

Eindrapportage Pilot Project Salland

Bewust Verlichten en Energiebesparing

“In de toekomst kopen we geen ‘lampen’ maar ‘licht’ in onze stallen”



**LTO Salland
2 maart 2016**

Mede mogelijk gemaakt door Regio Zwolle,
met een financiële bijdrage van:



Inhoud¹

1.	Inleiding	3
2.	Activiteiten.....	4
2.1	Voorlichtingsavonden Bewust Verlichten.....	4
2.2	Enquête deelnemers	4
2.3	Selectie proefbedrijven	5
2.4	Lichtmetingen	5
2.5	Energiescans.....	5
2.6	Activiteiten voor deelnemende bedrijven	6
2.7	Communicatie rondom bewust verlichten en energiebesparing	6
3.	Inhoudelijke resultaten	7
3.1	Lichtmetingen wat en waarom.....	7
3.2	Licht en lichtuitstraling praktische tips	9
3.3	Energiescans.....	10
3.4	Resultaten demobedrijven.....	13
3.5	Overige resultaten	17
4.	Financiering en kosten project.....	18
5.	Advies, aanbevelingen en vervolg	18
	Bijlage 1: Resultaten lichtmetingen bij deelnemende bedrijven	21
	Bijlage 2: Berekening kosten oude en nieuwe verlichting varkenshouderij Koekkoek	25
	Bijlage 3: Berekening kosten oude en nieuwe verlichting Melkveehouderij Hutten	26
	Bijlage 4: Energiescan van bedrijf Kievitsbosch	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.

¹ © 2016 LTO Salland

U kunt informatie uit dit rapport verveelvoudigen, opslaan in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar maken, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier mits de bron is vermeld.

LTO Salland is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit dit rapport.

1. Inleiding

Energiebesparing op agrarische bedrijven en lichtuitstraling op het platteland zijn maatschappelijk actuele onderwerpen. Donkerte is een kernkwaliteit van provincie [Overijssel](#) waarop inzet wordt gepleegd. Dat komt ook tot uitdrukking in de visie “Donker waar mogelijk, licht waar nodig” die in de beleidsplannen Licht in de openbare ruimte is opgenomen door de gemeenten Olst-Wijhe en Raalte. In samenwerking met Regio Zwolle en de provincie Overijssel met ondersteuning van de gemeenten Raalte, Hellendoorn en Olst-Wijhe heeft LTO Salland daarom het project Bewust Verlichten en Energiebesparing uitgevoerd. LTO Salland maakt deel uit van het netwerk Salland Deal dat een deelnetwerk is in de Kracht van Salland. In [Salland Deal](#) hebben de organisaties op het gebied van landbouw, landschap, natuur en water de handen ineen geslagen omdat samen een ‘Plus’ kunnen bereiken voor de samenleving, het Sallandse landschap en voor individuele ondernemers, gebruikers en bezoekers. Samen werken zij aan een vitaal platteland op het gebied van landbouw, water, natuur en landschap. Vanuit ondernemerschap en landschap is door LTO Salland gekozen samen met gemeenten in te zetten op het project Bewust Verlichten en Energiebesparing.

Ervaringen hebben geleerd dat met de kennis en technieken van nu de lichtuitstraling uit stallen tot een minimum is te beperken en dat er behoorlijk wat is te verdienen op energiebesparing in de agrarische sector. Energiebesparing is iets voor alle staltypen, dus zowel rundvee-, varkens- en pluimveestallen.

In het projectplan zijn de doelstelling en activiteiten als volgt weergegeven:

Speerpunt van ‘Bewust Verlichten’ is lichtuitstraling/lichtvervuiling uit met name open stallen tegen te gaan en tot energiebesparing te komen op agrarische bedrijven. De doelstelling kan worden bereikt door:

- Voorlichting aan installateurs en agrarische ondernemers over technische- en energiebesparende mogelijkheden door het delen van kennis over én toepassen van innovatieve ontwikkelingen middels;
 - Het houden van 2 bijeenkomsten.
- Energiescans en opstellen van verlichtingsplannen;
 - 3 energiescans op respectievelijk een varkens-, een pluimvee- en een melkveebedrijf;
 - Opstellen van verlichtingsplannen in bestaande stallen met eigen bijdrage;
- Het aanpassen en omvormen van een bestaande situatie tot modelbedrijf.

Tijdens de uitvoer van het Sallandse project werd in Groningen en Friesland het Convenant Lichthinder in de melkveehouderij vastgesteld. Gegevens uit dit convenant en voorafgaande onderzoeken zijn gebruikt in dit project. Echter LTO Salland streeft er naar dat ondernemers en installateurs deze kennis tot zich nemen en deze toepassen op de installaties bij agrarische bedrijven. Het is niet wenselijk over te gaan tot wet- en regelgeving hierop in de vorm van een convenant en LTO Salland beveelt daarom aan de verantwoording bij de sector laten.

Om agrariërs te interesseren voor dit project werd de werktitel van het project Bewust Verlichten veranderd in het project Bewust Verlichten en Energiebesparing. Dit project had een tweeledig doel namelijk agrariërs bewust te maken van lichtuitstoot van de stallen en hoe deze te verminderen en het toepassen van energiebesparende maatregelen op het bedrijf in de praktijk. De activiteiten uitgevoerd in het project waren gericht op agrarische ondernemers en hun eigen installateurs waarbij de communicatie gericht is op een bredere groep dan alleen de deelnemers in het project. In deze eindrapportage worden de resultaten van de activiteiten en inhoudelijke resultaten van het project weergegeven evenals conclusies en aanbevelingen voor vervolgotrajecten.

2. Activiteiten

2.1 Voorlichtingsavonden Bewust Verlichten

Op 28 en 29 april 2015 zijn er twee avonden georganiseerd over het project Bewust Verlichten. Deze avonden waren gericht op alle agrarische ondernemers en installateurs in Salland. Op deze avonden is informatie verstrekt over het project, reduceren van lichthinder vanuit agrarische bebouwing, energiebesparing en subsidiemogelijkheden. Aan de bijeenkomsten hebben 36 agrariërs en/of installateurs deelgenomen.

Dhr. Jacob Hoekstra gaf een uiteenzetting hoe met lichthinder wordt omgegaan in Groningen en Friesland en welke onderzoeken daarvoor zijn gedaan. Tevens gaf hij een uiteenzetting over de mogelijkheden van led-verlichting in agrarische bedrijfsgebouwen. Wat een lichtplan is voor een stal, hoe de plaatsing van de lichtinstallatie effect kan hebben op de lichtuitstraling, dat er verschil is in lichtintensiteit van verschillende soorten lampen (spaar, gas en led).



De voorlichtingsavonden zijn gericht op bewustwording en het werven van deelnemers voor het project. Na deze avond hebben zich 20 ondernemers gemeld voor deelname aan dit project.

Direct vanaf het begin van het project zijn ook de regionale installateurs voor dit project uitgenodigd voor de bijeenkomsten. De opzet was om niet alleen de agrarische ondernemer maar juist ook zijn eigen installateur mee te nemen in dit project Bewust verlichten en Energiebesparing.

2.2 Enquête deelnemers

Na de avond is er een enquête verstuurd naar alle deelnemers. Aan de hand van deze enquête is een inventarisatie gemaakt aan welke onderdelen de deelnemers van het project willen/kunnen deelnemen, type en ligging bedrijf, of ondernemers al toepassingen op lichthinder en/of energiebesparing hebben gerealiseerd en waar en hoe ondernemers kennis opdoen.

Uit deze enquête blijkt dat er 15 ondernemers willen deelnemen aan het project. Hiervan geven 8 ondernemers aan te willen deelnemen aan de lichtmeting en energiescan, 3 ondernemers willen alleen meedoen aan de lichtmeting en 4 ondernemers alleen aan de energiescan.

In het kort de volgende gegevens uit de enquête:

13 ondernemers zijn bewust van lichtuitstraling 2 ondernemers geven dat aan niet te zijn.

8 ondernemers geven aan dat lichtuitstraling speelt op het bedrijf. 7 ondernemers geven aan dat lichtuitstraling niet speelt of nog niet speelt op het bedrijf.

3 ondernemers geven aan maatregelen te hebben getroffen tegen lichtuitstraling door in de avond de lampen uit doen, schermen te plaatsen, led-verlichting te installeren en erfbeplanting.

8 ondernemers zijn op de hoogte van energiebesparingsmaatregelen.

Kennis door de ondernemers wordt opgedaan via verschillende manieren in volgorde van aantal keren genoemd zijn dat: literatuur, LTO bijeenkomsten, Internet, Internet LTO en via installateur en/of stalontwerper.

Van de 15 ondernemers heeft slecht één ondernemer eerder een energiescan gedaan.

Wat betreft energiebesparende maatregelen hebben 12 ondernemers al actie hierop genomen. Waarbij 7 ondernemers al maatregelen hebben getroffen in de voorkeuring en een frequentieregelaar hebben. Drie ondernemers hebben maatregelen getroffen qua isolatie en schakelaars in de verlichting, 2 ondernemers maatregelen hebben getroffen op gebied van warmte en één ondernemer in mobiliteit maatregelen heeft getroffen en één ondernemers zonnepanelen heeft.

2.3 Selectie proefbedrijven

In het project worden drie proefbedrijven gekozen uit de ondernemers die zich hebben aangemeld. De keuze van de proefbedrijven is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- De drie proefbedrijven zijn bedrijven uit verschillende sectoren nl. pluimveebedrijf, melkveehouderij en varkenshouderij.
- De gemeenten Hellendoorn, Olst-Wijhe en Raalte dragen bij aan het project daarom is gekozen om in elk van de gemeenten één proefbedrijf te selecteren ook om geografische spreiding te krijgen.
- De proefbedrijven moeten in verband met de tijdsdruk op het project willen investeren in de te treffen maatregelen in 2015.

Op basis van deze uitgangspunten is gekozen voor een melkveehouderij bedrijf in Haarle, een pluimveehouderij in Raalte en een varkenshouderij in Olst.

2.4 Lichtmetingen

Het centrale thema van het project is het verminderen van lichtuitstraling vanuit de agrarische gebouwen. Om dit in beeld te brengen en om te kijken wat de effecten zijn van de te nemen maatregelen wordt op twee momenten in het project het licht gemeten. Dit om ondernemers bewust te maken van de lichtuitstoot maar ook om te meten hoeveel lichtuitstraling voorkomen kan worden door het aanpassen van de lichtinstallatie.



2.5 Energiescans

Vanuit het project hebben 12 ondernemers een energiescan laten uitvoeren. In het project is naar ondernemers gecommuniceerd dat buiten de kleine bijdrage die zij vanuit het project konden ontvangen voor de scan (behalve de demonstratiebedrijven) nog de mogelijkheid hadden om subsidie aan te vragen bij provincie Overijssel voor de energiescan gecombineerd met investeringen op de maatregelen die in de scan staan aangegeven. Eén van de voorwaarden hiervoor was dat het bedrijf dat de scans zou uitvoeren bij de provincie als gecertificeerd bedrijf geregistreerd staat voor het uitvoeren van energiescans. Vijf bedrijven hebben een offerte uitgebracht voor het uitvoeren van de scans. Op basis van ervaring, gedetailleerdheid, praktische insteek en prijs kwaliteit verhouding is een bedrijf geselecteerd. Dit bedrijf moest overigens nog wel bij provincie de registratie regelen. Dat is

gelukt. In de scan zijn de kentallen energie voor het bedrijf weergegeven. Daarnaast is in deze scans een top vijf van mogelijke energiebesparingsmaatregelen aangegeven. Na de metingen en scan hebben de ondernemers met de eigen installateurs een twee uur gratis advies gekregen op interpretatie van de scan en mogelijk te treffen maatregelen.



2.6 Activiteiten voor deelnemende bedrijven

Voor de deelnemende bedrijven en installateurs zijn de volgende activiteiten uitgevoerd:

- Verspreiden van 3 nieuwsbrieven
- Houden van 3 studiegroep bijeenkomsten
- Lichtscans op 10 bedrijven.
- Energiescans op 12 bedrijven
- Individueel contact met de bedrijven door projectgroep.

2.7 Communicatie rondom bewust verlichten en energiebesparing

Er zijn vanuit het project n.a.v. de uitnodigingen voor de bijeenkomsten en de diverse persberichten veel artikelen verschenen op diverse websites en bladen. Hieronder een selectie van deze berichten.

- Uiteenzetting project tijdens 19 Huiskamerbijeenkomsten januari en februari 2015
- Meldingen van procesverloop in maandelijkse nieuwsbrieven
- Persbericht over de avonden 28 en 29 april 2015 verschenen op:
 - <http://www.overijsselduurzaam.nl/Bijeenkomsten/341183.aspx?t=Informatieavonden+lichtuitstraling+en+energiebesparing+agrarische+bedrijven>
 - <http://www.salland.ltonoord.nl/nieuws/28-en-29-april-informatieavonden-bewust-verlichten>
 - <http://www.olst-wijhe.nl/de-gemeente/nieuws/persberichten/2015/4/24/energie-besparen-op-uw-agrarische-bedrijf-kom-naar-n-van-de-informatieavonden>
 - <http://www.sallandcentraal.nl/article.php?action=showarticle&id=57674>
 - <https://twitter.com/KrachtvSalland/status/593326606208344064>
- Salland Centraal berichten

<http://www.jouwregiocentraal.nl/salland-centraal/uit/hellendoorn-regio/haarle/hoe-bespaar-je-energie-in-een-stal>

- Twitter en facebook bericht over de avonden
- Verschillende berichten op website en in nieuwsbrief Kracht van Salland
<http://www.dekrachtvansalland.nl/actueel/actueel/2015/9/7/studiegroep-bewust-verlichten-en-energiebesparing-brengt-veel-aan-het-licht>
- 4 juli 2015 bericht in Nieuwe Oogst
http://www.nieuweoogst.nu/scripts/edoris/edoris.dll?tem=LTO_TEXT_VIEW&doc_id=228147#.VsmyjDGFPIU
- http://www.nieuweoogst.nu/scripts/edoris/edoris.dll?tem=LTO_TEXT_VIEW&doc_id=237136#.Vsm62TGFPIU
- 24-11-2015 Artikel in Melkvee.nl
<http://www.melkvee.nl/nieuws/8005/melkrobots-verbruiken-50-tot-75-procent-meer-energie-dan-fabrieksopgave>
- Facebook LTO Salland
<https://www.facebook.com/LTOSalland/posts/894802907253027>
- 19-11-2015 De Stentor
<http://www.destentor.nl/kort/presentatie-resultaten-bewust-verlichten-en-energiebesparing-1.5458384>

Daarnaast is tussentijds mondeling en schriftelijke gerapporteerd in diverse ambtelijke en bestuurlijke overleggen in het kader van het projectbewust verlichten van Regio en provincie Overijssel.

“Ik ben me bewust dat de uitstraling van het licht uit mijn stal hinderlijk kan zijn voor automobilisten. En dat er in mijn situatie buiten veel licht is, maar binnen eigenlijk te weinig door de sterk reflecterende lampen die veel licht op de verkeerde plaats brengen”.

3. Inhoudelijke resultaten

3.1 Lichtmetingen wat en waarom

In het project zijn lichtmetingen gedaan in en rond de stallen. De reden voor deze metingen is te kijken hoeveel lux er te meten was op de verschillende plekken in en om de stal. In de stal belangrijk voor ondernemer en vee als lichtbron om te werken, te leven en te produceren. Buiten de stal wordt licht als hinderlijk bevonden voor de natuur zoals de nachtelijke fauna, denk aan nachtvlinders en nachtvogels. Maar licht vanuit stallen kan ook hinderlijke zijn voor de medemens (denk bijvoorbeeld aan hinderlijk licht vanuit de stal richting verkeer).

Bij 10 deelnemende bedrijven is in de nacht van 29-30 juni 2015 een nulmeting voor lichtuitstraling uitgevoerd. De metingen zijn gedaan volgens de onderstaande uitgangspunten gebaseerd op het technisch document bij het Convenant lichthinder in de melkveehouderij²:

- De horizontale metingen in de stal zijn gedaan op 70 cm hoogte
- De buitenmetingen zijn verticaal gedaan op 70 cm vanaf maaiveld
- De meting op de zijgevel (binnenkant doek) is verticaal gedaan aan de onderkant van de inlaatopening
- Metingen zijn gedaan in lux en volgens onderstaande tabel
- Waar wordt gesproken over Links en/of Rechts is dat gezien met het gezicht naar de voorgevel

² Rofianda Consulting, Sotto Le Stelle, Technisch document bij Convenant lichthinder melkveehouderij LTO Noord/FMF/NMF, april 2015

Voor de buitenmetingen is de volgende tabel (B) gebruikt m.b.t. de meetafstanden en aantal meetpunten:

Tabel B: afstand en aantal te meten of berekenen vlakken voorgevelbreedte stal	Afstand meting (breedte *0,75) max.25m	Zijgevellengte stal	Aantal te meten of berekenen vlakken, elke 10 meter
20 m	15 m	40 m	5
30 m	22,50 m	50 m	6
40 m	25 m	60 m	7
50 m	25 m	70 m	8
60 m	25 m	80 m	9
90 m		10	
100 m		11	

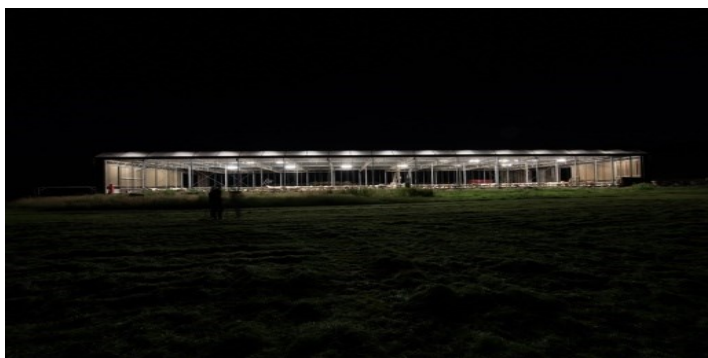
Details van de lichtmetingen zijn te vinden in Bijlage 1.

Bij het demonstratie bedrijf (serrestal) van de maatschap Hutten is voor en na de aanpassingen van de lichtarmaturen in de stal een lichtmeting verricht. In de onderstaande tabellen de metingen voor en na de aanpassingen in de stal.

Resultaten lichtmeting voor en na project bij demonstratie bedrijf Hutten in Haarle Melkveehouderij met serrestal

Nulmeting: Tijdstip: 00.45 uur 30 juni 2015

Betreft serrestal met 3 bogen op korte afstand van Sallandse Heuvelrug. De zijkanten hebben groen doek. De stal heeft per boog een tl-rij die op dakgoothoogte hangen. Aan de rechterzijde staat een grote sleufsilo. Het bedrijf is demo-bedrijf.



	Afstand in m									Gemiddeld
Buiten R	15	10.3	17	14.3						13.9
Buiten L	15	15.3	17.7	18.2	17.5	16.1	9.6			15.7
Binnenkant doek		50	65	63	67	65	67	65		63.1
Voergang onder lampenrij		84	87	94	116	90	128	85	117	100.1
Rooster onder lampenrij		133	142	161	155	125				143.2
Boxenrij		97	132	126	147	127				125.8

Tweede meting: Tijdstip: 18.30 uur 24-11-2015

De tl-armaturen zijn vervangen door 2 rijen van 6 led-lampen in combinatie met kappen om uitstraling naar buiten te voorkomen.



	Afstand in m										gemiddeld
Buiten R niet mogelijk	15										
Buiten L	15	0.5	0.1	0.12	0.12	0.5	0				0.3
Binnenkant doek		30	28	39	25	30	31	19	23		28.1
Voergang onder lampenrij		86	99	126	138	98	122	128	105		112.8
Rooster onder lampenrij		110	122	115	105	87					107.8
Boxenrij		100	109	122	112	122	80				107.5

De lichtuitstraling buiten de stal is gereduceerd van 13.9 tot 0,3 lux. Dit is maar liefst een reductie van 98% buiten de stal. Details van aanpassingen en metingen staan in paragraaf 3.3.

“Een tijdschakelaar werkt prima, zelfs op de avond wanneer ik op een verjaardag ben, gaat de verlichting in de stal om 22:00 uur uit”

3.2 Licht en lichtuitstraling praktische tips

Vanuit dit project maar ook vanuit andere projecten³ zijn er praktische tips om lichtuitstraling vanuit de stal te beperken. Dit zijn de volgende:

- Aanbrengen van tijdschakelaars op de verlichting.
 - Voor de buitenverlichting gebruik maken van een sensor
 - Voor de stalverlichting gebruik maken van een tijdschakelaar.
- Afstemmen van donkerteperiode voor het vee op de donkerteperiode buiten.

In de melkveehouderij wordt uitgegaan dat koeien (net als mensen) 6 uur duisternis nodig hebben en dat deze zal liggen in de periode tussen 23:00 en 5:00 uur.
- Type lamp, armatuur en bevestiging lamp.

In het project is uitgegaan van de voorwaarden montage verlichting en uitstraling armaturen zoals in het covenant in Friesland en Groningen gebruikt:

 - A. de onderkant van alle armaturen hangen minimaal 1 meter boven de goothoogte
 - B. het armatuur is zo afgeschermd dat geen licht boven 90 graad met de verticaal straalt.
 - C. als de onderkant van een armatuur minder dan 1 meter boven de goothoogte gemonteerd is, is het armatuur zo afgeschermd dat geen licht boven 80 graad met de verticaal straalt.
 - D. elk armatuur dient ten minste 5 meter van elke zijmuur geïnstalleerd te worden
 - E. vanaf de meetpunten genoemd in tabel B geldt dat de verlichting tot aan de middellijn van de stal (meestal de nok) niet gezien mag worden. De verlichting die is gemonteerd voorbij de middellijn (gezien vanaf de locatie waar vandaan de meting wordt uitgevoerd) mag wel zichtbaar zijn.

³ Projecten LTO Noord, Adviesdocument voor agrariërs en overheid “optimale verlichting van melkveestallen” januari 2011

Geadviseerd wordt indien met de verlichting in de stal gaat aanpassen een verlichtingsplan te laten opstellen. Zeker bij gebruik van led-verlichting kan men in veel gevallen toe met minder lichtpunten in de stal wat ook leidt tot energiebesparing bovenop het gebruik van led.

Ook bij de andere sectoren is het van belang dat er in de stal een goed lichtplan gemaakt wordt. Dit om de correcte hoeveelheid licht te verkrijgen in de stal.

- Bij open stallen de mate van lichtdoorlaat van het scherm en kleur van het scherm bepaald de mate van lichtdoorlaat.
- Het aanbrengen van erfbeplanting rekening houdend met bladverlies in de winter.
- Materiaalgebruik in de stal dat reflecterend werkt versterkt de lichtuitstoot. In de praktijk blijkt echter dat wanneer bijvoorbeeld donkere kleuren gebruikt worden er toch weer meer verlichting nodig is.
- Het laten maken van een lichtplan. Voordat een installateur aan de gang gaat met de verlichting in de stal of wanneer je een stal gaat bouwen is het raadzaam een lichtplan voor de stal te laten maken. Zoals in de figuur hieronder is duidelijk te zien dat de lichtverdeling in de stal niet evenredig is op alle plekken. Met het maken een lichtplan zal rekening gehouden moeten worden met de inrichting van de stal. Zoals in dit voorbeeld met het bestaan van muren.

“Ik weet dat de verdeling van stroom in en op mijn bedrijf en de woning ook van groot belang is, in het functioneren van alle machines. Bij mij waren de verschillende stroomgroepen niet juist aangesloten en/of verdeeld. Ik zag het licht in de keuken knipperen maar in de stal nooit”. Er kunnen dan aanpassingen gedaan worden, waardoor de belasting van de verschillende stroomgroepen beter verdeeld is”.

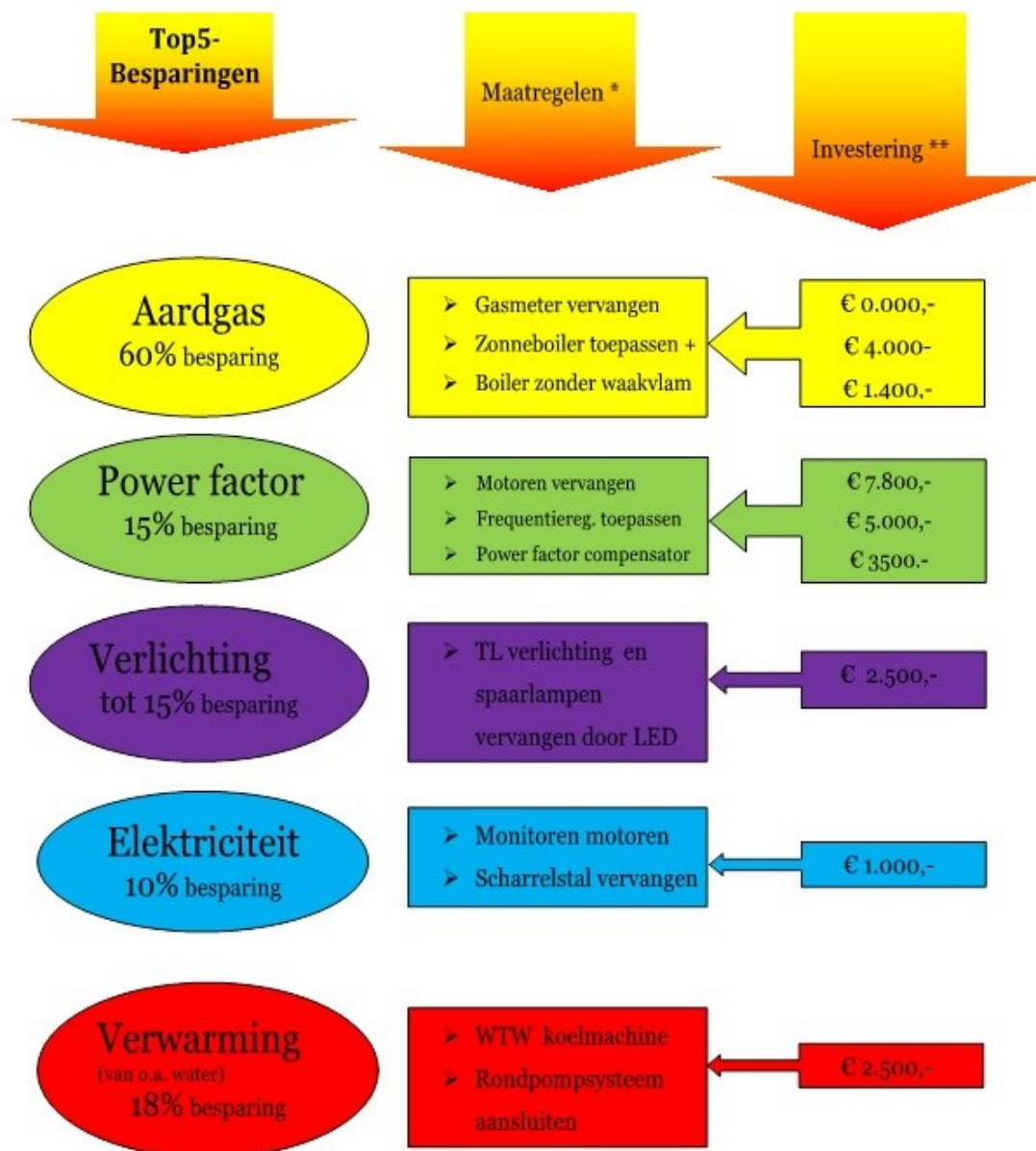
3.3 Energiescans

Bij 12 ondernemers is een energiescan uitgevoerd. De energiescans zijn gedaan op basis van inventarisatie van de volledige energiehuishouding inclusief documenteren van alle machines en hun verbruik. Het adviseren op belangrijke punten en mogelijkheden voor energiebesparing en opwekking van duurzame energie. De volgende onderdelen werden meegenomen in de scan:

- Energie inkoop
- Energieverbruik
- Installatie onderdelen
- Gebouwen en ligging
- Controle metingen elektra, temperaturen, druk metingen gas, lichtmetingen
- Controle tijdens werkzaamheden
- Energiebesparende maatregelen
- Mogelijkheden duurzaam energieopwekking

Na het uitvoeren van de scan is er per bedrijf een adviesgesprek geweest van 2 uur om de scan door te spreken. Dit om te analyseren waar mogelijke problemen zaten in de installaties (bijvoorbeeld groot verschil in energieafname en totaal gebruik van de apparaten: waar zit het gat?). Voor ondernemers en installateurs is het belangrijk constant bewust te zijn van de installaties op het bedrijf en deze juist op elkaar af te stemmen ook bij uitbreiding van het bedrijf.

Figuur 1: Top 5 resultaten energiescan



*Op basis van bespreking van alle meetgegevens samen met uw installateur of leverancier. De terugverdientijd van de investering kan dan ook berekend worden

**Stelpost te verwachten investeringen

Energie Effectief B.V.
De Piss 14 7273RG Haarls
Banknr. NL31ABNA0570892498

info@energieeffectief.nl
T: 0545-260730
KvK: 61713880

www.energieeffectief.nl
M: 0622-741570
BTW: NL854458177B01

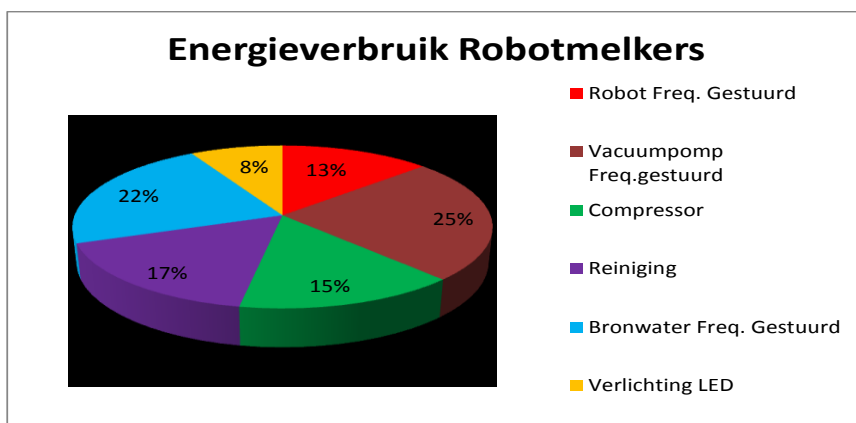
de specialist in duurzame energieoplossingen

Figuur 2: Vergelijking van een van de robot melkers met gemiddelde situatie in de scan

“Ik zit in de vergelijking met de gemiddelde Robot verbruiker die op 40 kWh/100 kg melk al op een dubbel verbruik hoe kan dat? “. “Dat kan wanneer in jouw bedrijf alles automatisch gaat zoals het voeren, mixen etc. daar wordt jouw energieverbruik zo door verdubbeld”.

Wat is mogelijk in de meest optimale situatie?

Energieverbruik inclusief gasverbruik: ruim **57 kWh/1.000 Kg melk**
(1M³ aardgas is ±10 KWh) op bedrijven met melkrobots



Bovenstaande grafiek laat zien hoe de “koploper” in uw sector presteert.

Uw elektriciteitsverbruik voor het melkveebedrijf is niet te herleiden
(Het hoogste verbruik onder de deelnemers van het project LTO Noord is 148 KWh/1000Kg melk).

Waar zit het energieverbruik in?

- **Melken en reinigen (7-40 kWh/ 1.000 kg melk)**
→ *Frequentieregeling op de vacuumpomp, WTW en isoleren, energiezuinig warmwatertoestel*
- **Koelen (4-22 kWh/ 1.000 kg melk)**
→ *Optimale voorcoeler en goed geplaatste en goed onderhouden koelmachine*
- **Verlichting (5-15 kWh/ 1.000 kg melk)**
→ *Energiezuinige verlichting, scherp op aantal branduren. Dimmen met LED is bovendien extra energie besparen!*
- **Watervoorziening (3-28 kWh/ 1.000 kg melk)**
→ *Frequentiereguleerde pompen en slim ontwerp*

Voor een agrarische ondernemer is een energiescan een belangrijke tool voor zijn bedrijfsvoering om de volgende redenen:

- Het bewust worden van de feiten, door meten en registratie van gegevens op zijn eigen bedrijf.
- Het inzichtelijk maken waar bespaard kan worden.
- Veiligheid status van de installaties i.v.m. belasting e.d.
- Start voor nader onderzoek en “Rode draad” om met leveranciers en installateurs te komen tot verbeteringen en aanpassingen.
- Met als eindresultaat een offerte van verschillende oplossingen van de door de klant gekozen relatie, die eventueel met ondersteuning van subsidies tot een besparing en duurzame oplossing komt, en daadwerkelijk geplaatst wordt.

In Bijlage 4 is een voorbeeldscan weergegeven.

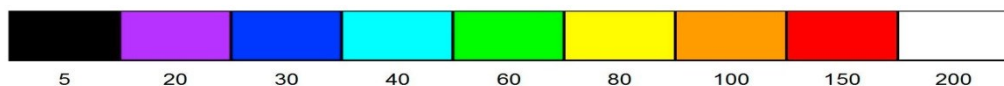
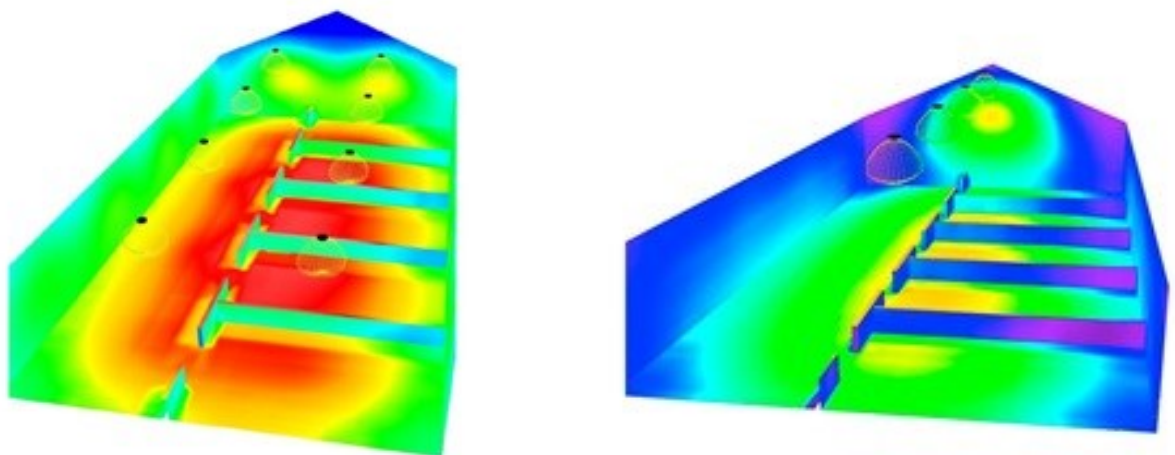
3.4 Resultaten demobedrijven

Varkensbedrijf Koekoek

Bij het varkensbedrijf Koekoek is de tl-verlichting in de stal vervangen door led-verlichting. De 21 tl-lampen zijn vervangen door 4 led-lampen. Dit levert een besparing van 1180 kWh op jaarbasis. Omdat led-verlichting qua branduren veel langer mee gaat dan tl-verlichting is deze investering binnen een jaar terugverdiend. Dit komt omdat de vervangingstijd van led-verlichting pas na 60.000 branduren nodig is terwijl de tl-verlichting al na 12.000 uren vervangen wordt. Daarnaast is de verlichting in de stal sterk verbeterd door deze led-verlichting. Het aantal lux beter verdeeld over de stal en led-verlichting geeft voor dier en ondernemer voldoende licht.

Oude situatie lichtplan

Nieuwe situatie lichtplan



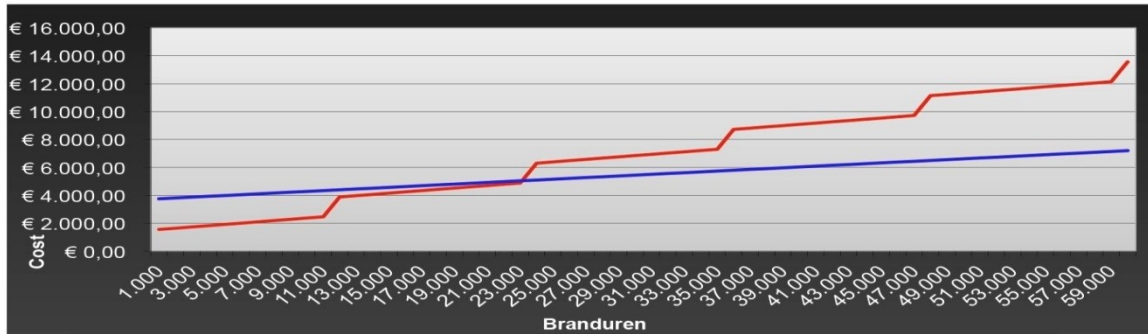
lx



Ondernemer: "In de bestaande stal was er niet voldoende licht om te werken. Nu is er weliswaar meer Watt geïnstalleerd maar het licht in de stal is voor de dieren beter en ook voor mij om in te werken".

Adviseur: "TI verlichting moet je elke 12.000 branduren vervangen. Led-verlichting gaat 60.000 branduren mee. Daardoor is de investering op langere termijn van led-verlichting veel gunstiger dan de tl verlichting".

Total Cost of Ownership Calculator



De detailberekening van de kosten oude en nieuw situatie verlichting in dit bedrijf is weergegeven in Bijlage 2.

Melkveehouderij Hutten

Bij melkveehouderij Hutten in Haarle was de lichtuitstraling een belangrijk onderdeel als demonstratiebedrijf ook vanwege de ligging nabij het Natura 2000 gebied De Sallandse Heuvelrug. De onderstaande foto toont de situatie voor aanpassing van de verlichting. In de rechter foto zijn de lampen vervangen door led-verlichting met op maat gemaakte kap voor deze situatie.



In de onderstaande figuur is het lichtplan weergegeven zoals nu opgesteld voor deze stal. Uit deze figuur blijkt dat het lichtplan is opgesteld met de volgende uitgangspunten:

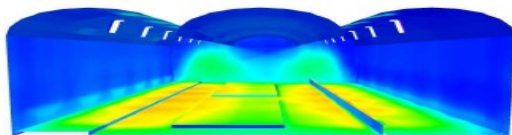
- Op zijkanten/schermen van de stal valt niet meer dan 15 lux.
- Direct onder de lampen is de verlichting 100-125 lux.
- Uit ervaring is gebleken dat deze waarden voldoende licht zijn voor deze stal omdat er led-verlichting gebruikt wordt. Dit geeft helderder licht dan andere lichtbronnen.

Project 1 **DIALux**
12.10.2015

Arbeidslicht B.V.
De Pijpen 1-4
9001 XW Grou

Opwerf: Jacobus Huisman
Telefoon: 020 1036204/22419
Fax: (acc@arbeidslicht.nl)
e-Mail: (acc@arbeidslicht.nl)

Hutten Haarle, Serrestal 55 x 20 / Rendering onjuiste kleuren



In Bijlage 3 is het totaaloverzicht van de aanpassingen van melkveehouderijbedrijf Hutten qua verlichting weergegeven.

Pluimveehouderij Kievitsbosch

Zoals bij elke ondernemer is ook bij het bedrijf van pluimvee- en melkveebedrijf Kievitsbosch een energiescan uitgevoerd waar verschillende maatregelen aangegeven zijn waar energiebesparing valt te realiseren. Zie de onderstaande Figuur.



*Op basis van bespreking van alle meetgegevens samen met uw installateur of leverancier. De terugverdientijd van de investering kan dan ook berekend worden

**Stelpost te verwachten investeringen

Bij Kievitsbosch zijn in de koeienstal de tl-lampen vervangen door led-lampen en bij de melkrobot een compressor met koeling en een kleinere droger geplaatst. In de kippenstal is de verlichting vervangen door led-verlichting met witte en rode lampen. Een totaalbesparing van kWh 19.070 per jaar.



Koeienstal

Oude situatie 9 tl inclusief voorschakeling x 48 W = 432 W x 6 uur/dag x 365 = 946 kWh
 Nieuwe situatie 9 led-buizen x 20 W x 6 uur/dag x 365 = 394 kWh
 Besparing = 552 kWh

Extra voordeel een veel mooiere verlichting in de stal!!

Aanpassing compressor t.b.v. melkrobot

Bestaande situatie
 Compressor met vochtdroger 5 kW/uur 20min / uur = 1.7 kW/uur x 24 x 365 = 14.892 kWh
 Nieuwe situatie
 Compressor met koeling en kleinere droger
 Draaitijd compressor 10min / uur = 0.5 kW/uur
 Verbruik koeling 0.2 KW / uur = 0.07 kW/uur
 Totaal 0.57 kW/uur x 24 x 365 = 4.993 kWh
 Besparing = 9.899 kWh

Extra voordeel: Langere levensduur compressor!!!

Pluimveestal

Oude situatie 36 tl inclusief voorschakeling x 48 W x 16 uur/dag = 10.091 kWh
 Nieuwe situatie 36 led-lampen x 7 Watt x 16 uur/dag = 1.472 kWh
 Besparing = 8.619 kWh

Extra voordeel is nu dat verlichting dimbaar en te kleuren is!

Totale besparing op bedrijf:

Rundveestal	
Verlichting	552 kWh
Compressor/robot	9.899 kWh
Pluimveestal	8.619 kWh
Totaal / jaar 73% besparing totaal verbruik was 26.000 kWh	-19.070 kWh
+ langere levensduur installatie	

3.5 Overige resultaten

In dit project hebben niet alleen de demonstratieboeren maatregelen getroffen. De andere deelnemende ondernemers hebben of zijn van plan de volgende maatregelen te treffen:

- Een ondernemer overlegt met zijn installateur om de lampen een kwart slag te draaien om op die manier de lichtuitstraling te verminderen;
- Een andere ondernemer overweegt om bij vervanging de pomp onder de grond te plaatsen waardoor er minder energie verbruikt wordt;
- Een van de installateurs nam het voortouw en rekende heel goed uit waar besparing op mogelijk was. Met name bij de melkrobots valt nog meest op te besparen. Bij één ondernemer was het slecht afgesteld en gebruikt heel veel water en daarmee dus verwarmingskosten;
- Bij een van de ondernemers was 10.000 kWh niet in beeld. De ondernemer en installateur gaan het verbruik van de verschillende installaties met meters in beeld brengen. Door meters te gebruiken met Wi-Fi aansluiting krijg je alle gegevens bij elkaar. De ondernemers moeten wel betalen hiervoor. In dit geval gaat de ondernemers wekelijks opnemen op gezette tijden;
- Twee ondernemers met veel lichtuitstoot gaan kappen plaatsen;
- Bij een ondernemer zijn onregelmatigheid gemeten. Dat is niet belangrijk voor energieverbruik maar wel voor de installateur. Uit het meten bleek dat de harmonischen niet in orde was. Eén van de omvormers van de PV panelen was niet goed. De netbeheerder had al twee keer een nieuwe meter geplaatst. Zijn installatie in de stal is niet goed aangelegd. Als de klauwverzorger komt en achter in de stal zijn machines aansluit, zakt de spanning naar beneden. In dit geval is een nieuwe kabel is nodig of moet men er een aggregaat bijplaatsen;
- Heel veel tractor-aangedreven aggregaten zijn niet geschikt voor moderne apparatuur. Robots en andere apparaten zijn erg gevoelig voor spanningswisseling. Elektronische apparatuur kan snel worden 'opgeblazen';
- Een deelnemer gebruikt de lichtmeting als bevestiging van het resultaat van een aanpassing uit een eerder project;
- Twee deelnemers gebruiken de energiescan als ervaring mee te nemen in de nieuwbouw;
- Een deelnemer met heel veel lichtuitstraling gaat met behulp van de installateur de 'gaslampen' hoger hangen en een kwartslag draaien. De lampen zijn dan van buiten niet meer te zien en het licht is dan meer in de stal gericht;
- Een deelnemer gaat een grote staldeur met veel glas afplakken met eenzijdig licht werende folie.

Spin-off buiten de groep deelnemers

Gedurende de projectperiode volgden ook niet deelnemende bedrijven de ontwikkelingen via de media, nieuwsbrieven, hun installateur, contact met projectgroep leden en/of bijeenkomsten. Voor zover bekend heeft dit, met name in situaties van nieuwbouw, geleid tot een 'bewuster lichtplan'. Zo heeft:

- Een ondernemer heeft tijdens de nieuwbouw van een serrestal, de bevindingen uit het project deels toegepast door led-lampen gunstiger op te hangen;
- En hebben twee ondernemers in nieuwbouw stallen ook led-lampen toegepast en de armaturen volgens de juiste plaatsingsnormen opgehangen.

Hierbij moet wel worden opgemerkt dat er na de hausse van de afgelopen jaren, er momenteel maar weinig nieuwe stallen worden gebouwd. Verbetering wordt doorgaans het meest gerealiseerd bij nieuwbouw en renovatie/vernieuwing.

4. Financiering en kosten project

In de onderstaande tabellen is een kosten- en financieringsoverzicht gegeven van dit project.

Kosten overzicht Bewust Verlichten en Energiebesparing	
Activiteit	€ inclusief BTW
Projectgroep LTO Salland	€ 5.726
Projectleiding en uitvoering vanuit LTO Salland	€ 7.613
Fotograaf	€ 436
Lichtmetingen	€ 1.993
Energiescans bijdrage ondernemers	€ 4.300
Bijdrage investering beperking lichthinder en demonstratieondernemers	€ 12.000
Materiaalkosten communicatie	€ 2.500
Kosten vergaderfaciliteiten	€ 1.304
Externe sprekers avonden	€ 212
Adviseur ondersteuning uitvoering	€ 13.916
Totaal	€ 50.000

Financiering project Bewust Verlichten	
	Euro
Gemeente Raalte	€ 20.000
Gemeente Raalte 2e beschikking	€ 10.000
Gemeente Deventer	€ 0
Gemeente Olst-Wijhe	€ 15.000
Gemeente Hellendoorn	€ 5.000
Eigen bijdrage ondernemers	p.m.
Totaal	€ 50.000

5. Advies, aanbevelingen en vervolg

Dit pilot project is uitgevoerd in het kader van het project Bewust Verlichten van de regio Zwolle als pilot voor het verminderen van lichthinder uit de agrarische sector. Het pilot project blijkt een vliegwiel te zijn voor de sector om meer inzet te plegen op energiebesparing, duurzaamheid en het beperken van de lichtoverlast maar ondersteuning van agrarische ondernemers en installateurs blijft daarin belangrijk. Vanuit de ervaringen in dit project zijn er de volgende aanbevelingen:

Inhoudelijk

- De verwachting van de scan bij een klant voor € 800 ligt nogal wat uit elkaar. Je hebt een basis scan en een uitgebreide scan. Wat verwacht een klant. Dit is een belangrijke boodschap naar klant, installateur en financier in dit geval gemeenten, regio Zwolle en provincie. Een klant die verwacht heel veel cijfers te krijgen en heeft hulp nodig die te analyseren. Het is van groot belang de informatie die uit de huidige scans komt samen met eigen installateur te bekijken en te komen tot een plan om de energiewinst te realiseren. De scans die hier aangeboden zijn basisscans. Het verschil met een detailscan is wezenlijk aan de orde. Maar brengt dan ook een ander kostenplaatje met zich mee. Daar zal meer per apparaat gemeten worden voor een langere periode;
- Het doel van het project was om energiescan en lichtuitstoot bij elkaar brengen. Qua lichtuitstoot hebben ondernemers en installateurs gezien dat het mogelijk is dat te verminderen. Belangrijk is om de installateurs intensief te blijven betrekken bij nieuwe ontwikkelingen en ook deze groep te motiveren de nieuwste technologieën voor hun klanten aan te bieden;

- Ondernemers en installateurs moeten voorbereid zijn op de toekomst zeker als er nieuwe stallen gebouwd worden of verlichting in stallen vervangen moet worden. Aan de ondernemer moet licht verkocht worden geen lampen. Dat is een zeer belangrijk leerpunt uit dit project en in de meeste gevallen bijdraagt aan een verbeterde lichtsituatie en ook nog energiebesparing oplevert;
- Voor investeringsaftrek moet je gecertificeerde producten gebruiken. Maar in de praktijk gebeurt dat niet. Instanties zijn zoekende wie nieuwe producten kan certificeren;
- Vanuit de overheid ligt er de verplichting voor grootverbruikers om energie te besparen. De vraag is hoe krijg je regeltjes met draagvlak bij de boer. Er is chaos in de markt. Bij luchtwassers in België moet de boer zelf gaan meten. Een ander voorbeeld in Friesland hebben ze nog niet bepaald hoe ze moeten handhaven op de voorwaarden lichtuitstraling. Dat is een aspect dat nog niet meegenomen was in het beleid in Friesland dus nu gaan ze opnieuw hierover bezig. Dit versterkt het uitgangspunt van LTO Salland dat verandering het sterkst is als het vanuit de sector zelf komt en de sector ervan overtuigd is dat er winst te behalen is voor de maatschappij maar ook voor de ondernemers zelf.
- De insteek van ondernemer en installateur moet veranderen. De investering moet veranderen van goedkoop naar kwaliteit en energiebesparend. Zij kunnen gezamenlijk meer denken in de 'total cost of ownership'. Dat levert op termijn winst op voor iedereen. De ondernemer en installateur denken op dit moment vaak nog aan de besparing in installatiekosten. Dit leidt tot bijvoorbeeld het gebruik van tl-lampen die vaker vervangen moeten worden in vergelijking met led-verlichting. Uiteindelijk is men op langere termijn met tl-verlichting duurder uit. Dit moet bij ondernemers nog meer onder de aandacht gebracht worden.

Qua organisatie

- Laagdrempelige bewustwording en kennisverspreiding blijven een belangrijks aandachtspunt in de agrarische sector. Ondernemers geven aan veel baat te hebben bij kennisuitwisseling onderling waar praktische voorbeelden besproken maar ook gezien kunnen worden. In dit project is de opzet van een soort studiegroep van deelnemers en installateurs als positief ervaren. Praktische toepasbaarheid laten zien is een zeer goede methode gebleken.
- Dit project is georganiseerd door LTO Salland in samenwerking met de gemeenten. Dit heeft een positief effect gehad op het project. Vanuit gemeenten werd er meegewerkt aan het financieren en communiceren rondom het project evenals de link te leggen naar Regio Zwolle. LTO Salland heeft een breed draagvlak in Salland en daarmee een van dé spelers om dit soort projecten uit te voeren.
- De geografische grootte van het project is geschikt gebleken voor uitvoering. Dit is een behapbare schaal voor uitvoering door in dit geval LTO Salland. LTO Salland heeft zelf de uitvoer van het project gedaan. Dit is goed bevallen omdat zij als organisatie de ondernemers in een gebied goed kennen en voldoende van de praktijkomstandigheden van ondernemers weten om de juiste kennis te brengen.
- Tijdens het project is bewust gekozen om naast de ondernemers ook de eigen installateur van deze deelnemers mee te nemen in de activiteiten.
- In het project is ondersteuning geweest van een projectleider op planning, communicatie en afhandeling van de subsidies. Dat is in een vervolgtraject gewenst om duidelijk onderscheid te maken tussen de uitvoerende en leidende taken.

Qua kosten

- Vanuit dit project is aan demonstratie ondernemers een klein bedrag aangeboden voor het uitvoeren van een energiescan. Een dergelijke kleine bijdrage bespoedigt het besluit van de ondernemer om bijvoorbeeld een energiescan te laten uitvoeren.

- Op dit moment is het voor ondernemers lastig om te investeren in duurzame maatregelen. Een bijdrage in de vorm van subsidie of een lening voor grotere investeringen bieden kansen om ondernemers de stap te laten zetten om maatregelen te treffen.
- De subsidieregeling zoals die er nu bestaat bij provincie biedt een goede mogelijkheid voor ondernemers om een bijdrage te verkrijgen. Echter zou het gemakkelijker zijn als vanuit een project de scan collectief aangevraagd en verrekend kunnen worden en dat de investering door ondernemers individueel aangevraagd kunnen worden.

Actieplan vervolgproject

- De combinatie om twee thema's in één project aan te pakken heeft in dit project goed gewerkt. Door lichtplannen op te stellen voor de stallen en een berekening van kosten en te maken voor de langere termijn is een goede combinatie gelegd tussen het verminderen van lichtuitstraling uit de stallen en energiebesparing. Vergroten van bewustzijn t.a.v. dit onderwerp bij agrariërs, installateurs en stalontwerpers blijft een belangrijk aandachtspunt.
- Uit dit project is gebleken dat ondernemers en installateurs nog veel kennis kunnen opdoen over de meest recente ontwikkelingen op installatiegebied in de sector. Het is belangrijk adviseurs in de hand te nemen die op de hoogte zijn van deze ontwikkelingen. In dit project is voor adviseurs gekozen die op de hoogte waren van de nieuwste ontwikkelingen ook vanuit hun eigen bedrijf. Dit is achteraf een goede keuze gebleken omdat hierdoor de nieuwste ontwikkelingen qua licht en energiebesparing in konden worden gebracht.
- LTO Salland is in gesprek met LTO Noord om het project op te schalen naar heel provincie Overijssel. Er zit voldoende energie in de sector om dit verder op te pakken.

Bijlage 1: Resultaten lichtmetingen bij deelnemende bedrijven

Resultaten per bedrijf van de lichtmetingen op 10 bedrijven in de nacht van 29 op 30 juni 2015. De metingen zijn gedaan door Frank Elders en de foto's zijn gemaakt door Michel Velderman. Namens de projectgroep was Ben Haarman aanwezig.

De metingen zijn gedaan volgens de onderstaande uitgangspunten:

- De horizontale metingen in de stal zijn gedaan op 70 cm hoogte
- De buitenmetingen zijn verticaal gedaan op 70 cm vanaf maaiveld
- De meting op de zijgevel (binnenkant doek) is verticaal gedaan aan de onderkant van de inlaatopening
- Metingen zijn gedaan in lux en volgens onderstaande tabel
- Waar wordt gesproken over Links en/of Rechts is dat gezien met het gezicht naar de voorgevel

Voor de buitenmetingen is de volgende tabel (B) gebruikt m.b.t. de meetafstanden en aantal meetpunten:

Tabel B : afstand en aantal te meten of berekenen vlakken voorgevelbreedte stal	afstand meting (breedte *0,75) max.25m	zijgevellengte stal	aantal te meten of berekenen vlakken, elke 10 meter
20 m	15 m	40 m	5
30 m	22,50 m	50 m	6
40 m	25 m	60 m	7
50 m	25 m	70 m	8
60 m	25 m	80 m	9
90 m		10	
100 m		11	

Let op; bij de meetresultaten is ook een gemiddelde waarde berekend. Dit mag echter niet als uitgangspunt worden gehanteerd, omdat het gemiddelde beïnvloedt kan zijn door bijvoorbeeld een obstakel op dat meetpunt!

Ondernemer 1 Haarle

Tijdstip: 23.15 uur

Betreft stal met de rijen tl (7 x (2 x 58)) opgehangen aan kettingen op dakgoothoogte. De lampen zijn van buiten goed te zien. De stal heeft aan de linkerzijde een hoge open kant met groen zeildoek. Er is sprake van redelijke uitstraling.

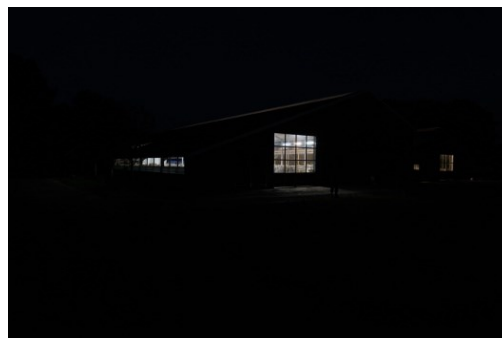


	meetafstand						Gemiddeld
Buitenmeting links	18 m uit gevel	4,5	7,2	8,3	7,6	5,1	6.54
Voergang	1 m uit gevel	50	66	66	68	59	61.8
Binnenkant doek		56	65	57	66	57	60.2
Onder de lampenrij		158	173	225	179	187	184.4

Ondernemer 2 Haarle

Tijdstip: 23.45 uur

Betreft stal met aanbouw van nieuw aan oud. De verlichting bestaat uit led-tl met daglichtregeling. Lichtuitstraling aan de zijgevel R is nihil. Aan de linkerkant is enige lichtuitstraling door de lichtstraat. Aan de achterzijde is sprake van lichtuitstraling door een grote deur met glas. Ondernemer vraagt naar een mogelijke oplossing om de licht-inlatende functie van het glas in tact te laten, maar de lichtuitstraling wel te verminderen. Folie? Lamellen? **Actiepunt!**



	meetafstand									gemiddeld
Buitenmeting achterdeur	10	1.8								1.8
Buitenmeting achterdeur	5	8								8
Midden oude voergang		34	40	47	45	48	50	152		59.4
Midden nieuwe voergang		100	94	78	118	152	153			115.8

Ondernemer 3 Haarle

Tijdstip: 00.15 uur

Betreft nieuwe stal met de rechterzijde iets hoger dan de linker. In het linker dak-deel zit een lichtstraat. Aan de zijkant zit wit doek. Tijdens de meting was het doek rechts aan de bovenkant iets open. Aan de rechterzijde staat ook een andere schuur. Op de voorgevel zit een buitenlamp die de gehele nacht brand.



	Afstand									gemiddeld
Buitenmeting rechts	5 m	6.3	11	13	14	11	15	12	1.4	10.5
Buitenmeting rechts	15 m								1.4	1.4
Buiten links	15 m	1.6	3.5	3.1	3.1	2.1				2.7
Voergang 1 m v. voerhek		99	111	119	133	123	130	122	108	118.1
Binnenkant doek		71	76	81	87	83	77	60		76.4

Ondernemer 4 Demonstratiebedrijf Mts. Hutten Bisschopsweg 2 Haarle

Tijdstip: 00.45 uur 0-meting

Betreft serrestal met 3 bogen op korte afstand van Sallandse Heuvelrug. De zijkanten hebben groen doek. De stal heeft per boog een tl-rij die op dakgoothoogte hangen. Aan de rechterzijde staat een grote sleufsilos. Het bedrijf is demo-bedrijf.



	Afstand in m									gemiddeld
Buiten R	15	10.3	17	14.3						13.9
Buiten L	15	15.3	17.7	18.2	17.5	16.1	9.6			15.7
Binnenkant doek		50	65	63	67	65	67	65		63.1
Voergang onder lampenrij		84	87	94	116	90	128	85	117	100.1
Rooster onder lampenrij		133	142	161	155	125				143.2
Boxenrij		97	132	126	147	127				125.8

2° meting Tijdstip: 18.30 uur 24-11-2015

De led-armaturen zijn vervangen door 2 rijen van 6 led-lampen in combinatie met kappen om uitstraling naar buiten te voorkomen.



	Afstand in m									gemiddeld
Buiten R niet mogelijk	15									
Buiten L	15	0.5	0.1	0.12	0.12	0.5	0			0.3
Binnenkant doek		30	28	39	25	30	31	19	23	28.1
Voergang onder lampenrij		86	99	126	138	98	122	128	105	112.8
Rooster onder lampenrij		110	122	115	105	87				107.8
Boxenrij		100	109	122	112	122	80			107.5

Ondernemer 5
Heeten

Tijdstip: 01.15 uur

Betreft een recent gebouwde stal met hoge open zijanten met in het midden 1 rij van 8 'natriumlampen'. De uitstraling is behoorlijk. De lampen zijn om en om geschakeld en doorgaans is maar 1 deel in gebruik. "Licht voldoende", volgens Olde Bijvank.



	Afstand in m								Gemiddeld
Buiten R	24	19.5		23.1	17.1		13.5		18.3
Buiten L	24		23.1		22.2		15.5		20.3
Binnenkant doek		100	161	165	162	126	98		135.3
Midden voergang L		37	42	47	28	55	26		39.2
In boxenrij		178		171	230		181		190

Ondernemer 6
Olst

Tijdstip: 01.45 uur

Betreft stal met zaagdak met onder elke schuine daklijn een rij tl-lampen. Uitstraling niet extreem.



	Afstand in m								Gemiddeld
Buiten R	15	2.6	3.3	5.5	4.1	3.4			3.78
Midden voergang R		94	160	176	83	147	84		124
Boxenrij L van voergang R			100		90		93		94.3

Ondernemer 7
Wijhe

Tijdstip: 02.15 uur

Stal met nieuwbouw tegen oud aan. In nieuwe deel 1 rij HF lampen in de nok. Uitstraling naar rechts is behoorlijk. Rechts van de stal bevindt zich een sleufsilos.

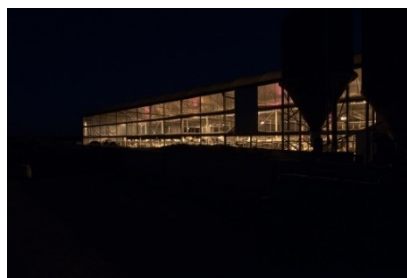


	Afstand in m								Gemiddeld
Buiten R	4 i.v.m. silo	43	56		86	78		62	65
Binnenkant doek		122	123	118	111	110		75	109.8
Midden voergang		76	93	93	89	86	86	67	84.3
Hart dubbele boxenrij R		126	118		114	123		115	119.2

**Ondernemer 8
Broekland**

Tijdstip: 02.45 uur

Betreft serrestal en demo uit vorige pilotproject. De 2 rijen natriumlampen zijn voorzien van kappen waardoor uitstraling fors is teruggedrongen. Zowel links als rechts van de stal zijn sleufsilos geplaatst. Meting buiten was maar beperkt mogelijk.



	Afstand in m							Gemiddeld
Buiten L	14		1.8		1.3			1.55
Binnenkant doek L		12	63	58	63	46		48.4
Midden voergang		190	199	189	200	178		191.2
Boxenrij R			99	142	109	91		110.25
Boxenrij L			105	69	110	110		98.5

**Ondernemer 9
Lierderholthuis**

Tijdstip: 03.15 uur

Betreft traditionele ligboxenstal met 4 rijen tl-armaturen. Uitstraling is nagenoeg nihil. Stal is 20 m breed.

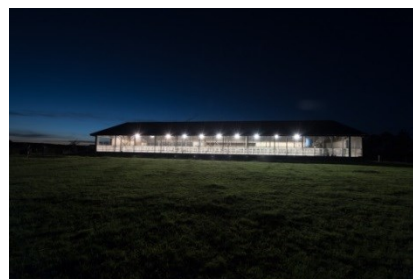


	Afstand in m								Gemiddeld
Buiten R	15	0.14		1		1		0.7	0.71
Binnenkant doek			16		21	20		15	18
Midden voergang		36	23	28	40	30	24	27.5	29.8

**Ondernemer 10
Heino**

Tijdstip: 03.45 uur

Betreft stal met hoge open zijkant links. Rechts is ¼ deel tegen bestaande stal aangebouwd. In het midden hangt boven dakgoothoogte 1 rij natriumlampen. De hoogte is verstelbaar, maar is nu maximaal. De uitstraling links is fors. Het zeildoek is grijs/wit.



	Afstand in m								Gemiddeld
Buiten L	18	11.5	27.5	36.5	34	32.5	20		27
Buiten R	18					21	23.5		32.75
Binnenkant doek		145	159	174	169	145	103		149.2
Voergang 1.50 van de gevel		70	65	89	88	85	79	54	75.7
Boxenrij midden				123		132			127.5
Boxenrij R				125		129			127

Bijlage 2: Berekening kosten oude en nieuwe verlichting varkenshouderij Koekkoek

"Aniledlight Lamp vergelijking"

Total Cost of Ownership Calculator

Naam:	Mts. Koekoek
tav:	
Adres:	Boerhaarseweg 6
Postcode Plaats	Olst

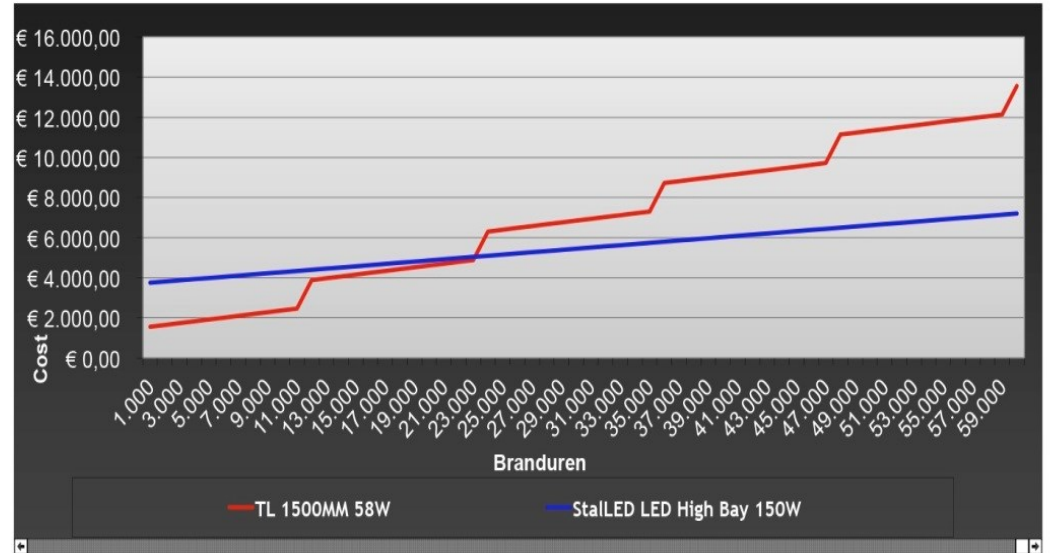
Project Informatie

Stroomprijs: €0,10 per kWh
 Arbeidskosten p/u: €40,00 per uur
 Materiaal kosten p/u: €50,00 per uur
 Vervangingstijd per lamp: 10 minuten

Total Cost of Ownership Summary

TL 1500MM 58W
 Investering: € 1.470
 Jaarlijkse kosten: € 331
 Total Cost of Ownership: € 13.563

StalLED
 Investering: € 3.700
 Jaarlijkse kosten: € 213
 Totaal Subsidies:
 Total Cost of Ownership: € 7.204



Vervanging

Huidige Lamp

TL 1500MM 58W
 36 watt
 43 watt totaal systeem vermogen

21 lampen
 € 70,00
 € 15,00

10 uren per dag
 7 dagen per week

12.000 uren
 0

Lamp Type
 Watt
 Totaal Systeem Vermogen

Aantal Lampen
 Prijs, lamp bekabeling montage
 Vervangingskosten

Branduren per Dag
 Dagen per week

Levensduur lamp
 EIA

Aniledlight B.V.

StalLED LED High Bay 150W
 146 watt
 146 watt totaal systeem vermogen

4 lampen
 € 925,00
 -

10 uren per dag
 7 dagen per week

60.000 uren
 €391,55 excl montage

Analysis

Jaarlijkse Energy besparing	€118	Terugverdientijd in jaren	1, jaar
Besparing op Vervangingskosten	€6.650		
Jaarlijkse Besparing in KvH	1.180 kWh		
CO2 Reductie in Tonnen	1 ton	Terugverdientijd met EIA	0,9 jaar
Auto's van de weg per jaar	auto's		

€ 472,12

Bijlage 3: Berekening kosten oude en nieuwe verlichting Melkveehouderij Hutten

"Aniledlight Lamp vergelijking"

Total Cost of Ownership Calculator

Naam:	Mts. Hutten
tav:	
Adres:	Bisschopweg 2
Postcode Plaats	Haarle

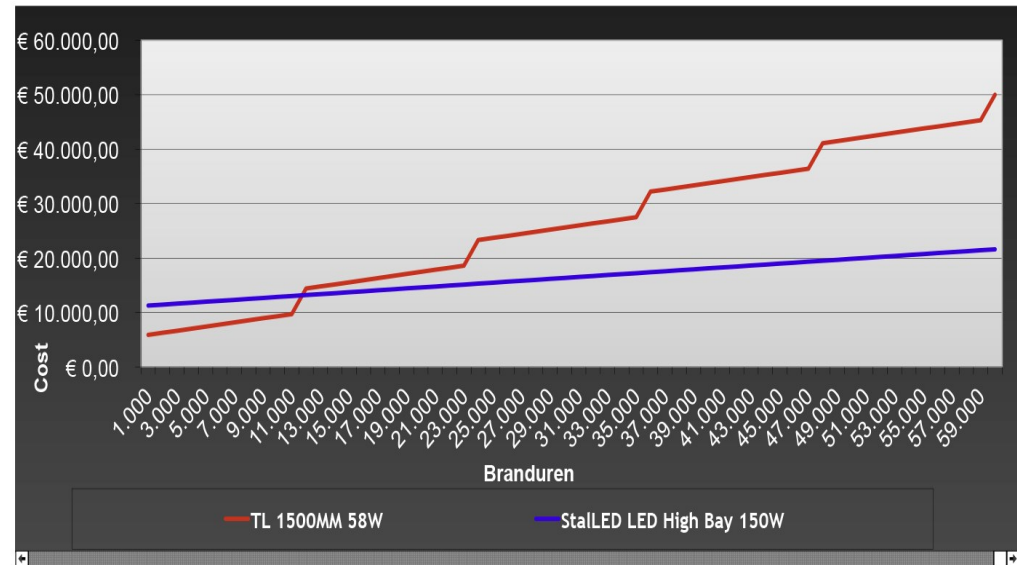
Project Informatie

Stroomprijs: €0,10 per kWh
 Arbeidskosten p/u: €40,00 per uur
 Materiaal kosten p/u: €50,00 per uur
 Vervangingstijd per lamp: 10 minuten

Total Cost of Ownership Summary

TL 1500MM 58W
 Investering: € 5.500
 Jaarlijkse kosten: € 1.118
 Total Cost of Ownership: € 50.010

StalLED
 Investering: € 11.100
 Jaarlijkse kosten: € 512
 Totaal Subsidies:
 Total Cost of Ownership: €21.612



Huidige Lamp

TL 1500MM 58W
 58 watt
 70 watt totaal systeem vermogen

55 lampen
 € 100,00
 € 30,00

8 uren per dag
 7 dagen per week

12.000 uren
 0

Vervanging

Lamp Type
 Watt
 Totaal Systeem Vermogen

Aantal Lampen
 Prijs, lamp bekabeling montage
 Vervangingskosten

Branduren per Dag
 Dagen per week

Levensduur lamp
 EIA

Aniledlight B.V.

StalLED LED High Bay 150W
 146 watt
 146 watt totaal systeem vermogen

12 lampen
 € 925,00
 -

8 uren per dag
 7 dagen per week

60.000 uren
 €1.174,66 excl montage

Analysis

Jaarlijkse Energy besparing	€607	Terugverdientijd in jaren	1, jaar
Besparing op Vervangingskosten	€21.542		
Jaarlijkse Besparing in KvH	6.065 kWh		
C02 Reductie in Tonnen	5 ton	Terugverdientijd met EIA	0,8 jaar
Auto's van de weg per jaar	1 auto's		

€ 2.426,03

Energie Effectief rapport



Kievitsbosch

Haansweg 10

8101 PS Raalte

Geachte heer Kievitsbosch,

*Op 24 juli 2015 hebben wij uw bedrijf bezocht en een **energiescan** uitgevoerd.*

Naar aanleiding van deze energiescan hebben wij een top5 van besparingen voor uw bedrijf vastgesteld. In de berekeningen hebben wij een scheiding gemaakt tussen boerderij en woonhuis, zodat u precies kunt vaststellen wat u bedrijfsmatig aan besparingen kunt doorvoeren, met andere woorden: wat het u op termijn allemaal oplevert!

Ook geven wij op pagina 10 aan, welke subsidies er binnen het Project LTO Noord Salland en door de provincie Overijssel verstrekt worden en krijgt u een korte toelichting op de Energie-investeringsaftrek van het RVO en de Kleinschaligheidsinvesteringsaftrek van de Belastingdienst.

Op de pagina's 3 t/m 7 vindt u onze aanbevelingen op basis van uw situatie. Ook betrekken wij daarbij de wettelijke eisen en de in deze sector gehanteerde voorwaarden.

Op de pagina's 8 en 9 krijgt u een onderbouwing van de adviezen. Ook ziet u een vergelijking met de "koploper" in de sector, met andere woorden: hierin kunt u zien wat er bij een soortgelijk bedrijf maximaal aan besparingen mogelijk is.

Op de pagina's 12 t/m 13 vindt u informatie over de subsidiemogelijkheden

Op de pagina 16 leest u de samenvatting met onze conclusies ten aanzien van uw bedrijf.

Vanzelfsprekend zijn wij altijd bereid om deze energiescan nader aan u toe te lichten.

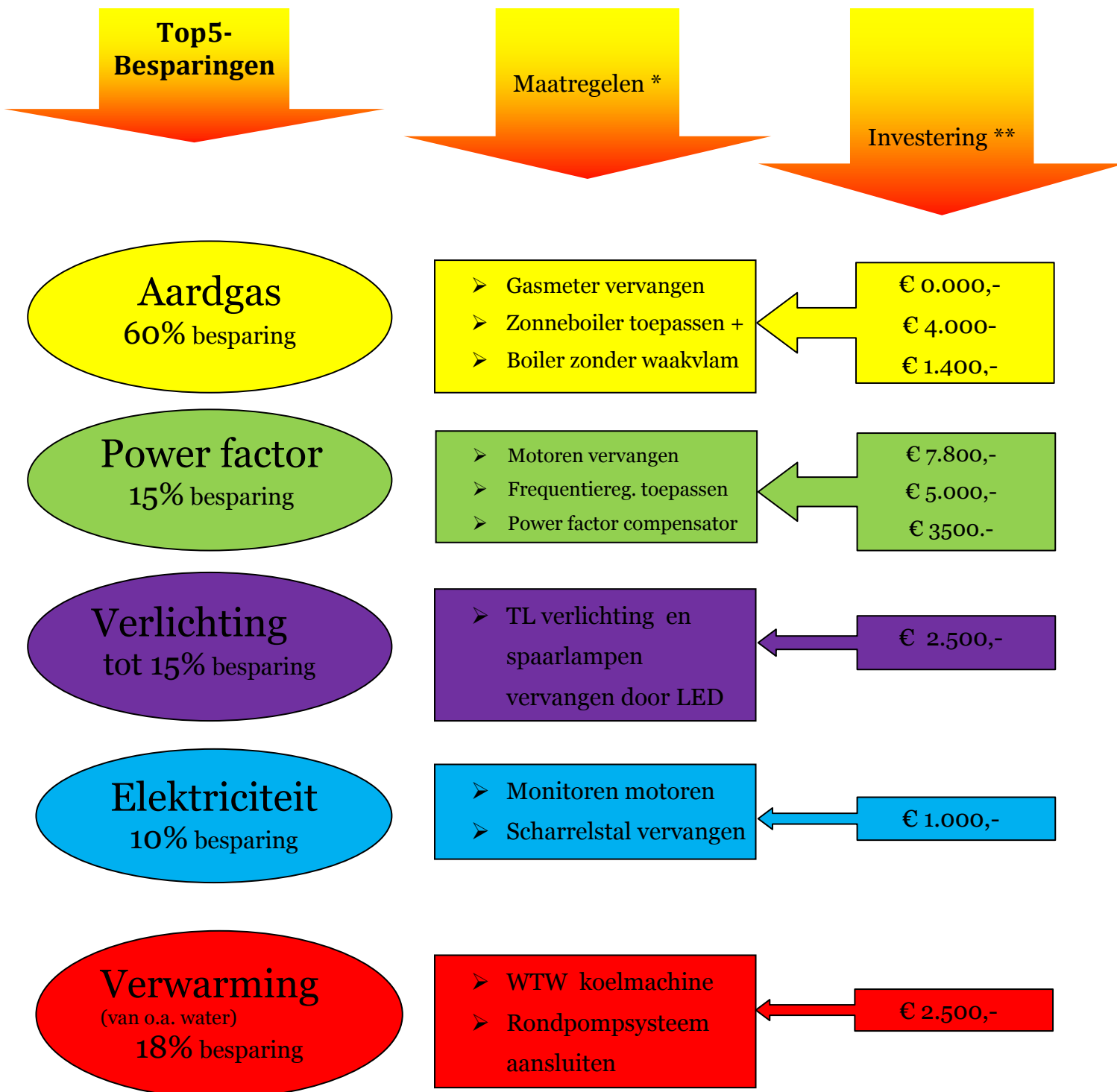
Met vriendelijke groet,

Gerrit Langelaar,

Energie Effectief

Inhoudsopgave

Inleidende brief.....	2
Inhoudsopgave.....	3
Top5-Besparingen	4
Aardgas.....	5
Power factor	6
Verlichting.....	7
Elektriciteit.....	8
Verwarming.....	9
Wat is mogelijk in de meest optimale situatie?.....	10
Subsidies en financieringsmogelijkheden.....	11
Project LTO Noord / Salland	11
Regelingen Provincie Overijssel	12
Kosten Energiescan.....	12
Geld-terug-actie	12
MKB-Energielening	13
Regelingen RVO.....	14
Regelingen Belastingdienst	14
Tips en Tricks eenvoudig energie besparen	15
Samenvatting / Conclusie.....	16



*Op basis van bespreking van alle meetgegevens samen met uw installateur of leverancier. De terugverdientijd van de investering kan dan ook berekend worden

**Stelpost te verwachten investeringen

Aardgas

Aardgas is een fossiele brandstof, die niet onbeperkt beschikbaar blijft en duurder wordt. Een goede combinatie is een combinatie **Zonneboiler/** aardgas. Het gebruik van een zonneboiler maakt u minder afhankelijk van een energiemaatschappij. De investering bedraagt ca. € 4.000,- maar het levert u op termijn toch al gauw 60% aan besparing op!

Uw gasmeter is voor het huidige verbruik veel te groot. Wij adviseren u uw gasmeter te vervangen door een kleiner exemplaar. Het capaciteitstarief kan dan ook gewijzigd worden. Het vervangen van de huidige gasmeter door een kleinere kost volgens Enexis € 205,70. De huurprijs van een G16 (uw gasmeter) is € 589,96 per jaar terwijl de huurprijs van een G6 (kleiner exemplaar) € 242,82 per jaar bedraagt. Een besparing van maar liefst 50%!

De gasboiler in de melkstal heeft een waakvlam die altijd blijft branden: er wordt onnodig veel aardgas verbruikt (ca. 200-250 M³).

De minimale gasdruk van de boiler ligt beneden de wettelijke eis. De begintemperatuur van de warmwatervoorziening moet min. 65° (bron WUR) zijn. Deze temperatuur is vereist om het reinigingsmiddel optimaal te laten werken: bij te lage temperaturen kunnen verontreinigingen achterblijven in de apparatuur (bron WUR). Ook ligt een legionella-besmetting altijd op de loer bij temperaturen beneden 80°!

Een boiler met **automatische ontsteking** en **modulerende temperatuurinstelling** is een goede optie. U bespaart enerzijds op aardgas en anderzijds heeft het reinigingswater de juiste temperatuur om leidingen en tanks effectief te reinigen. De eerste aanschaf zal ca. € 1.400,- bedragen, maar met deze investering bespaart u fors op uw gasrekening, het schoonmaakmiddel doet zijn werk naar behoren en verontreinigingen cq. besmettingen worden vermeden.

Power factor

De power factor geeft aan hoe efficiënt uw elektriciteit benut wordt. PF 1 betekent dat alle elektriciteit benut wordt; PF 0,6 betekent dat slechts 60% efficiënt benut wordt.

Een slechte power factor geeft extra belasting aan het net en veroorzaakt hoge verliezen.

De power factor (PF) in uw bedrijf bedraagt 0,75, met andere woorden: er wordt maar 75% van de elektriciteit efficiënt benut.

Voor apparaten met een vermogen van meer dan 25 W is wettelijk vastgesteld dat de PF niet lager mag zijn dan 0,85. Voor verlichting is dit 0,9 (Bron: ISSO). Dit houdt in, dat in uw geval niet aan deze eis wordt voldaan en dat dit bij een controle consequenties zou kunnen hebben.

Verbeteren van de power factor in uw bedrijf kan door:

- Het toepassen van motoren met **Cos ϕ** compensator.
- Het toepassen van een **frequentieregelaar** op uw motoren.

De totale investering voor de Cos ϕ compensatoren komt op ca. € 7.800,-

De totale investering voor de frequentieregelaars komt op ca. € 5.000,-

Het levert u een besparing op uw elektriciteit op van 20%!

Het is beter om een **1 Power factor regelaar** voor de gehele installatie toe te passen. Ook daarmee wordt de power factor verhoogd.

De totale investering voor deze regelaar is ca. € 5.500,-

Het verbeteren van de power factor staat op de EIA lijst! (zie: subsidies pag. 14)

Verlichting

De lichtopbrengst in de ligboxstal en de kalverstal is beneden de minimaal vereiste 80Lux.

Een goede verlichting van de arbeidsplek is een eerste vereiste. De minimale verlichting op werkniveau behoort 80 lux te bedragen. Door toepassing van LED verlichting kan de werkplek beter worden verlicht en gaat het energieverbruik niet omhoog. Sterker: er kan flink bespaard worden op verlichtingskosten.

Uitgangspunt voor het ontwerp van de verlichting is een energie-efficiënte en duurzame installatie van goede kwaliteit. Zie regelgeving NEN/RVO:

www.rvo.nl/sites/default/files/bijlagen/Programma_van_eisen_definitieve_versie_12-01-2010.pdf

LED verlichting is bewezen 2.3 keer helderder dan gasgevulde verlichting. De kleurherkenning is beter, waardoor sneller onregelmatigheden in de stal en aan de dieren worden opgemerkt.

Conclusie: Indien u kiest voor vervanging van de huidige TL-verlichting, hoog frequent (hf) TL-verlichting en uw spaarlampen door LED verlichting, kunt u voor een grotere hoeveelheid licht een energiebesparing tot 70% realiseren. De investering zal rond € 5.000,- liggen.

Elektriciteit

Op dit moment is in uw bedrijf niet duidelijk waar alle elektriciteit voor wordt benut. Zoals blijkt uit vele praktijkvoorbeelden resulteert dit meestal in 15 á 20% te hoog energieverbruik.

Door tijdelijk op cruciale plekken **KWh meters** te plaatsen die online uit te lezen zijn, wordt een duidelijk beeld verkregen van het elektriciteitsverbruik.

Meestal zijn dan nog eenvoudige maatregelen nodig om een pomp of lamp anders te bedienen.

U heeft het voornemen om de scharrelstal te vervangen door een nieuwe stal.

Door motoren toe te passen met frequentieregelaars en een power factor ≥ 0.9 zal een besparing gerealiseerd worden van ca. 10% á 15%.

De investering zal niet hoog zijn omdat alle toeleveranciers verplicht zijn motoren te leveren met een power factor van minimaal 0.85.

De investering voor de tijdelijke plaatsing van de KWh meters zal ca. € 1.000.- zijn

Verwarming

(van o.a. water)

Op dit moment wordt in uw bedrijf niets gedaan aan het hergebruiken van energie.

Er is een mogelijkheid om koelwarmte niet verloren te laten gaan, maar deze te hergebruiken. De aanschaf van een WTW unit (warmte-terugwin-installatie) kan in dit probleem voorzien.

Warmte-terugwinning op de koelmachine zal leiden tot een hoger rendement van de koelmachine, waardoor een forse besparing gerealiseerd kan worden!

Nieuwe machines worden telkens energiezuiniger en hebben een hoog warmte-terugwin-gehalte.

Op het verwarmen van water kan minimaal 18% bespaard worden door WTW te plaatsen op de koelmachine.

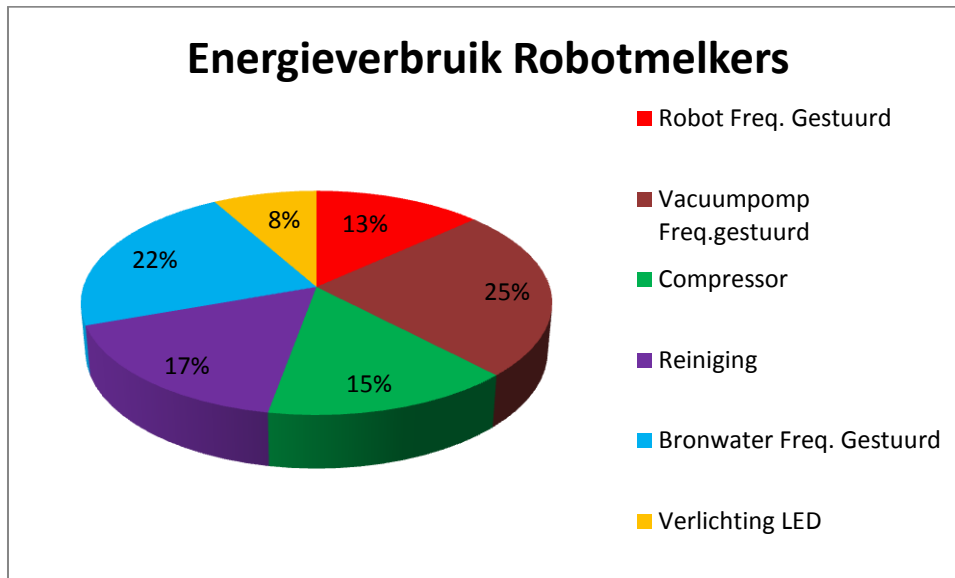
De warmte uit de WTW unit levert een extra besparing in de winterperiode door deze warmte te benutten voor het opwarmen van het rondpompsysteem.

Hier kan een besparing van 90% gerealiseerd worden (verwarming rondpompsysteem).

De investering zal rond € 2.500,- bedragen.

Wat is mogelijk in de meest optimale situatie?

Energieverbruik inclusief gasverbruik: ruim **57 kWh/1.000 Kg melk**
(1M³ aardgas is ±10 KWh) op bedrijven met melkrobots



Bovenstaande grafiek laat zien hoe de “koploper” in uw sector presteert.

Uw elektriciteitsverbruik voor het melkveebedrijf is niet te herleiden

(Het hoogste verbruik onder de deelnemers van het project LTO Noord is 148 KWh/1000Kg melk).

Waar zit het energieverbruik in?

- **Melken en reinigen (7-40kWh/1.000 kg melk)**
 - ➔ *Frequentieregeling op de vacuümpomp, WTW en isoleren, energiezuinig warmwatertoestel*
- **Koelen (4-22kWh/1.000 kg melk)**
 - ➔ *Optimale voorcoeler en goed geplaatste en goed onderhouden koelmachine*
- **Verlichting (5-15 kWh/1.000kg melk)**
 - ➔ *Energiezuinige verlichting, scherp op aantal branduren. Dimmen met LED is bovendien extra energie besparen!*
- **Watervoorziening (3-28 kWh/1.000 kg melk)**
 - ➔ *Frequentiegeregelde pompen en slim ontwerp*

Subsidies en financieringsmogelijkheden

Project LTO Noord / Salland

Project Bewust Verlichten

Ervaringen hebben geleerd dat met de kennis en technieken van nu de lichtuitstraling uit stallen tot een minimum te beperken is. Lichtuitstraling is vooral de laatste 10 jaar ontstaan door de bouw van hogere en vooral opener rundveestallen en wordt in toenemende mate als maatschappelijk ongewenst beschouwd. LTO Salland heeft daarom in samenwerking met Regio Zwolle en de provincie Overijssel en met ondersteuning van de gemeenten Raalte, Hellendoorn en Olst-Wijhe het project Bewust Verlichten ontwikkeld om met elkaar energie te besparen én lichtuitstraling tot een minimum te beperken.

Zie ook: [Technisch Convenant Lichthinder Melkveestallen LTO Noord](#)

Kosten Energiescan en energiebesparende maatregelen voor deelnemende boeren in het project

U als deelnemende ondernemer kunt een energiescan laten uitvoeren voor € 800,= ex BTW en u krijgen hiervoor vanuit het project een vergoeding van € 250,=. Deze bijdrage wordt op uw rekening gestort zodra de scan is uitgevoerd. Als u ook nog energiebesparende maatregelen treft voor eind augustus kunt u daarvoor een vergoeding krijgen van € 250,= vanuit het project. NB: Dit geldt alleen voor de deelnemers in het project. Indien een bijdrage

uit dit project wordt ontvangen, draagt de provincie Overijssel NIET bij in de kosten van de energiescan (pag. 13).

Regelingen Provincie Overijssel

Kosten Energiescan

De kosten voor deze Energiescan bedragen € 800,= ex BTW. De provincie Overijssel draagt hieraan een bedrag van € 200,= of € 400,=* bij.

*	<i>Energiekosten/jaar</i>	<i>> 200.000 kWh en/of 75.000 m3 aardgas of aardgas equivalenten</i>
---	---------------------------	---

	<i>< € 10.000</i>	<i>€ 10.000 < € 30.000</i>	<i>> € 30.000/jaar</i>
<i>Maximale subsidie</i>	<i>€ 200</i>	<i>€ 400</i>	<i>€ 0</i>

Geld-terug-actie

Indien u deze investeringen op basis van de Energiescan doorvoert, kunt u 6 maanden na de gedane investeringen tot een bedrag van maximaal € 2.500,= aan subsidie van de provincie Overijssel ontvangen, zijnde maximaal 25% van de kosten (uw investering dient dan wel minimaal € 4.000,= te bedragen). Deze subsidie geldt alleen voor de energiebesparende maatregelen genoemd in dit rapport, dus niet voor de duurzame energie-opwekking zoals de toepassing van houtsnippers of zonneboilers. NB: Kijk op de site van de provincie Overijssel voor de actuele voorwaarden van deze regeling.

MKB-Energielening

Voor investeringen van € 10.000 - € 100.000,= kunt u bij de provincie Overijssel een lening met aantrekkelijke rente aanvragen. NB: Kijk op de site van de provincie Overijssel voor de actuele voorwaarden van deze regeling.

Regelingen RVO

(Rijksdienst voor Ondernemend Nederland)

Energie-investeringsaftrek (EIA)

Als u investeert in energiebesparende technieken en duurzame energie is er een mogelijkheid om voor een vermindering van inkomsten- of vennootschapsbelasting in aanmerking te komen. Het bedrijfsmiddel waarin u investeert moet voldoen aan de eisen van de Energielijst (<http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/milieulijst-en-energielijst/huidig-jaar/2015>) en kost minimaal € 450,-. De EIA levert u gemiddeld 10% belastingvoordeel op.

U kunt een EIA-aanvraag uitsluitend indienen via het eLoket. In dit digitale loket vindt u het EIA-formulier bij de letter 'E'. Hebt u vragen? Neem contact op met de helpdesk van eLoket, telefoon 088 042 42 42 (tijdens kantooruren).

Regelingen Belastingdienst

Kleinschaligheidsinvesteringsaftrek (KIA)

Als de bedrijfsmiddelen waarin u investeert in aanmerking komen voor investeringsaftrek, kunt u ook een beroep doen op de KIA. Bij een investering tussen € 2.301,= en € 55.745,= levert u dit 28% van de totale investering op.

Tips en Tricks eenvoudig energie besparen

"Niet gebruiken is de eenvoudigste manier van besparen"

Neem wekelijks op vaste tijden de meterstanden op van:

- Bronwater (meter plaatsen)
 - Elektriciteitsmeter
 - Gasmeter
 - Watermeter Vitens
-
- Vergelijk deze standen wekelijks zodat u weet wat uw verbruik is. Indien u dit wekelijks bijhoudt, kunt u snel terughalen wat er bij een eventuele stijging of daling van het energieverbruik is voorgevallen.
 - Vervang defecte en slecht functionerende lampen, het energie verbruik blijft.
 - Plaats extra meters in de woningen zodat dit verbruik duidelijk wordt.
 - Vergelijk één keer per 2 jaar uw energieleverancier en laat u goed voorlichten omtrent de tarieven.(met uw jaarverbruik zal er ongeveer € 0.02/KWh te besparen zijn)
 - Bij het overstappen opletten dat uw energiebelasting juist wordt berekend.
 - Nadat alle in het rapport genoemde energiebesparende maatregelen zijn overdacht kunt u overwegen om zonnepanelen aan te schaffen.
 - Bij aanschaf nieuwe apparaten vooraf energieverbruik opvragen en aanbieder hieraan houden.
 - Is het Elektraverbruik per machine niet duidelijk, plaats KWh meters op deze machines en registreer het verbruik.

Samenvatting / Conclusie

Wij hebben vele meetgegevens van uw bedrijf opgenomen.

Deze gegevens hebben wij voor u beschikbaar, om samen met uw installateur of een leverancier een offerte te kunnen maken. Zij kunnen dan precies aangeven, welke investering gemaakt dient te worden, wat de kosten hiervan zijn, en wat het u aan besparingen oplevert. Ook een eventuele terugverdientijd op de investering kan dan berekend worden.

Gezien de meetresultaten en de mogelijkheden die wij tot het meten hebben gehad, hebben wij geconstateerd dat uw installaties op verschillende fronten een soms simpele aanpassing behoeven om op langere termijn aan de algemene normen te kunnen voldoen.

Kort hebben wij de volgende besparings- top 5 voor u samengevat:

- *De aanschaf van een **zonneboiler***
- *Het verbeteren van de **power factor** dmv aanschaf van **frequentieregelaars** en het vervangen van de **motoren***
- *Uw huidige TL-verlichting vervangen door **LED verlichting***
- *De aanschaf van een **WTW-unit** om koelwarmte te hergebruiken*
- *Het plaatsen van **KWh meters** om de motoren te monitoren*

Verder heb ik u nog wat algemene tips en tricks voor het besparen van energie gegeven

Voor het gesprek samen met uw installateur en/of leverancier stel ik ca. 2 uur ter beschikking. (De kosten van deze uren vormen een onderdeel van de gehele energiescan.)

Graag maak ik met u hiervoor binnenkort een afspraak.

Gerrit Langelaar

Haarlo, 15 november 2015