



L'orèl Consultancy B.V.
www.Lorel.nl
jacobs@lorel.nl

Bijlage A: Duurzame opwek, definitie energieneutraal, opslag in accu en waterstof.

1) Duurzame Opwek

Het opwekken van duurzame energie op een agrarisch bedrijf hangt van 5 factoren af:

- a) De windrichting en hellingshoek van de daken (voor zon opwek).
- b) Geografische positie (voor zon en wind opwek).
- c) De minimale eigen stroomafname tijdens de opwek.
- d) De gekozen hoeveelheid opwek (hoe meer kWh opwek hoe duurder per kWh).
- e) De energieprijis, deze is sinds een jaar onvoorspelbaar. In de berekening is uitgegaan van € 0,30 per kWh.

Onderstaande tabellen laten de gevolgen zien van de keuzes.

De gevolgen voor twee verschillende windrichtingen en twee hellingshoeken (vier daken) zijn uitgewerkt. Eén van de vier uitgewerkte opties is het oostwest dak onder een hoek van circa 20 graden van Familiebedrijf Vos.

i. Alleen zon (uitgewerkt zonder subsidie):

Op één 3*80 Ampère aansluiting kan maximaal 55 kW teruggeleverd worden. Als er dus ook maximaal 55 kW in de piek aan zonnepanelen wordt neergelegd is er nooit verlies, alle opgewekt energie wordt direct verbruikt of teruggeleverd aan het stroomnet.

Als er eigen afname is kan er meer opgewekt worden. In onderstaande tabel is dit uitgewerkt voor 0, 4, 8 of 16 kW eigen afname. Dan kan er dus 0, 4, 8 of 16 kW extra (meer zonnepanelen) opgewekt worden en dit levert ook meer kWh per jaar op. Voor de kostprijs per kWh, maakt dit niks uit (hooguit hoe meer panelen hoe goedkoper, echter deze prijswinst is in dit geval gering).

Omdat de panelen oostwest en onder een hoek van circa 20 graden liggen is er een verschuiving van de opwekpiek. Er wordt in de zomer iets eerder het maximaal vermogen bereikt en iets langer, echter de piek is ook iets lager. Hierdoor kunnen er ongeveer 15% extra panelen geplaatst worden voor de max. piek. Dit is in de tabel ook meegenomen, door voor dit dak ongeveer 63 kW(piek) aan zonnepanelen neer te leggen, zonder eigen afname.



L'orèl Consultancy B.V.
 www.Lorel.nl
 jacobs@lorel.nl

Daarnaast kan er ook gekozen worden om meer opwekvermogen te plaatsen. Door 30% meer panelen te plaatsen wordt de piek ook 30% hoger (82 kW) en is er een aantal uren per jaar te veel productie. Dit te veel aan productie kan niet anders dan weggegooid worden (mogelijk in toekomst in elektrische apparatuur, machines e.d.). Echter op andere momenten wordt er (door hogere piek) sneller de minimale opwek (zogenaamde threshold) gerealiseerd waardoor de panelen eerder en langer stroom gaan leveren. Hierdoor wordt er door meer panelen ook meer opgewekt tot de maximale piek wordt bereikt. Netto levert 30% meer opwek ongeveer 2% minder kWh per jaar op, maar wordt er in totaal wel meer opgewerkt. Let wel op, in dit geval wordt de prijs per opgewekte kWh wel duurder en dus ook de terugverdientijd langer.

Tenslotte kan er ook gekozen worden om nog meer op te wekken dan 30%. Echter dan wordt er wel meer kWh opgewekt, maar ook meer weggegooid en neemt de prijs per opgewekte kWh toe. Hoe hoger de prijs, hoe langer de terugverdientijd. In onderstaande tabel is dit uitgewerkt voor ongeveer 30%, 60%, 90%, 120% en 150%.

Het familiebedrijf Vos gebruikt ongeveer 205.000 kWh elektrisch. Omgerekend per uur is dit gemiddeld 23,4 kWh. Vanwege de aan/uit machines (o.a. compressor, koelmachine en waterzuivering) zijn er fluctuaties in het afgenomen vermogen. In de berekening past 16 kW continue afname het beste. Zie onderstaande tabel met alleen zon.

Opwektabel voor alleen zonnepanelen (zonder subsidie):				
3* 80 Ampère, maximaal 55 kW teruglevering				
		Eigen verbruik in kW	Investering op basis van € 0,80 per Wpiek	Investering per kWh op basis van situatie
	Opwekpiek	16	Eigen verbruik in kW	Eigen verbruik in kW
	Maximaal	71	16	16
Oost-west hellingshoek 20°		79	16	16
kWh opwek circa 850 uur	63	67.363	€ 63.400	€ 0,94
Door spreiding in tijd	82	81.821	€ 78.580	€ 0,96
Aantal panelen + 15%	101	95.635	€ 93.760	€ 0,98
	120	107.646	€ 108.940	€ 1,01
lets breder profiel	139	116.052	€ 124.120	€ 1,07
	158	118.405	€ 139.300	€ 1,18

Voor familiebedrijf Vos met ongeveer 16 kW basisverbruik kan er tussen 67.000 – 108.000 kWh met zon opgewekt worden met een redelijke prijs € 0,94 – 1,01 per kWh. Een terugverdientijd van ongeveer 3 jaar, afhankelijk van de sterk fluctuerende energieprijzen en uitgaan van salderen. Er kan meer opgewerkt worden tot ongeveer 118.000 kWh, maar dan neemt de prijs per opgewekte kWh toe met een terugverdientijd tot ongeveer 4 jaar (zonder bankkosten).

Het verdwijnen van salderen zal de businesscase heel sterk nadelig beïnvloeden, echter de exacte afbouw is onbekend.



L'orèl Consultancy B.V.
 www.Lorel.nl
 jacobs@lorel.nl

Voor twee windrichting en twee hellingshoeken:

Opwektabel voor alleen zonnepanelen (zonder subsidie):				
3* 80 Ampère, maximaal 55 kW teruglevering				
		Eigen verbruik in kW	Investering op basis van € 0,80 per Wpiek	Investering per kWh op basis van situatie
	Opwekpiek	16	Eigen verbruik in kW	Eigen verbruik in kW
	Maximaal	71	16	16
kWh opwek circa 975 uur	55	67.450	€ 56.800	€ 0,84
Meer panelen die per stuk afschakelen	72	81.463	€ 70.000	€ 0,86
	88	94.848	€ 83.200	€ 0,88
	105	106.462	€ 96.400	€ 0,91
Smal profiel	121	115.834	€ 109.600	€ 0,95
	138	122.493	€ 122.800	€ 1,00
Zuid hellingshoek 20°		71	16	8
kWh opwek circa 925 uur	55	63.900	€ 56.800	€ 0,89
	72	77.175	€ 70.000	€ 0,91
Smal profiel	88	89.856	€ 83.200	€ 0,93
	105	100.859	€ 96.400	€ 0,96
	121	109.737	€ 109.600	€ 1,00
	138	116.046	€ 122.800	€ 1,06
Oost-west hellingshoek 20°		79	16	16
kWh opwek circa 850 uur	63	67.363	€ 63.400	€ 0,94
Door spreiding in tijd	82	81.821	€ 78.580	€ 0,96
Aantal panelen + 15%	101	95.635	€ 93.760	€ 0,98
	120	107.646	€ 108.940	€ 1,01
Iets breder profiel	139	116.052	€ 124.120	€ 1,07
	158	118.405	€ 139.300	€ 1,18
Oost-west hellingshoek 45°		85	16	16
kWh opwek circa 800 uur	69	67.800	€ 67.800	€ 1,00
Door spreiding in tijd	89	82.614	€ 84.300	€ 1,02
Aantal panelen + 25%	110	96.768	€ 100.800	€ 1,04
	131	109.089	€ 117.300	€ 1,08
Breed profiel	151	119.082	€ 133.800	€ 1,12
	172	126.252	€ 150.300	€ 1,19



L'orèl Consultancy B.V.
www.Lorel.nl
jacobs@lorel.nl

ii. Alleen Wind (uitgewerkt voor EAZ-windmolen en zonder subsidie):

(EAZ-windmolen met 15 mtr. ashoogte en 13 mtr. diameter wieken. Bij 25 mtr. ashoogte neemt opwek toe met 15 – 20%)

Op één 3*80 Ampère aansluiting kan maximaal 55 kW teruggeleverd worden. Als er dus ook maximaal 55 kW in de piek aan windenergie wordt geplaatst is er geen verlies, alle opgewekt energie wordt direct verbruikt of teruggeleverd aan het stroomnet.

Als er eigen afname is kan er meer opgewekt worden. In onderstaande tabel is dit uitgewerkt voor 0, 4, 8 of 16 kW eigen afname. Dan kan er dus 0, 4, 8 of 16 kW extra (meer windmolens) opgewekt worden en dus ook meer kWh per jaar.

Hoe meer windmolens er geplaatst worden hoe goedkoper, echter hoe meer windmolens hoe meer ze onderling elkaars wind verstoren. M.a.w. ze worden per stuk goedkoper, maar leveren ook minder kWh per jaar op.

Het familiebedrijf Vos gebruikt ongeveer 205.000 kWh. Omgerekend per uur is dit gemiddeld 23,4 kWh. Omdat er aan/uit machines (o.a. compressor, koelmachine, waterzuivering) aangesloten zijn er fluctuaties in het afgenomen vermogen. In de berekening past 16 kW continue afname het beste. Zie onderstaande tabel met wind.

Opwektabel voor alleen wind (zonder subsidie)				
3* 80 Ampère, maximaal 55 kW teruglevering				
	Opwekpiek	Eigen verbruik in kW	Kosten	Eigen verbruik in kW
EAZ-Windmolen	Maximaal	16	(zonder subsidie)	16
1	14,5	27.000	€ 70.000	€ 2,59
2	29	52.920	€ 135.800	€ 2,57
3	43,5	77.760	€ 195.300	€ 2,51
4	58	101.520	€ 246.400	€ 2,43
5	72,5	123.579	€ 287.000	€ 2,32

Voor familiebedrijf Vos met ongeveer 16 kW basisverbruik kan er met wind tussen 27.000 – 124.000 kWh opgewekt worden met een prijs € 2,32 – 2,59 per kWh exclusief subsidie (windenergie krijgt meer en makkelijker subsidie!). Terugverdientijd van 8 – 9 jaar, afhankelijk van de sterk fluctuerende energieprijzen en uitgaan van salderen.

Het verdwijnen van salderen zal de businesscase nadelig beïnvloeden.



L'orèl Consultancy B.V.
 www.Lorel.nl
 jacobs@lorel.nl

iii. Zon en wind (uitgewerkt voor EAZ-windmolen en zonder subsidie):

Opwektabel voor wind & zonnepanelen (zonder subsidie):					
3* 80 Ampère, maximaal 55 kW teruglevering					
	Opwekpiek	Eigen verbruik in kW	Windmolen	Investering op basis van € 0,80 per Wpiek	Investering per kWh op basis van situatie
		16		Eigen verbruik in kW	Eigen verbruik in kW
Oost-west hellingshoek 20°	Maximaal	79	1 * EAZ-	16	16
kWh opwek circa 850 uur	63	94.145	€ 70.000	€ 63.400	€ 1,42
Door spreiding in tijd	82	108.495	€ 70.000	€ 78.580	€ 1,37
Aantal panelen + 15%	101	122.146	€ 70.000	€ 93.760	€ 1,34
1 windmolen	120	133.912	€ 70.000	€ 108.940	€ 1,34
	139	141.951	€ 70.000	€ 124.120	€ 1,37
	158	143.753	€ 70.000	€ 139.300	€ 1,46
Oost-west hellingshoek 20°		79	3 * EAZ	16	8
kWh opwek circa 850 uur	63	144.470	€ 210.000	€ 63.400	€ 1,89
Door spreiding in tijd	82	158.603	€ 210.000	€ 78.580	€ 1,82
Aantal panelen + 15%	101	171.927	€ 210.000	€ 93.760	€ 1,77
3 windmolens	120	183.204	€ 210.000	€ 108.940	€ 1,74
	139	190.509	€ 210.000	€ 124.120	€ 1,75
	158	191.210	€ 210.000	€ 139.300	€ 1,83

Voor familiebedrijf Vos met ±16 kW basisverbruik kan er met 1 of 3 EAZ-windmolens tussen 94.000 – 191.000 kWh met wind en zon opgewekt worden met een prijs € 1,34 – 1,89 per kWh exc. subsidie. Een terugverdientijd van 5 – 7 jaar, afhankelijk van de sterk fluctuerende energieprijzen en uitgaan van salderen.

Het verdwijnen van salderen zal de businesscase sterk nadelig beïnvloeden.



L'orèl Consultancy B.V.
www.Lorel.nl
jacobs@lorel.nl

2) Definitie energieneutraal:

Het opwekken van alle benodigde energie op een agrarisch bedrijf hangt af van de definitie van alle benodigde energie. Hiervoor worden verschillende definities gehanteerd met bijhorende opwekpercentages voor een 3*80 Ampère aansluiting:

- a) **Alleen elektrisch energieneutraal**, 205.000 kWh. Voor de familie Vos:
- i. Alleen zon 67.000 – 108.000 van 205.000 kWh of 33 – 53% van het totaal.
 - ii. Alleen wind max. 124.000 van 255.000 kWh of 61% van het totaal.
 - iii. Zon en 3 windmolens max. 191.000 van 205.000 of 93% van het totaal.
- b) **Elektrisch en aardgas/propaangas energieneutraal** met ongeveer 5.000 m³ aardgas (+50.000 kWh), totaal 255.000 kWh. Voor de familie Vos:
- i. Alleen zon 67.000 – 108.000 van 255.000 kWh of 26 – 42% van het totaal.
 - ii. Alleen wind max. 124.000 van 255.000 kWh of 49% van het totaal.
 - iii. Zon en 3 windmolens max. 191.000 van 205.000 of 75% van het totaal.
- c) **Elektrisch, aardgas en diesel energieneutraal**. Het diesilverbruik (inclusief loonwerk) is niet meegenomen in dit onderzoek, maar is bij melkveehouders circa 55 – 65 % van het totaal. Voor de familie Vos betekent dit 30.000 – 45.000 liter diesel (300.000 – 450.000 kWh), totaal 555.000 – 705.000 kWh:
- i. Alleen zon 67.000 – 108.000 van 555.000 kWh of 12 – 19% van het totaal.
 - ii. Alleen wind max. 124.000 van 555.000 kWh of 22% van het totaal.
 - iii. Zon en 3 windmolens max. 191.000 van 205.000 of 37% van het totaal.



L'orèl Consultancy B.V.
www.Lorel.nl
jacobs@lorel.nl

3) Accu's om meer duurzame energie op te wekken.

Het plaatsen van een accu om enerzijds meer eigen stroom op te kunnen wekken op dezelfde stroomaansluiting en anderzijds hiermee in de nacht eigen stroom te gebruiken is op dit moment financieel nog een brug te ver. Er zijn veel nieuwe ontwikkelingen die op dit moment veel beloven, echter L'orèl kent diverse agrariërs die uiteindelijk (te)weinig verdienen, of er een dagtaak bij hebben gekregen.

a) Accu's om pieken af te vlakken en levering in de nacht

- i. Kleinere systemen (tot 100 kWh) worden per jaar vaker opgeladen en ontladen, maar blijven nog steeds duur. Prijzen rond de € 1.000 per kWh (stel met 10 jaar onderhoud en afschrijving). Dan moet er bij 100 kWh met 5% rendement elk jaar € 15.000 verdiend worden. Dan moet er bij een prijsverschil van € 0,30 per kWh per jaar 500 keer geladen en ontladen worden, waarbij we er ook nog van uitgaan dat er geen energieverlies plaatsvindt. Met alleen zon zal dit nooit meer dan 200 keer zijn. Met zon en veel wind neemt het aantal keren laden en ontladen toe tot misschien wel 500 keer, maar dan is de prijs per opgewekte kWh weer duurder en zakt het prijsverschil naar € 0,20. Zonder subsidie is er nooit een businesscase.
 - Meeste accusystemen worden op 10 jaar afgeschreven, maar verliezen ondertussen ook een deel van hun laad- en ontladvermogen. Ervaringen laten zien dat dit 10 – 20% is na 10 jaar.
 - Meeste accusystemen kunnen maar 80% laden en ontladen.
 - Meeste accusystemen verliezen 5% bij het laden en ontladen.
- ii. Grotere systemen (tot 1.000 kWh) worden per jaar minder vaak opgeladen en ontladen, maar zijn minder duur. Prijzen rond de € 500 per kWh (stel met 10 jaar onderhoud en afschrijving). Dan moet er bij 1.000 kWh met 5% rendement elk jaar € 75.000 verdiend worden. Dan moet er bij een prijsverschil van € 0,30 per kWh per jaar 250 keer geladen en ontladen worden. Met alleen heel veel zon zal dit nooit meer dan 100 keer zijn. Met heel veel zon en heel veel wind (kan niet met EAZ-windmolens en mag het meestal niet) neemt het aantal keren laden en ontladen toe tot misschien wel 400 keer, maar dan is de prijs per opgewekte kWh weer duurder en zakt het prijsverschil naar € 0,20. Ook in dit geval is er zonder subsidie nooit een businesscase.

b) Accu's in machines, auto's en apparaten:

- i. Machines, auto's en apparatuur omzetten van diesel naar elektriciteit in combinatie met eigen opwek is wel aan te bevelen. De meeste machines en apparaten hebben al een positieve businesscase, zeker met eigen gedeeltelijke opwek. Vaak zijn er ook nog subsidies op de aanschaf mogelijk. Door de accu's slim te laden met eigen opwek neemt het gedeelte eigen opwek toe en kan er ook nog meer duurzame energie opgewekt worden op dezelfde aansluiting.



L'orèl Consultancy B.V.
www.Lorel.nl
jacobs@lorel.nl

- ii. Door aardgasapparatuur om te zetten naar elektrische apparaten met buffer (bijv. warmtepomp met buffer) wordt er niet alleen aardgas vervangen, maar kan door slimme buffering ook meer duurzame energie achter de meter blijven. Daarnaast hebben de juiste warmtepompen een veel hoger rendement dan aardgastoestellen. Echter dan is wel dagelijks energieverbruik noodzakelijk (bijv. spoelen bij melkveebedrijf).

c) Accu's om het stroomnet te stabiliseren:

- 1) De laatste jaren worden er regelmatig proeven gedaan met grote accu's in combinatie met veel duurzame opwek en een grote stroomaansluiting (630 KVA = 570 kW en groter). Deze accu's worden ingezet om enerzijds eigen duurzame energie op te slaan en zelf te gebruiken op momenten als er stroom te kort is of (meestal) wordt duur verkocht aan het stroomnet geleverd om het stroomnet in balans te houden. Anderzijds wordt er op momenten als de stroom goedkoop is wordt er stroom ingekocht en verkocht als de stroom duur is. Dit is echter een specialistisch vak waar de agrariër partijen in de arm moet nemen. De agrariërs die L'orèl gesproken heeft geven aan dat het voorlopig meer een hobby is dan dat er geld mee verdiend wordt en zonder een of andere vorm van subsidie is het niet mogelijk. De ingehuurde partijen verdienen wel geld.



L'orèl Consultancy B.V.
www.Lorel.nl
jacobs@lorel.nl

4) Waterstofproductie om meer duurzame energie op te wekken.

Waterstofproductie waarbij duurzame stroom wordt omgezet in Waterstof, warmte en zuurstof zal in de toekomst op de boerderij zeker zijn opgang gaan krijgen.

L'orèl is betrokken bij diverse projecten in de agrarische sector en zat 15 februari weer met drie ministeries (LNV, I&W en economische zaken) aan tafel. De rekensommetjes van productie van waterstof op de boerderij laten allemaal hetzelfde zien. Zonder subsidie gaat geen agrariër er aan beginnen:

- a) **Donkergroene (direct zonne-energie omzetten) waterstof** is veel te duur omdat het aantal uren (1.000 – 1.500 uur) dat er productie gedraaid kan worden te laag ligt voor alleen zon. Hierdoor zorgt alleen al de afschrijving en het onderhoud van de electrolyser ervoor dat de kostprijs per kg waterstof stijgt met € 15 – 25 per kg (met 1 kg waterstof (33 kW) kun je ongeveer 7 liter diesel vervangen). Daar komt de prijs voor zonnestroom (€ 5 - 7 per kg) en de prijs van opslag (€ 6 – 8) bovenop.
Totale productieprijs € 26 – 40 per kg (zijn geen marktprijzen).
- b) **Donkergroene (direct zon- en windenergie omzetten) waterstof** is ook veel te duur op de boerderij om een andere reden. Het aantal uren (2.000 – 2.500 uur) stijgt doordat er meer productie gedraaid kan worden door zon en wind. Hierdoor zakt de afschrijving en het onderhoud van de electrolyser flink € 10 – 15 per kg. Maar omdat op de boerderij alleen windmolens van 15 meter mogen worden de prijs voor 50% wind en 50% zonnestroom (€ 10 - 15 per kg) en de prijs van opslag (€ 6 – 8) bovenop.
Dan zakt de totale productieprijs van € 25 – 38 per kg. Nog steeds veel te duur.
 - i. **Nu met een 40 meter windmolen (500 kW)**, dan halveert de prijs per kWh naar € 1 per kWh en wordt het aantal productie uren ook veel groter. In combinatie met zon kan 3.000 – 4.000 uur productie gedraaid worden. Dan zakt de afschrijving en het onderhoud van de electrolyser (die ook nog per kWh goedkoper wordt) tot € 5 – 7 per kg. Met veel goedkopere windstroom wordt de energieprijs € 5 – 7 per kg en door de grotere volumes zakt ook de prijs van opslag naar € 4 – 6.
De totale productieprijs komt dan uit op € 15 – 21.
 - ii. Grotere electrolyzers krijgen een subsidie van € 6 per kg.
De totaalprijs zakt dan tot € 9 – 15.

Maar zelfs met een 40 meter windmolen (als dat al vergunning technisch überhaupt lukt) en subsidie is er nog steeds geen positieve (of flinterdunne) business case, diegene die de waterstof komt ophalen en verkopen moet ook verdienen.

Waterstof op de eigen boerderij gebruiken als dieselvervanger zal de businesscase sterk verbeteren, maar dan zullen er wel machines op waterstof moeten komen. Dat is niet zo makkelijk omdat bij veel landbouwmachines het motorblok onderdeel is van het draagframe. Dit betekent dat je in feite van scratch opnieuw moet beginnen (frame, zonder tandwielkasten etc.) met het ontwerpen van de landbouwmachine. Het faillissement van H₂-track laat zien hoe moeilijk dit is.



L'orèl Consultancy B.V.
www.Lorel.nl
jacobs@lorel.nl

Het kip en ei duurt voort zolang er geen subsidie specifiek voor de agrarische sector komt en/of er (betaalbare) machines op waterstof op de markt komen.

De bijeenkomst van 15 februari liet zien dat de drie ministeries geen gezamenlijk beleid voeren, deels zelfs tegenstrijdig. Na een dik jaar praten zijn er 14 agrarische waterstof projecten min of meer opgestart op papier. Maar er is nog geen euro subsidie uitgekeerd aan agrariërs om de productie van waterstof echt op te starten. De drie ministeries gaan komende maanden hier gezamenlijk beleid op maken (in feite hebben we weer een jaar verloren, vorig jaar heeft L'orèl voor LNV een eerste opzet gemaakt, dat wordt nu weer opnieuw gedaan).

Wagenborgen in Groningen is het enige project waar de spade al in de grond is gegaan en ligt de waterstofleiding van de boerderij tot aan het dorp en naar de woningen er al. September moeten alle 33 woningen omgebouwd zijn op waterstof. Het eerste jaar (2023/2024) met aangekocht waterstof, maar vanaf 2024 met een eigen electrolyser. Vergunningstraject loopt. Zoals het er nu uitziet zal de electrolyser door Essent worden geëxploiteerd als pilotproject. Zonder serieuze subsidie voor de agrarische sector is het voor de agrariër te risicovol!

- d) Hergebruik van (rest)warmte bij de productie van waterstof.** Bij de productie van waterstof komt per kg ook 20 – 25 kWh aan (rest)warmte vrij (omgerekend 2 – 3 m³ aardgas) of € 3 – 4 per kg aan (rest)warmte. Bij een electrolyser van 500 kW is dit circa 175 kW aan warmte. Electrolyser draait 3.000 – 4.000 uur, dan is dit 525.000 – 700.000 kWh of omgerekend 60.000 – 75.000 m³ aardgas equivalent.
- i. Door een klein deel van deze warmte te gebruiken om de boerderij van de familie Vos aardgasloos te maken levert dit 5.000 * € 1,50 = € 7.500 per jaar op, maar daar moet ook apparatuur voor aangepast worden.
Op de hele businesscase slechts een kleine extra bijdrage.
 - ii. Dan is er nog genoeg warmte (55.000 – 70.000 m³ aardgas) over voor het drogen van landbouwproducten (gras, Luzerne, zaden etc.). Hier hopen we samen met de WUR dit jaar van het ministerie van LNV geld te krijgen om een proef te doen hoe landbouwproducten te drogen met de (rest)warmte die vrijkomt bij mestkoelen.



L'orèl Consultancy B.V.
www.Lorel.nl
jacobs@lorel.nl

5) Mestkoelen en gras drogen.

Mestkoelen is het achtste jaar ingegaan, sinds 2015 doet L'orèl met partners proeven om de mest te koelen. De nieuwste ontwikkeling laat zien dat bij het geconditioneerd koelen van de mest onder de 8 °C de methaanproductie uit mest naar nul gaat (naast reductie van andere gassen). Komende maand (maart 2023) worden de volgende metingen uitgevoerd om te onderzoeken of dit ook op langere termijn zo blijft.

Al eerder zagen we dat de gekoelde mest niet schuimt en dat de verhouding organisch stikstof t.o.v. minerale stikstof van de mest verbeterde. Komend jaar gaan we een stuk land om en om met gekoelde en niet gekoelde mest bemesten. Einde van het jaar worden er grondmonsters genomen om de verschillen te zien. De verwachting/hoop is dat de bodem vruchtbaarheid toegenomen is bij de gekoelde mest.

De eerste gebruikers in Nederland die gras drogen, tonen aan dat er zonder subsidie geen business case is omdat de energiekosten (te) hoog zijn. Door te verwarmen met (rest)warmte zal de businesscase verbeteren. De eerste test hopen we dit jaar op te starten, begin april 2023 valt hierover de beslissing.

In principe zijn de verschillen gering tussen het hergebruiken van de (rest)warmte uit mestkoelen of bij de productie van waterstof, de temperaturen zijn vergelijkbaar.