen bij het beperken van slip;
- Werk niet vol gas, maar kies een lager toerental en een hogere versnelling. Het maximumvermogen wordt meestal bereikt bij 80 procent van het maximumtoerental.

Uiteraard zijn er nog vele aandachtspunten te benoemen. Wees vooral bewust van het gebruik en de besparingsmogelijkheden van energie op het bedrijf.



6 Duurzame energieproductie

6.1 Algemeen

Landbouwbedrijven hebben een unieke positie in de mogelijkheden van duurzame energieproductie. De ligging van deze bedrijven is veelal gunstig om wind-, zon- of biomassa-energie te produceren. Tijdens de gesprekken zijn deze opties besproken.

6.1.1 Huidige situatie

Op het bedrijf zijn geen duurzame energieproductiemiddelen aanwezig.

6.1.2 Interesse

De ondernemer heeft aangegeven enkele mogelijkheden te zien voor duurzame energieproductie op zijn bedrijf. Hierbij wordt met name gedacht aan zonne-energie en kleinschalige vergisting.

Momenteel zijn er weinig tot geen mogelijkheden om windenergieprojecten binnen de gemeente te realiseren. Dat is vooral gelegen in het feit dat het provinciaal beleid erop gericht is windenergie te concentreren.

Zonne-energie is mogelijk gezien de ligging van de stallen. Het dakvlak ligt in zuidelijke richting. Dit houdt in dat de zonuren optimaal benut kunnen worden.

6.2 Zonnepanelen

Voor het bedrijf is een berekening gemaakt van de mogelijkheden van energieopwekking met zonnepanelen.

Hellingshoek en oriëntatie

De optimale opstelling (oriëntatie) van een PV paneel in Nederland betreft op gemiddeld 5° van het zuiden (gedraaid naar het westen). Een van de stallen op uw locatie heeft een hoek van 1° van het zuiden (naar het westen) gebaseerd op Google Earth. Hierdoor zal de efficiëntie van een PV systeem optimaal zijn.



De optimale dakhellingshoek van een PV opstelling in Nederland bedraagt gemiddeld 36° ten opzichte van de horizontaal. Op deze manier wordt gedurende het hele jaar het meeste zonlicht opgevangen. De hellingshoek van de stal op uw locatie is geschat op ca. 22° . Dit wijkt af van de optimale hoek en zal daarom een lagere opbrengst teweeg brengen.

De opbrengst van een PV installatie op uw specifieke locatie met de “zuid oriëntatie” van 1° en hellingshoek van 22° van de stal is gesimuleerd. Op uw locatie heeft u de mogelijkheid in totaal ca. 300 m^2 PV panelen te installeren. Theoretisch staat een dergelijke oppervlakte gelijk aan een vermogen van ca. $43,5 \text{ kW}_p$. De benodigde aansluitcapaciteit voor een dergelijk PV systeem betreft minimaal $3 \times 80 \text{ Ampère}$. Alvorens u overgaat tot de aanschaf en installatie van een PV systeem wordt aangeraden uw aansluiting te laten controleren om te bekijken of het berekende vermogen werkelijk mogelijk is op de elektriciteitsaansluiting op de door u aangegeven locatie.

In de bijlage is een overzicht gegeven van de productiemogelijkheden van een bovenstaande installatie op uw bedrijf.

Dakbelasting

De installatie van PV panelen zorgt voor een extra dakbelasting. Deze belasting betreft ca. 8 tot 14 kg per m^2 wat afhankelijk is van de gekozen soort panelen en bevestigingsmaterialen. Omdat wij geen volledig inzicht in de mogelijkheden van een extra dakbelasting op uw locatie hebben raden wij aan dit door te nemen met een bouwkundig specialist.

Financiële resultaten

In Tabel 14 zijn de financiële resultaten van het berekende PV systeem weergegeven. Deze berekening is gebaseerd op de genoemde gegevens en de investeringsbedragen zijn vastgesteld op basis van diverse offerten van verschillende leveranciers en installateurs. Voor de financiering is er gerekend met een rente van 6% en een afschrijvingsperiode van 20 jaar.



Een grote invloed op de terugverdientijd van een PV-systeem is de opbrengst per kilowattuur. De opbrengst is afhankelijk van de eigen elektriciteitsprijs immers, de opwek van energie vermijdt de inkoop bij de leverancier. De energie die niet direct zelf gebruik kan worden, wordt terug geleverd op het elektriciteitsnet. Een consument met een aansluiting van max 3x80A mag aan het eind van het jaar 5.000 kWh wegstrepen tegen het verbruik. Dit wordt salderen genoemd. Dit is gunstig omdat de terugleververgoeding veel lager is dan de prijs die wordt betaald voor het afnemen van elektriciteit. In Nederland zijn meerdere leveranciers die op eigen initiatief de consumenten onbeperkt laten salderen. Dit houdt in dat de geproduceerde elektriciteit onbeperkt kan worden weggestreept tegen het eigen verbruik. Dit is vooral bij grotere installaties interessant waarbij meer dan 5.000 kWh per jaar wordt opgewekt en waarbij de opbrengst van de PV-installatie niet hoger is dan het eigen verbruik.

In de tabel is aangegeven wat de totale investering betreft, wat het 'omslagjaar' van het systeem is en wat de rendementen op het geïnvesteerde vermogen op bepaalde jaren is. Hierbij is rekening gehouden met en zonder onbeperkt salderen. De berekeningen zijn gebaseerd op zogenaamde veilige getallen. Dit houdt in dat de resultaten eerder positief dan negatief zullen uitvallen.

Financieel Resultaat Zon PV Systeem		
Totale investering	€ 100.050	
Investering min EIA	€ 87.594	
Opgesteld vermogen	44 kWp	
	Beperkt Salderen	Onbeperkt Salderen
Bruto TVT [jaar]	18	16
Omslag na [jaar]	23	21
Winst na 10 jaar	€ -38.015	€ -31.414
Winst na 15 jaar	€ -39.886	€ -29.143
Winst na 20 jaar	€ -29.397	€ -13.834
Winst na 25 jaar	€ 13.820	€ 34.992

Tabel 14. Financieel resultaat berekend PV systeem

Geconcludeerd kan worden dat zonder subsidie investeren in zonne-energie niet interessant is. Dit is te wijten aan het feit dat het totale energieverbruik niet opgewekt kan worden met zonnepanelen. Met de berekende grootte kan ca. 40.000 kWh geproduceerd worden terwijl het verbruik ruim 70.000 kWh is. Aangezien de meest energiebelasting betaald wordt over de eerste 10.000 kWh (nl. 13 ct.) en vanaf 50.000 kWh slechts 1 ct. per kWh energiebelasting betaald hoeft te worden is het voordeel per geproduceerde kWh niet optimaal. Het aansluiten bij een energieleverancier die onbeperkt salderen toestaat heeft een positieve invloed op het rendement. Indien wel subsidiemogelijkheden beschikbaar zijn, kan het rendement aanzienlijk veranderen. Subsidies voor zonne-energie worden veelal beschikbaar gesteld door gemeente, Provincie of de Landelijke Overheid. Soms worden subsidies gegeven voor asbestverwijdering in combinatie met PV-panelen. Mocht u geïnteresseerd zijn in PV-systemen, dan adviseren wij u de subsidiemogelijkheden goed in de gaten te houden.



Hypotheek en EIA

Een aantal hypotheeken staan toe om de PV panelen hypotheekair te financieren. Hierdoor is in een particuliere situatie de rente aftrekbaar en kan er een extra financieel voordeel ontstaan. Dit is afhankelijk van de hypotheekverstrekker en de eigen situatie en daarom niet meegenomen in de berekening.

Een PV systeem valt onder de zogenaamde Energie Investering Aftrek (EIA). De EIA is een fiscale regeling welke het mogelijk maakt de investering in een PV systeem af te trekken van de winst van een bedrijf. Hierdoor ontstaat een belastingvoordeel doordat er minder belasting betaald hoeft te worden. Potentieel levert dit een netto voordeel van 14% op de totale investering. Dit is opnieuw afhankelijk van de financiële situatie en daarom niet meegerekend.

Conclusie

Uit de haalbaarheidsanalyse blijkt dat de situering van het opgegeven gebouw in combinatie met de huidige hellingshoek van het dak goed is. Een PV installatie op het beoogde dak resulteert na 25 jaar in een positieve cashflow. Het berekende PV systeem zorgt, bij de juiste energieleverancier, na 25 jaar voor een rendement op de totale investering van € 100.050,- (ofwel een rendement op geïnvesteerd vermogen (inclusief rente)) van 45%.

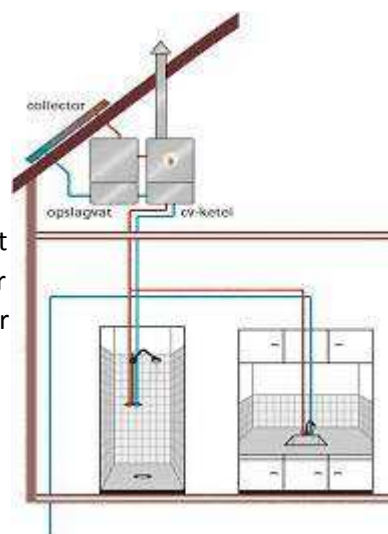
Een investering in zonne-energie wordt gedaan voor de lange termijn. Verschillende leveranciers garanderen een technische levensduur van tenminste 25 jaar.

6.3 Zonne-boiler

Omdat de aardgasbehoefte van het bedrijf zich beperkt tot het woonhuis en deze volledig wordt ingezet voor verwarming en tapwater is een zonnecollector een duurzame mogelijkheid voor het opwekken van duurzame warmte.

Een zonnecollector ligt op bijvoorbeeld het dak en vangt zonlicht op. De vloeistof die door de collector stroomt, wordt door het zonlicht verwarmd en kan bij fel zonlicht wel 90°C worden.

De collectorvloeistof verwarmt het water in een opslagvat op bijvoorbeeld de zolder waar ook de CV ketel staat. Het water uit het voorraadvat wordt op weg naar de kraan of radiatoren door een naverwarmer (meestal de cv-ketel, maar kan ook een geiser of warmtepomp zijn) op de juiste temperatuur gebracht. Een zonneboilersysteem verzorgt op een duurzame wijze het warme tapwater en kan tevens worden aangesloten op de ruimteverwarming.



Figuur 8. Voorbeeld zonnecollector



6.3.1 Energie- en energiekostenbesparing

De jaarlijkse gasbesparing voor een gemiddeld gezin bedraagt ca. 150- 200 m³ bij een collectoroppervlak van ca. 3 m².

6.3.2 Investeringskosten

Een standaard zonneboiler (ca. 3 m² collector en 100 liter opslagvat) kost tussen de € 1.500,- en € 1.800,-(exclusief installatiekosten, BTW en subsidies). Een zonneboilercombi kost tussen de € 3.100,- en € 4.450,-(exclusief installatiekosten, BTW en subsidies). Er is dan geen Cv-ketel meer nodig. Installatiekosten bedragen ca. € 400,- tot € 600,-.

6.3.3 Subsidies

Agentschap NL subsidieerde tot juli 2011 zonnecollectoren met de regeling Duurzame Warmte voor bestaande woningen. Deze regeling is stopgezet waardoor deelname niet meer mogelijk is. Bij de investering van een zonneboiler-systeem kan nog wel gebruik gemaakt worden van de Energie Investeringsaftrek(EIA) wat een belastingvoordeel oplevert van 41,5%.

6.3.4 Terugverdientijd

In onderstaande tabel is een standaard situatie weergegeven. De terugverdientijd is berekend exclusief installatiekosten en BTW.

Zonneboiler		
Investering	€ 1500 tot 1800,-	Per collector
Investering incl. EIA	€ 1313 tot 1576,-	Per collector
Besparing	200	m ³ per collector per jaar
Terugverdientijd	13,1 tot 15,8	Jaar

6.4 **Kleinschalige vergisting**

In de landbouw is een duidelijke tendens naar een duurzame ontwikkeling. Zo neemt bijvoorbeeld bij het convenant 'Schone en zuinige agro sectoren', vergisting een belangrijke plaats in. Vergisting is een duidelijke kans voor het bereiken van de doelstelling op het gebied van terugdringen van emissies, maar ook vanwege de doelstelling van energieproductie.

Voor het streven naar duurzame bedrijfssystemen kan vergisting een centraal onderdeel uitmaken. Het betekent in zo'n duurzaam bedrijfssysteem, het maximaal benutten van eigen mineralen, het sluiten van kringlopen op het bedrijf, eigen energieproductie en verminderen van emissies. Voor de landbouw is een verdere ontwikkeling van vergistinginstallaties dan ook van groot belang. Vergisters moeten rendabel kunnen worden geëxploiteerd, waarbij met het eindproduct de bemesting optimaal kan worden uitgevoerd.

Bij het streven naar een dergelijke installatie betekent een kleinschalige vergister een stap in bovengenoemde richting.

In Nederland zijn op dit moment eigenlijk twee systemen in ontwikkeling.



6.4.1 Agri Modem

Bij de “Agri Modem” kiest men voor de volgende route.

- Er is sprake van raffinage in plaats van vergisting.
- De verblijftijd is teruggebracht van 40 naar 1 à 2 dagen.
- De nieuwe vergister levert biogas van aardgas kwaliteit (ongeveer 20 m³ per kuub rundveemest blijkt uit eerste proeven en is ongeveer 1,5 keer zo veel dan uit de 1^e generatie vergister).
- De vergister produceert een vloeistof met kali en stikstof, een vloeistof met stikstof en fosfaat en een organische meststof (compost). Deze stoffen moeten wel opgeslagen worden (dit is ongeveer 70% van de totale input van de installatie).
- Niet afhankelijk van co-producten. Draait goed op alleen mest.
- Doordat de installatie kleiner is vraagt het minder ruimte binnen het bouwblok. De vergister heeft een omvang vergelijkbaar met een grote zeecontainer.
- De beoogde terugverdientijd is zonder subsidie 5 tot 8 jaar, deze moet zich echter nog bewijzen.



Mest als kunstmestvervanger

Met de techniek van Argi-Modem, wordt alle organische stof omgezet en wordt er naar gestreefd dat de eindproducten als kunstmestvervangende producten worden beschouwd. Dit gaat betekenen dat er meer van de geproduceerde mineralen op een veehouderijbedrijf, op eigen land kunnen worden aangewend. Hiervoor is echter nog veel onderzoek en aangepaste regelgeving nodig. Er is inmiddels een erkenning van de Voedsel en Waren Autoriteit (VWA) om de eindproducten op eigen bedrijf als meststof te mogen aanwenden.

In de nieuwe vergister worden de mineralen kalium en fosfaat van elkaar gescheiden. Deze scheiding is van groot belang. Er kan gericht met deze elementen worden bemest. Wanneer wettelijk kan worden geregeld dat de producten als kunstmestproducten mogen worden beschouwd, betekent dit, dat deze bovengronds kunnen worden toegediend. Het injecteren van mest zal dan niet meer nodig zijn.

De terugverdientijd hangt vooral af van de hoeveelheid mest die wordt verwerkt. De capaciteit bedraagt maximaal ca. 5.000 ton mest per jaar per installatie. Bij een terugverdientijd van 5 tot 6 jaar is geen rekening gehouden met een investering voor het gebruik en opslag van het biogas.

Aandachtspunten

Er zijn een aantal punten die de aandacht verdienen bij dit systeem.

- Bij nieuwbouw van een stal zijn geen kelders nodig, maar een dichte vloer zodat de mest snel afgevoerd kan worden naar de vergister. Dit betekent minder methaan, ammoniak en lachgas uitstoot zowel in de stal als op het land. Bij bestaande bouw zullen stalaanpassingen nodig zijn.
- Er is nog extra opslag nodig voor compost en de kunstmestvervangende vloeistoffen.



- De samenstelling van de vloeibare meststoffen is niet constant.
- Het toedienen van vloeibare meststoffen met een spuitmachine vraagt een speciale instelling en dosering.
- Er moet nog worden onderzocht of de bestendige organische stof (lignine) die door de vergister niet wordt omgezet, kan worden gebruikt als strooisel in de ligboxen voor koeien. Ook dit zou dan nog een besparing op kunnen leveren.

Afzet van het 'overtollige' groene gas

Daar waar er meer groen gas geproduceerd wordt dan dat het bedrijf zelf aan energievoorziening nodig heeft, moet dit worden afgezet. Dit kan op meerdere manieren. Bijvoorbeeld door het invoeden in een bestaand lokaal gasleidingnetwerk, of door bovengronds op te slaan en vervolgens over de weg transporteren naar de eindgebruiker. In deze systematiek is (nog) niet voorzien. Zowel met bedrijfsleven als met overheid is overleg om deze afzet en het gebruik van groen gas te stimuleren. Het past bijvoorbeeld bij initiatieven als het "100.000 voertuigenplan" van Noord Nederland. Het Agri Modem zou hieraan een bijdrage kunnen leveren.

6.4.2 Microferm

De microferm is een kleine vergister die binnen vrijwel elk bouwblok een plaatsje kan vinden. In dit geval vindt er in het proces geen scheiding van mineralen plaats, maar wordt er op kleine schaal biogas gewonnen uit vrijwel uitsluitend mest. Na het proces kan het digestaat wel worden gescheiden in een dikke en een dunne fractie. Hierdoor is er wel een scheiding in verhouding tussen de mineralen, waardoor een betere dosering van de mineralen binnen het bedrijf over de verschillende percelen mogelijk is. Het eind product blijft echter dierlijke mest.



Grootte

Gerekend naar de omvang van een melkveehouderij past de grootte op een bedrijf vanaf ca. 120 melkkoeien. De inhoud van de vergister bedraagt 120 m³ naast een besturingscontainer waarin de WKK van 62 kWe is opgesteld. Ook is een mestpomp nodig en een bassin voor de opslag van het digestaat en het gas.

Overige informatie

Door het vergisten van producten van het eigen bedrijf zijn ook hier geen aan- en afvoerkosten. Er is ook hier een minimalisering van de emissie van methaan en ammoniak.

Er is geen transformator nodig, daar de elektriciteit kan worden geleverd via een huisaansluiting van 80 Ampère. De installatie is eenvoudig te bedienen en vraagt geen extra investering in opslag voor co-producten enz. De bouwtijd bedraagt ca. 4 weken.



De werking van de installatie is volgens een bekend principe en kent daardoor bedrijfsmatig weinig risico's. Voor een deel gelden ook bij deze installatie de aandachtspunten zoals boven vermeld bij de Agri-Modem installatie.

6.4.3 Maatschappelijk belang en terug verdienen

De vergister is een onderdeel van het veehouderijbedrijf om ervoor te zorgen de kringloop van energie en mineralen verder te sluiten. Bij dit type vergister worden er geen co-producten aangevoerd om extra biogas te produceren zodat het systeem rendabeler zou zijn met of zonder subsidie. Gevolg hiervan is dat er geen extra aanvoer van reststromen op het bedrijf is of afvoer van de eindproducten waardoor er minder transportbewegingen zijn. Ook betekent het minder arbeid.

Daar de eerste installaties pas recent in werking zijn is er nog beperkte ervaring met deze kleinschalige installaties. Daarnaast is er nog wet- en regelgeving die, wanneer ze zou worden aangepast, meer ruimte zou kunnen geven voor dergelijke installaties.

Het gebruik van de opgewekte energie vraagt in de vorm van groen gas nog een aantal technische en structurele aanpassingen. Ook de subsidie stromen zijn nog niet afgestemd op mogelijkheden bij deze manier van het produceren van biogas.

Door een afname van meerdere van dergelijke installaties en voortschrijdende technische ontwikkelingen zal de economische rendabiliteit van deze installaties verder toenemen. In dit verband lijkt er veel perspectief voor dergelijke installaties.

6.4.4 Financiële resultaten

Op basis van data van de Microferm³ is een berekening gemaakt met uw bedrijfsgegevens⁴. In de bijlage is een uitwerking hiervan bijgevoegd. In Tabel 15 staan de belangrijkste kenmerken weergegeven. Uit de berekening blijkt dat op het moment van uitbreiden de installatie financieel interessant is. Er is gekozen om een gedeelte van de mest aan te voeren. Daar het jongvee op een andere locatie gehouden wordt is hiervoor geen kostenpost opgenomen.

Microferm	
Totale Investering	€ 485.000
Opbrengsten	€ 158.775
Kosten	€ 118.484
Resultaat	€ 40.291
TVT	12,0 jaar

Tabel 15. Financieel resultaat berekend kleinschalige vergisting

Dit financieel resultaat is sterk afhankelijk van een aantal bepalende factoren in de berekening. De meest invloedrijke zijn de investering en de biogasproductie. Indien de biogasproductie met 1 m³ per m³ mest stijgt of daalt, scheelt dat € 1.961,- in het rendement. Het is dus zaak om de mest

³ De gegevens zijn overgenomen van een publicatie van Microferm en niet geverifieerd.

⁴ Er is gekozen voor de microferm omdat van de Agri Modem nog geen gegevens worden afgegeven.



zo vers mogelijk toe te dienen. Overigens geeft de leverancier van de Microferm aan dat er wel 40 m³ uit rundveedrijfmest moet kunnen komen.

Daarnaast heeft de energieprijs een redelijke invloed op het rendement. Per eurocent lagere inkoopprijs van elektriciteit scheelt dat € 810,- op het rendement.

Opgemerkt moet worden dat er financieel voordeel is opgenomen voor de verbeterde bemestende waarde van het digestaat. Dit zou kunstmestkosten moeten kunnen besparen.



7 Conclusie en aanbevelingen

Op het melkveebedrijf van Melkveebedrijf Zandman is in de huidige bedrijfsopzet enige aandacht besteedt aan besparende energiemaatregelen. Zo is er een frequentieregeling op de vacuümpomp aanwezig.

Een aantal mogelijkheden voor energiebesparing zijn daarom te benoemen. De belangrijkste staan hieronder in een tabel samengevat.

Onderdeel	TVT	
Voorkoeling	3,1	Jaar
Warmteterugwinning	13,1	Jaar
Aanwezigheidsschakeling verlichting	1-4	Jaar
Sluipverbruik	1-5	jaar

Het melkveebedrijf gebruikt circa 628 kWh/koe per jaar tegen een landelijk gemiddelde van 395 kWh/koe per jaar. Het bedrijf gebruikt meer dan het landelijk gemiddelde. Dit is te verklaren door het gebruik van de melk-, voer- en mestrobot. Een groot deel van het energieverbruik is echter niet te verklaren. Het is aan te raden hier verder onderzoek naar te doen.

De ondernemer ziet meerdere kansen voor duurzame energieproductie op zijn bedrijf. Er is interesse voor zonne-energie en kleinschalige vergisting.

Zonne-energie is niet interessant gebleken door het niet volledig produceren van het eigen verbruik.

Op basis van data van de Microferm is een berekening gemaakt met uw bedrijfsgegevens. Uit de berekening blijkt dat op dit moment de installatie financieel interessant is. Dit is gebaseerd op de mogelijke uitbreiding naar 170 melkkoeien.

Aanbevelingen

- Beoordeel of de instellingen van de aanwezige besparingsopties optimaal zijn afgesteld.
- Beoordeel van de gegeven besparingsopties welke opties voor uw bedrijf de meeste invloed hebben. Besparingsmogelijkheden vergen vaak eerst een investering alvorens er ook geld bespaard word, echter met de stijgende energieprijzen wordt de terugverdientijd steeds korter.
- Probeer in de dagelijkse handelingen rekening te houden met het energiegebruik. Elke besparing is mooi meegenomen.
- Beoordeel opnieuw of duurzame energieproductie op uw bedrijf tot de mogelijkheden behoort. Zowel op energie als op emissievlak valt hier een winst mee te behalen.



8 Bijlagen



Bijlage 1 Financieel overzicht kleinschalige vergisting

Financiële onderbouwing Microferm met gasopwerking

Mestproductie

Mest per koe (inclusief jongvee)	m ³ /koe/jaar	28
Aantal koeien	stuks	170
Totaal hoeveelheid mest	m ³ /jaar	4760
Aanvoer mest	m ³ /jaar	640
Glycerine	ton/jaar	200

Biogas en groen gas productie

Biogas uit verse mest	m ³ /m ³	35
Energie uit biomassa (mais)	m ³ /ton	650
Totaal biogas (60% CH ₄)	m ³ /jaar	319.000
Totaal groen gas (88% CH ₄)	Nm ³ /jaar	217.500
Beschikbaar voor levering	Nm ³ /jaar	217.500

Investeringsen

Installatie	Euro	€ 220.000
Gasopwerking	Euro	€ 130.000
Stalaanpassingen	Euro	€ 50.000
Naopslag	Euro	€ 52.000
Koppeling gasnet	Euro	€ 10.000
Vergunning	Euro	€ 3.000
Overige	Euro	€ 20.000
Totaal	Euro	€ 485.000

Belastingvoordeel MIA	Euro	€ 28.512
Belastingvoordeel VAMIL	Euro	€ 79.200
Belastingvoordeel EIA	Euro	€ 16.185

Netto na belastingvoordeel	Euro	€ 377.288
-----------------------------------	-------------	------------------

Kosten

Aflossing	12 jaar	Euro/jaar	€ 31.441
Rente	5%	Euro/jaar	€ 10.187
	€		
Elektriciteit	0,144	Euro/jaar	€ 8.926
Onderhoud		Euro/jaar	€ 10.000
Verzekering		Euro/jaar	€ 3.500
Inkoop Gas	€ 0,49	Euro/jaar	€ 12.930
Inkoop Mais	€ 160	Euro/jaar	€ 32.000
Arbeid	300 uur	Euro/jaar	€ 6.000
Overige		Euro/jaar	€ 3.500
Totaal		Euro/jaar	€ 118.484

Baten

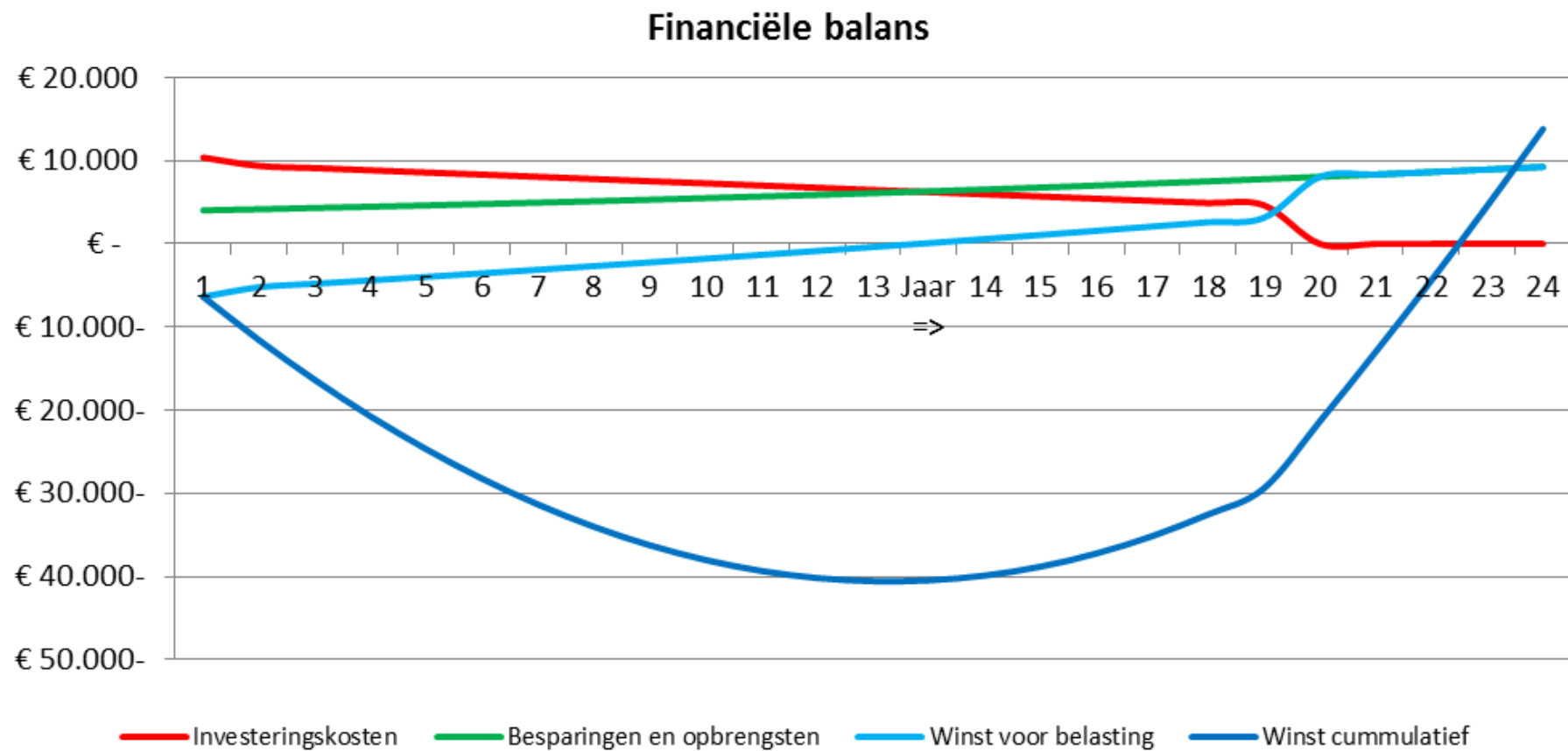
Verkoop groen gas (incl. SDE)	€ 0,73	Euro/jaar	€ 158.775
-------------------------------	--------	-----------	-----------

Winst

TVT			€ 40.291
Excl. belastingvoordeel	Jaren		12,0
Incl. belastingvoordeel	Jaren		9,4



Bijlage 2 Financiële balans ZonPV beperkt Salderen





Bijlage 3 Financiële balans ZonPV onbeperkt Salderen

Financiële balans

