



LOW
CARBON

Marktanalyse van zonthermische systemen op landbouwbedrijven in Noord-West-Europa

Analyse van het huidige gebruik van thermische zonne-energie en de potentiële vraag naar warm water productie bij landbouwactiviteiten in België (Vlaanderen), Ierland, Frankrijk, Nederland en het Verenigd Koninkrijk

Totale projectbudget :
€ 3,37 miljoen

www.nweurope.eu/icare4farms



Projectpartners

Laval Mayenne Technopole



Association des Chambres d'Agriculture de l'Arc Atlantique



Innovatiesteunpunt vzw (ISP)



University of Lincoln



Cornelissen Consulting Services



Université de Bretagne Sud



The Northern and Western Regional Assembly



Feng Technologies SAS



Inhoud

Inleiding	1
Hoofdstuk 1: Markt voor thermische zonne-energie in de landbouw	2
1. Overzicht landbouw en energie in Noord-West-Europa	2
I. Landbouw in Noord-West-Europa	2
II. Gebruikte energiebronnen in de landbouw in NWE	3
2. Geschikte sectoren voor thermische zonne-energie	7
I. Succesfactoren voor thermische zonne-energie in de landbouw	7
II. Vergelijkende analyse van energiekosten	8
3. Globale analyse en conclusie	9
I. Sectoriële analyse	9
III. Algemene conclusies	15
Hoofdstuk 2: Marktanalyse per land	17
1. Frankrijk	17
I. Methodologie	17
II. Verslag over de resultaten	17
III. Conclusie over de Franse landbouw: identificatie van doelsectoren	23
2. België (Vlaanderen)	25
I. Methodologie	25
II. Verslag over de resultaten	25
III. Conclusie over de Belgische landbouw: identificatie van doelsectoren	31
3. Nederland	32
I. Methodologie	32
II. Verslag over de resultaten	32
III. Conclusie over de Nederlandse landbouw: identificatie van doelsectoren	38
4. Verenigd Koninkrijk	39
I. Methodologie	39
II. Verslag over de resultaten	39
III. Conclusie over de Britse landbouw: identificatie van doelsectoren	42
5. Ierland	43
I. Methodologie	43
II. Verslag over de resultaten	43
III. Conclusie over de Ierse landbouw: identificatie van doelsectoren	47
BIBLIOGRAFIE VAN REFERENTIES	48
Globale referenties :	48
Franse referenties :	48
Belgische referenties :	50
Nederlandse referenties :	51
UK referenties :	52
Ierse referenties :	53
Bijlagen	55
Interviews	55

Inleiding

Sinds de akkoorden van Parijs hebben de EU-lidstaten de uitstoot van broeikasgassen en de toename van hernieuwbare energiebronnen als hun belangrijkste prioriteiten gesteld.

De landbouw is de grootste producent van hernieuwbare energie, maar verbruikt ook grote hoeveelheden fossiele brandstoffen. Thermische zonne-energie (Solar Thermal Energy - STE) werd lange tijd onderbelicht in Noord-West-Europa (NWE) omwille van de klimatologische omstandigheden, maar is tegenwoordig een economisch en hernieuwbaar alternatief voor gas, stookolie en elektriciteit. Het doel van het ICaRE4Farms (I4F)-project is de (verdere) ontwikkeling van STE in de landbouw in NWE te stimuleren.

Dit document wil het marktpotentieel van STE in de verschillende projectlanden in kaart brengen door een inschatting te maken van het aantal landbouwbedrijven dat geschikt is voor deze toepassing.

Dit document is opgesteld onder coördinatie van Laval Mayenne Technopole, de projectleider van I4F. De algemene aanpak, de methodologie van de studie en de structuur van dit verslag zijn door het consortium goedgekeurd. De gedetailleerde opzet en herziening van dit document zijn ontwikkeld binnen de werkgroep Marktanalyse, die is samengesteld uit AC3A en zijn sub-partner de Landbouwkamer van Pays de la Loire (FR), Innovatiesteunpunt vzw van Boerenbond (B), de Universiteit van Lincoln (VK), Cornelissen Consulting Services (NL), de Regio Noord- en West-Ierland (NWRA) en het bedrijf Feng Technologies (FR). Elke partner verzamelde specifieke gegevens over de landbouw en de relevante landbouwsectoren en schreef het gedeelte over het eigen land. Een globale review werd uitgevoerd door Laval Mayenne Technopole en NWRA en tenslotte gevalideerd door het hele consortium.

Het werk aan dit document is in juli 2020 begonnen en in juni 2021 afgerond.

Meer informatie over het ICaRE4Farms-project vind je hier : <https://www.nweurope.eu/icare4farms>

Hoofdstuk 1: Markt voor thermische zonne-energie in de landbouw

Het doel van dit hoofdstuk is om een globaal overzicht te krijgen van de landbouwactiviteiten in de NWE-regio, en om te identificeren welke sectoren warm water gebruiken, de energiebronnen die worden gebruikt om het water te verwarmen en om het marktpotentieel van STE in kaart te brengen.

Omdat STE tot nog toe minder ontwikkeld is in NWE, is het bepalen van het potentiële gebruik ervan in elke landbouwsector een fundamentele stap in het I4F-project. Deze stap zal het vervolgens mogelijk maken om de markt en andere energiebronnen die met STE concurreren, te analyseren.

1. Overzicht landbouw en energie in Noord-West-Europa

I. Landbouw in Noord-West-Europa

Landbouw is een belangrijke sector in alle Europese regio's. In 2018 vertegenwoordigde het €181,7 miljard. De gegevens voor vijf landen in de Interreg NWE-zone werden in detail bestudeerd: België (Vlaanderen), Frankrijk, Ierland, Nederland en het Verenigd Koninkrijk.

De productie, het aantal en de omvang van de landbouwbedrijven verschillen van land tot land (zie onderstaande tabel). In de 5 NWE-landen zijn er ongeveer 850.000 landbouwbedrijven (op een totaal van meer dan 10 miljoen in de EU).

Tabel 1: Algemene data over landbouwbedrijven in de partnerregio's in NWE¹

	België (Vlaams Gewest)	Frankrijk	Ierland	Nederland	Verenigd Koninkrijk
Aantal landbouwbedrijven in 2016 ²	23.361	456.520	137.560	55.680	185.060
Gemiddelde bedrijfsgrootte (ha) ³	26,5	63	43	35	84
Landbouwproductie in 2016 in miljarden € (productie zonder subsidies) ⁴	5,6	77,2	8,6	28,2	29,8
3 grootste landbouwsectoren (op basis van bedrijfsomvang)	1. Varkens 2. Groenten 3. Zuivelproducten	1. Gemengde veestapel 2. Melkvee 3. Veldgewassen	1. Melkvee 2. Schapen 3. Vleesvee	1. Melkvee 2. Kalveren 3. Granen	1. Vleesvee 2. Schapen 3. Tuinbouw

¹ De landbouw in deze landen is hoofdzakelijk veeteelt: melk- en vleesvee, schapen, varkens en kippen.

² Eurostats, Farms and farmland in the EU, 2020. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Farms_and_farmland_in_the_European_Union_-_statistics

³ Meer informatie in de bijlagen die specifiek betrekking hebben op de partnerlanden.

⁴ Eurostat, Agricultural turnover in EU, 2018. <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/11495053/KS-GQ-20-009-EN-N.pdf/6f2e2660-9923-4780-a75c-c53651438948?t=1604911800000>

II. Gebruikte energiebronnen in de landbouw in NWE

Zoals elke economische sector is de landbouw een belangrijke energieverbruiker: in de EU verbruikte deze gemiddeld 24,2 Mtoe (miljoen ton olie-equivalent) op een totaal van 855 Mtoe (d.w.z. 2,8% van het totale energieverbruik in de EU).

Landbouw is ook verantwoordelijk voor een aanzienlijk deel van de uitstoot van broeikasgassen, onder meer energie-gerelateerd: in 2015⁵ was de landbouw verantwoordelijk voor 10% van de broeikasgasemissies in de EU.

Tabel 2: Energieverbruik en CO₂-uitstoot door de landbouw in de partnerregio's van NWE

	België (Vlaams Gewest)	Frankrijk	Ierland	Nederland	Verenigd Koninkrijk
Energieverbruik in de landbouwsector in 2017 in miljoen ton olie-equivalent ⁶	0,67	3,8	0,21	3,7	1,15
Energieverbruik in de landbouwsector in 2015 in miljoen ton CO ₂ -equivalent ⁷	5,5	76	18,8	19,1	43,4

De landen die betrokken zijn bij het I4F-project hebben verschillende productiemodellen en energiebeleidsmaatregelen die het aandeel van de verschillende gebruikte energiebronnen beïnvloeden. Zoals de volgende tabel laat zien, varieert de energiemix van land tot land. Zo gebruikt de Belgische landbouw gas voor 30% van haar directe verbruik, terwijl elektriciteit minder dan 5% van haar verbruik vertegenwoordigt. Anderzijds gebruikt de Britse landbouw elektriciteit voor 35%, terwijl het gasverbruik minder dan 10% van het energieverbruik vertegenwoordigt⁸.

Dit verbruik is gekoppeld aan verschillende factoren (overheidsbeleid, landbouwtechnieken, bedrijfsstructuur) en hangt grotendeels af van de energieprijzen die binnen de Europese Unie variëren.

Deze energieprijzen nemen we dan ook in onze studie op, omdat ze een belangrijke impact hebben op het rendement en bijgevolg het potentieel van STE.

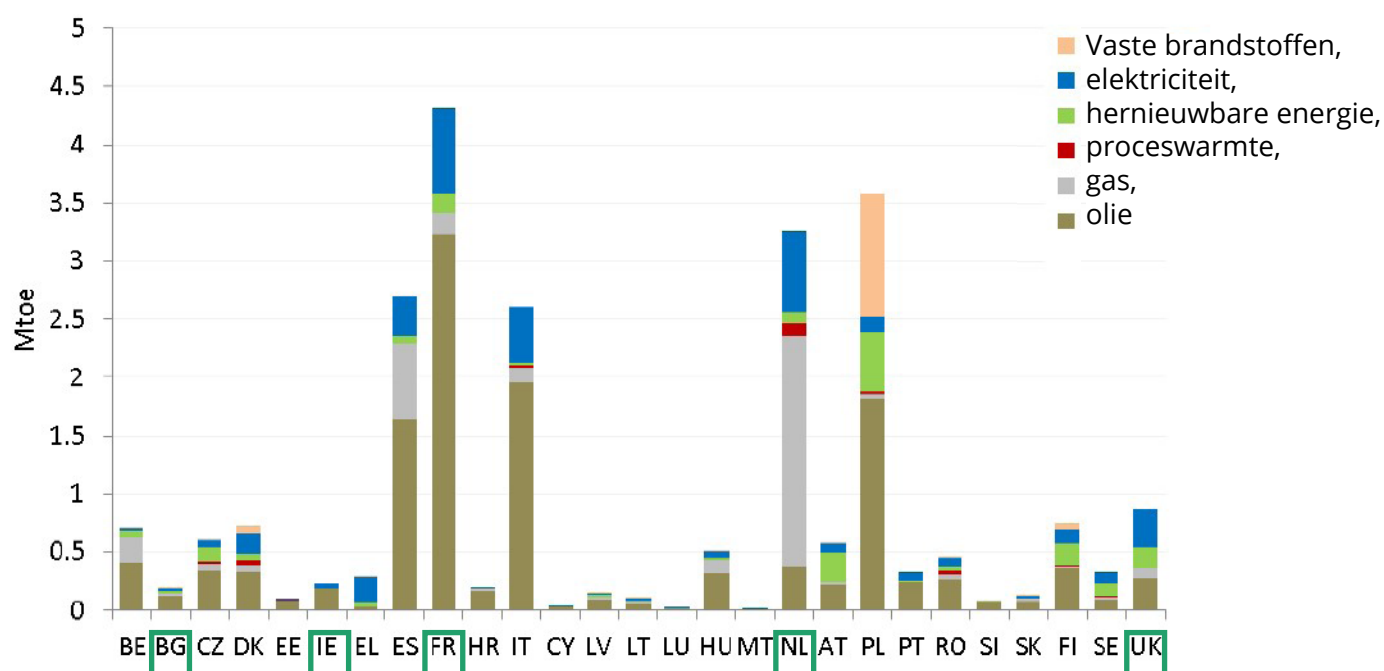
⁵ Eurostat, Statistics explained, Agri-environmental indicator – greenhouse gas emissions, 2015. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Archive:Agri-environmental_indicator_-_greenhouse_gas_emissions&oldid=374989

⁶ Eurostat, Share of energy consumption by agriculture in final energy consumption 1997-2017 EU-28. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Table1_Share_of_energy_consumption_by_agriculture_in_final_energy_consumption_1997-2017_EU-28.png

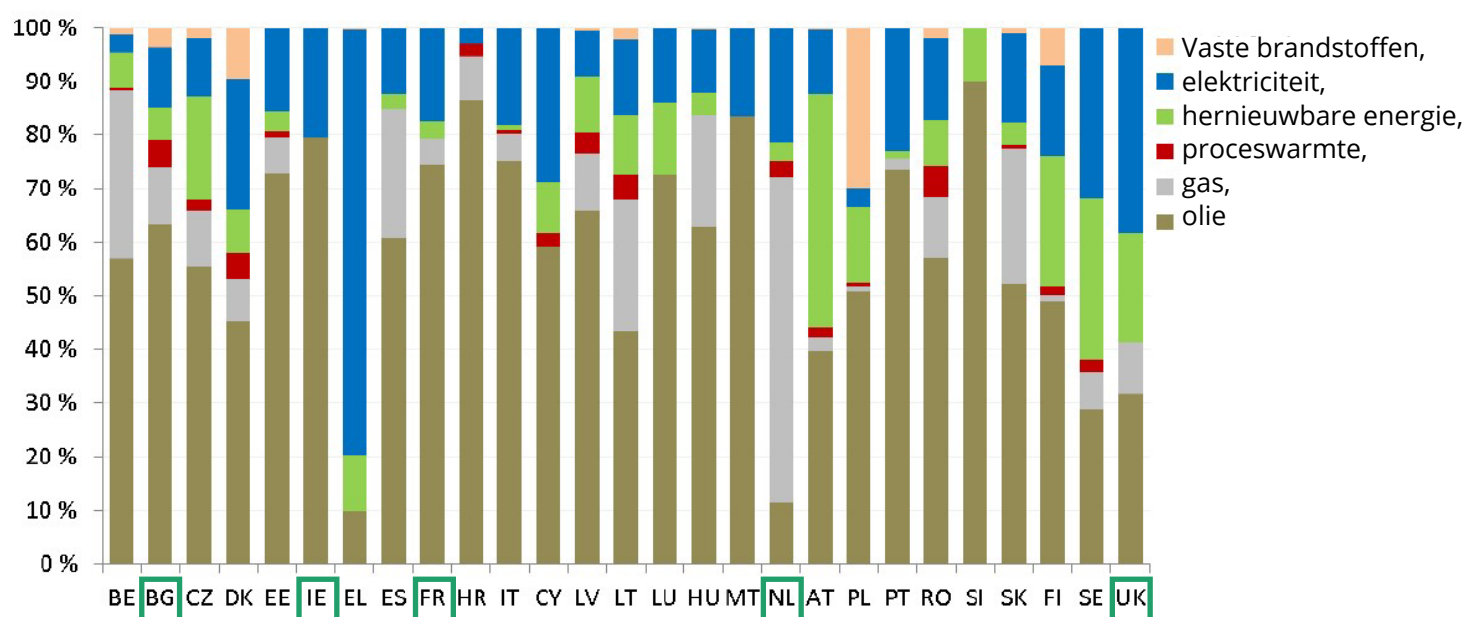
⁷ European Environment Agency, Emissions from agriculture CH₄+N₂O (kilotons of CO₂ equivalents), 2015, EU-28. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Archive:Agri-environmental_indicator_-_greenhouse_gas_emissions&oldid=374989

⁸ See tables below.

Figuur 1: Energiemix voor de Europese landbouwsectoren in 2014



Figuur 2: Direct energiegebruik in de landbouw in de EU28



Tabel 3: Prijzen van verschillende energiebronnen verschillen van land tot land

	België (Vlaams Gewest)	Frankrijk ⁹	Ierland	Nederland	Verenigd Koninkrijk
Elektriciteit in 2019 (€/MWh) ^{10 11}	230 (230V) 104 ¹² - 130 ¹³ (middenspanning)	105	144	103	156
Gas (in HHE: hoge verwarmingswaarde), in 2018 (€/MWh) ^{14 15}	2018: 38 ¹⁶ 2021: 39 ¹⁷	36,5	35,80	41	27
Prijs van de productie van hernieuwbare energie (20 jaar) (€/MWh)					
Nieuwe generatie thermische zonne- energie	n.v.t.	45	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Fotovoltaïsch (PV)	45 ¹⁸ - 60 ¹⁹	83 - 136 ²⁰	€1.500 - €2.000 per geïnstalleerde kWp (excl. BTW) ²¹	69 - 80 (1000-2500 per geïnstalleerde kW) ²²	115
Thermische zonne- energie	75 - 120 ²³	47 - 280 ²⁴		80 - 95 (140-5000 per geïnstalleerde kWp) ²⁵	
Biomassa ²⁶		62 - 122 ²⁷			heel variabel
Wind	80 - 120 ²⁸ (productie op boerderijschaal)	40 - 72 ²⁹	€53/MWh ³⁰	60 op het land, 105 offshore ³¹	109,51 - 74,37 op het land ³²

⁹ ADEME, Coûts des énergies renouvelables et de récupération de données 2019 <https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/765-couts-des-energies-renouvelables-et-de-recuperation-en-france-9791029713644.html>

¹⁰ SDES, enquête transparence des prix du gaz et de l'électricité 2019 ; Eurostat Electricity prices for non-household consumers - bi - annual data (from 2007 to 2020) <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2020-01/questionnaire-2nd-semestre-electricite-2019.pdf>

¹¹ Eurostat Electricity prices for non-household consumers - bi - annual data (from 2007 to 2020) http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_pc_204&lang=en

¹² Vlaams Energieagentschap, Rapport 2020/2 Deel 1 : Rapport OT/Bf voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2021, page 37, Chapter 7.3.2.1 https://www.energiesparen.be/sites/default/files/atoms/files/2020_2_deel1.pdf

¹³ gebaseerd op de facturen van de landbouwers

¹⁴ Ibid 10

¹⁵ Ibid 11

¹⁶ PWC, Vlaamse Regulator van de Elektriciteits en Gasmarkt, page 158, chart 97, <https://www.vreg.be/sites/default/files/document/rapp-2019-03.pdf>

¹⁷ Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas, CREG, p.10 <https://www.creg.be/sites/default/files/assets/Prices/boordtabel.pdf>

¹⁸ Vlaams Energieagentschap, Rapport 2020/2 Deel 1 : Rapport OT/Bf voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2021, p.38, Ch. 7.3.3

¹⁹ gebaseerd op aanbiedingen van landbouwers voor PV-installaties

²⁰ ADEME, Solaire photovoltaïque, fiche technique, https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/solaire-pv_fiche-technique-integration-dans-industrie-2020.pdf

²¹ Sustainable Energy Authority of Ireland SEAI, Electricity from Solar <https://www.seai.ie/technologies/solar-energy/electricity-from-solar/>

²² Planbureau voor de Leefomgeving, Eindadvies Basisbedragen SDE ++ 2020, p.36 https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2020-eindadvies-basisbedragen-sde-plus-plus-2020_3526_27-02-2020.pdf

²³ gebaseerd op ontvangen aanbiedingen en berekeningen van Boerenbond

²⁴ ADEME, Etude sur la compétitivité du solaire thermique en France, <https://www.ademe.fr/node/14745>

²⁵ Planbureau voor de Leefomgeving, Eindadvies Basisbedragen SDE ++ 2020, p.46 https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2020-eindadvies-basisbedragen-sde-plus-plus-2020_3526_27-02-2020.pdf

²⁶ biomassa wordt niet in alle landen als hernieuwbare energie beschouwd

²⁷ Wattvalue, Coût des énergies renouvelables en France 2017, <https://www.wattvalue.fr/cout-des-energies-renouvelables-en-france-2017/>

²⁸ gebaseerd op van landbouwers ontvangen aanbiedingen voor PV-installaties.

²⁹ France Energie Eolienne, <https://fee.asso.fr/comprendre-leolien/les-couts-de-leolien/>

³⁰ Wind Energy Ireland, How does wind energy affect Irish electricity prices?, 06 March 2020 <https://windenergyireland.com/latest-news/3173-blog-how-does-wind-energy-affect-irish-electricity-prices>

³¹ Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems, Levelized Cost of Electricity Renewable Energy Technologies, March 2018, https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/en/documents/publications/studies/EN2018_Fraunhofer-ISE_LCOE_Renewable_Energy_Technologies.pdf

³² Northern Ireland Business Info, Guide "How to switch to renewable energy" <https://www.nibusinessinfo.co.uk/content/efficiency-and-environment>

De landen in NWE verschillen dus zowel wat betreft de kenmerken van de landbouw (aantal landbouwbedrijven, gemiddelde bedrijfsgrootte, activiteiten) als wat betreft energie (prijzen, gebruikte energie, duurzame energie, uitrusting, energiebeleid). Dit heeft uiteraard een impact op het STE-potentieel in de verschillende partnerregio's van het project.



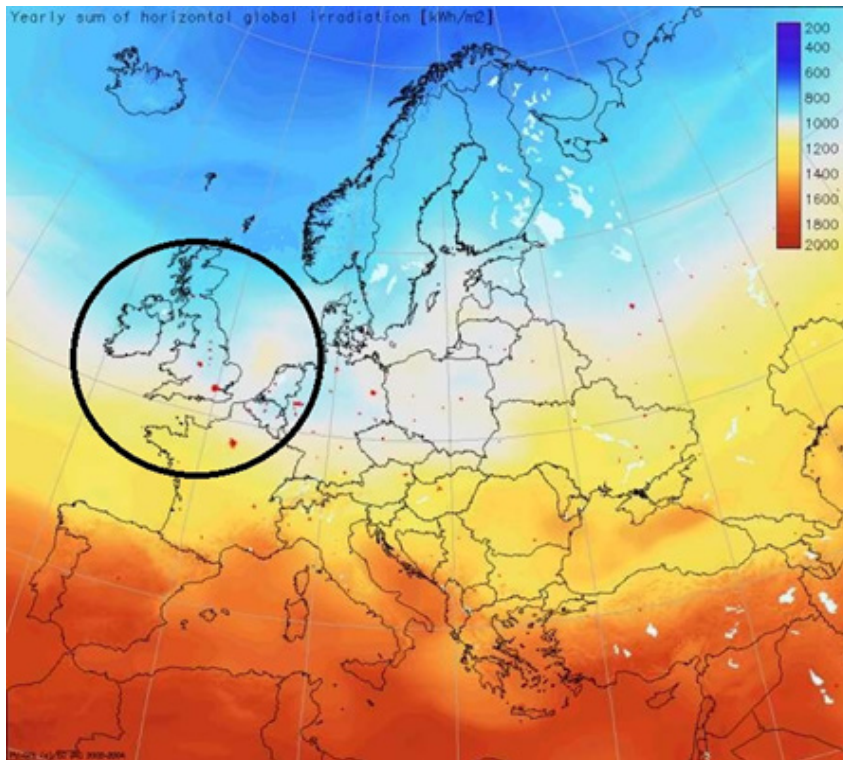
2. Geschikte sectoren voor thermische zonne-energie

De landbouw in NWE is een belangrijk onderdeel van de economie en een belangrijke speler wat betreft energieverbruik, maar ook wat betreft de productie van hernieuwbare energie. Het doel van dit hoofdstuk is het identificeren van sectoren en hun potentiële behoeften aan warmwaterverbruik, dat een belangrijke bron van CO₂ is, in 5 NWE-landen. Deze sectoren verbruiken meestal fossiele brandstoffen, terwijl andere groene energiebronnen beschikbaar en geschikt kunnen zijn. Vervolgens stellen we een profiel op van elk type landbouwbedrijf dat geïnteresseerd zou kunnen zijn in het gebruik van een STE-toepassing.

De beschikbare zonne-energie hangt af van de zonnestraling. Zoals de volgende kaart toont, bedraagt de globale jaarlijkse zonnestraling in NWE tussen 800 en 1200kWh/m² ³³.

De opkomst van nieuwe technologieën met een betere opbrengst zou kunnen bijdragen tot een betere toepassing van STE in NWE en ten goede kunnen komen aan boeren die warm water gebruiken.

Elk land en elke regio heeft zijn eigen landbouwbeleid en productiesystemen. Het is daarom noodzakelijk deze sectoren die warm water nodig hebben te begrijpen en te vergelijken om de belangrijkste markten voor STE-toepassingen in elk land te identificeren.



I. Succesfactoren voor thermische zonne-energie in de landbouw

Om de verschillende sectoren te identificeren die geschikt zouden kunnen zijn voor STE, werd rekening gehouden met verschillende criteria:

- Verwarmingssystemen die water gebruiken als medium voor warmteoverdracht,
- Vloerverwarmingssystemen die gebruik maken van water met een lage temperatuur (tussen 30 en 50°C)
- Energiebehoeften het hele jaar door en vooral in de zomer, wanneer de zon het belangrijkst is.

Dit heeft ons ertoe gebracht 5 prioritaire landbouwsectoren vast te stellen:

1. **Kalverhouderijen** die warm water gebruiken voor de voederproductie (gereconstitueerde melk)
2. **Varkensbedrijven** met name kraam- en post-speenafdelingen
3. **Melkveebedrijven** en in het bijzonder deze die melk op de boerderij zelf verwerken
4. **Teelt in verwarmde kassen:** tuinbouw en groenteteelt
5. **Pluimveehouderij (vleeskuikens).**

³³ EF4, Irradiance annuelle globale (kWh/m²), 1995-2006. <https://www.ef4.be/fr/pv/composants-dun-systeme/ensoleillement-belgique.html>

II. Vergelijkende analyse van energiekosten

Voor de eenvoud hebben we als referentie een STE-systeem genomen dat bestaat uit 10 eenheden van elk 4m², wat gelijk staat aan een nominaal vermogen van 25 kW en een productiecapaciteit van 50.000 kWh/jaar (Opmerking: in werkelijkheid bedraagt de energiebesparing voor een kalverhouderij in het noordwesten van Frankrijk ongeveer 40.000 kWh/jaar). De kosten van dit systeem worden geraamd op €5000 per eenheid, wat een totale investering van €50.000 voor een systeem van 10 eenheden betekent.

Omdat STE-systemen van de nieuwe generatie (zoals geproduceerd door FengTech) minimaal 20 jaar zonder onderhoudskosten kunnen functioneren en gratis energie produceren, kan de gemiddelde prijs per jaar van de teruggewonnen kWh worden bepaald door de berekening "totale energieproductie" / "systeem prijs".

- Initiële investering (voor een systeem van 10 eenheden) = €50.000
- Energieproductie gedurende 20 jaar = 1.000.000 kWh
- Kosten van geproduceerde energie = €50.000 / 1.000.000 = 0,05 €/kWh

Deze prijs per kWh vergelijken we met de prijs van andere energiebronnen die in de landbouw worden gebruikt (gas, elektriciteit, biomassa, fotovoltaïsche energie). De grootte van het gebruikte STE-systeem beïnvloedt de kosten van de geproduceerde energie en het gebruik ervan heeft ook een invloed op de effectieve energiebesparing.



3. Globale analyse en conclusie

I. Sectoriële analyse³⁴

De identificatie van de belangrijkste succesfactoren voor thermische zonne-energie heeft ons ertoe gebracht vijf relevante landbouwactiviteiten te selecteren:

A. Melkgevoede kalverhouderij



Vleeskalveren zijn jonge dieren (5,5 maanden en een gemiddeld gewicht van 142kg in Europa in 2016³⁵), van melkrassen waarvan het witte vlees door de Europese consument wordt gewaardeerd. Ze worden hoofdzakelijk gevoederd met een volledige en evenwichtige melkvervanger, dat bestaat uit een mengsel van melkpoeder, melkproducten, vet en voedingssupplementen, aangelengd met warm water. Deze voeding in de vorm van een melkachtige drank wordt geleidelijk aangevuld met granen en ander ruwvoer.

Deze vleeskalveren worden gedurende 22 tot 24 weken opgefokt, in 1 tot 2 batches per jaar³⁶. Elk kalf drinkt één tot twee keer per dag en verbruikt ongeveer 7 liter water per drinkbeurt, waarvan 4 liter wordt verwarmd tot 70-80°C³⁷. De verwarming van drinkwater bedraagt gemiddeld 108 kWh/kalf, ofwel ongeveer 71% van het directe energieverbruik³⁸.

Op basis van hun ervaring schat FengTech dat STE geschikt is voor bedrijven met een energieverbruik van 20.000 kWh/jaar voor waterverwarming, wat neerkomt op gemiddeld 185 kalveren per jaar gedurende een periode van 6 maanden (2 batches/jaar) of 164 kalveren gedurende 8 maanden (1,5 batch/jaar)³⁹.

B. Melkveehouderij

In melkveebedrijven is vooral warm water nodig voor het reinigen van de melkapparatuur en de melktank. Dit komt overeen met een gemiddelde van 120 kWh/melkkoe ofwel ongeveer 14% van het totale energieverbruik. Afhankelijk van de grootte van het bedrijf komt dit dagelijks verbruik neer op 200 tot 1000 liter warm water per dag: tussen 300 en 400 liter voor 60 melkkoeien en tussen 700 en 800 liter voor 120 melkkoeien⁴⁰. Melkveebedrijven die hun melkproductie geheel of gedeeltelijk verwerken tot andere producten (kaas, verse melk, yoghurt, boter, ijs, enz.) hebben ook een grote behoefte aan warm water voor het productieproces (pasteurisatie van de melk) en voor het reinigen van de machines. Hoewel er geen cijfers over het energieverbruik van deze verwerking



³⁴ bij gebrek aan informatie op Europees niveau hebben we ervoor gekozen om de Franse gegevens als referentie te gebruiken.

³⁵ C.D., Veaux de boucherie : une production très européenne, 1 Juin 2017 <https://www.reussir.fr/bovins-viande/une-production-tres-europeenne>.

³⁶ IDELE/INOSYS, Repères techniques et économiques en élevage de veaux de boucherie, Campagne 2017-2018. https://opera-connaissances.chambres-agriculture.fr/doc_num.php?explnum_id=150827

³⁷ IDELE/ADEME, Consommation d'énergie en bâtiment de veaux de boucherie, 2010. http://idele.fr/fileadmin/medias/Documents/2-Energie_batiment_veaux_2010.pdf

³⁸ Ibid 37.

³⁹ Ibid 37.

⁴⁰ IDELE/ADEME, Les consommations d'énergie dans les bâtiments laitiers, 2009. [http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/19296/\\$File/CONSOMMATION%20BAT%20ELEVAGE%20LAITIER%20ADEME.pdf?](http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/19296/$File/CONSOMMATION%20BAT%20ELEVAGE%20LAITIER%20ADEME.pdf?)

beschikbaar zijn, is uit bevraging van professionals gebleken dat voor dit proces 1 liter heet water/liter verwerkte melk nodig is. Er wordt gebruik gemaakt van elektriciteit, gas of biomassa.

C. Varkenshouderijen, met name moederdieren en workshops na het spenen

De sector is georganiseerd volgens drie productiestadia: kraamperiode, na het spenen (biggen) en vetmesten. Voor bedrijven die gespecialiseerd zijn in het werpen van biggen en na het spenen, is de referentie-eenheid



de zeug, die een gemiddelde worpgrootte van 23 biggen heeft⁴¹. De energiebehoefte is zeer hoog tijdens de kraamtijd (eerste maand na de geboorte) en de periode na het spenen (6 tot 8 weken na de kraamtijd). Verwarming is de belangrijkste energiekost en vertegenwoordigt 46% van het energieverbruik van een dergelijk bedrijf⁴². Biggen hebben veel warmte nodig tijdens hun eerste 4 weken, met temperaturen tussen 35°C (eerste week) en 24°C (3^{de} en 4^{de} week)⁴³. Tijdens de kraamtijd vertegenwoordigt verwarming gemiddeld 729 kWh/zeugplaats op een totaal energieverbruik van 900 kWh/zeugplaats. In de fase na het spenen vertegenwoordigt verwarming 67 kWh/plaats op een totaal energieverbruik van 85 kWh/plaats⁴⁴.

De belangrijkste verwarmingssystemen zijn:

- Stralingsverwarming: warmtestralers die gebruik maken van elektriciteit of gas worden voornamelijk gebruikt in kraamhokken en na het spenen.
- Geleidingsverwarming: dit systeem maakt gebruik van een verwarmde vloerplaat waaronder water met een temperatuur tussen 40 en 50°C circuleert.
- Convectieverwarming: bij dit systeem wordt warm water (aangesloten op een boiler) getransporteerd naar luchtverwarmers die de ruimte verwarmen.

De laatste twee systemen zouden kunnen worden gevoed door een STE-systeem, wat zeker relevant en rendabel kan zijn indien ze stookolieketels vervangen.

Tijdens de hele productiecyclus van varkens is ook veel water nodig voor reiniging. Het cumulatieve verbruik bedraagt gemiddeld 2095 liter water per zeug per jaar⁴⁵. De gebouwen worden na elke batch varkens schoongemaakt, gevolgd door een sanitaire vacuümperiode, en gebeurt met koud water. Het gebruik van "gratis" warm water door een STE-systeem zou efficiënter kunnen zijn en tot waterbesparing leiden, terwijl het comfort van het personeel dat zich met deze taak bezighoudt, wordt verbeterd.

D. Beschutte teelt onder verwarmde kassen: glastuinbouw

Deze sector omvat zowel de sierteelt als de teelt van groenten en fruit.

De energiebehoefte komt van het verwarmen van de kassen gedurende het hele jaar, vooral 's nachts. In de sierteelt liggen de ingestelde temperaturen tussen 8 en 15°C en is dagelijkse verwarming nodig.⁴⁶ Voor de teelt van tomaten, komkommers, enz. maar ook van aardbeien is het verwarmen van de kassen het hele jaar door essentieel. Het hele jaar door moet een temperatuur van 15 tot 23°C worden gehandhaafd⁴⁷. Terwijl deze temperaturen in de zomer overdag op natuurlijke wijze kunnen worden bereikt, worden zij in het tussenseizoen en in de winter, vooral 's nachts, niet gehaald. In de glastuinbouw vindt naar schatting 80% van de energie-uitgaven 's nachts plaats.⁴⁸

⁴¹ IFIP, L'alimentation de la truie, 2007 <https://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/truiea3.pdf>

⁴² IFIP, Bâtiment d'élevage à énergie positive, 2013 https://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/fiche_bilan2013_30.pdf

⁴³ IFIP, Le bâtiment d'élevage à basse consommation d'énergie (BEBC), 2013 [http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/19309/\\$File/BEBC+%20SEPT%2012.pdf](http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/19309/$File/BEBC+%20SEPT%2012.pdf)

⁴⁴ IFIP/ADEME, Les consommations d'énergie dans les bâtiments porcins, 2006 <https://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/t4bartolomeu107.pdf> https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/46249_plaquette_ifip_20p.pdf

⁴⁵ Ibid 43

⁴⁶ Focus on energy, Ten easy ways to cut energy costs in existing greenhouse spaces - Wisconsin - USA - 2008 <https://www.canr.msu.edu/floriculture/resources/energy/assets/TenEasyWaystoCutEnergyCostsinExistingGreenhousesbyWIFocusonEnergy.pdf>

⁴⁷ CTIFL, Evolution du parc chauffée en tomates et concombres, 2016 <https://plateforme-documentaire.ctifl.fr/Record.htm?idlist=1&record=19502174124913203569>

⁴⁸ Focus on energy, Ten easy ways to cut energy costs in existing greenhouse spaces - Wisconsin - USA - 2008 <https://www.canr.msu.edu/floriculture/>

In de praktijk kan in de behoefte aan verwarming van water worden voorzien met 3 technieken :



- De thermosifon (doorlaatwarmte-uitwisseling) die water nodig heeft van 60-80°C.
- Een thermosifon gecombineerd met een groeibuis (gemengd systeem), waarvoor water van 30-50°C nodig is.
- Lage temperatuurverwarming (onder de vloer of onder de kweektafels): dit systeem vereist water van 30-50°C.

Van deze drie verwarmingssystemen is het duidelijk dat de meest geschikte voor STE de technieken zijn die water gebruiken bij lage temperaturen. Daarnaast zijn er, afhankelijk van de regio, ook specifieke energie-eisen voor kassen die het hele jaar door ontvochtigd moeten worden zoals bv. de tomatenteelt

Wat glastuinbouw in verwarmde kassen betreft, zijn er twee kenmerken waarmee rekening moet worden gehouden en die niet gunstig zijn voor het gebruik van zonne-energie:

1. De oppervlakte die nodig is voor de installatie van de zonnepanelen bedraagt ongeveer 1/3 van de totale oppervlakte van de te verwarmen kassen.
2. CO₂ moet regelmatig in de kassen worden geïnjecteerd om de fotosynthese en de plantaardige productie te stimuleren. Het gebruik van aardgasketels maakt het mogelijk om een deel van de verbrandingsgassen in de kas te injecteren. Dat valt weg als STE gebruikt wordt als alternatieve bron.

E. Pluimveehouderijen met slachtkuikens

In deze sector is de verwarmingsbehoefte periodiek omdat deze gekoppeld is aan de eerste levensmaand van de kuikens. De nood aan verwarming is ook sterk afhankelijk van de staat van isolatie van het gebouw. Gemiddeld vertegenwoordigen de verwarmingskosten 95 kWh/m²/jaar, op een geschat direct energieverbruik van 120 kWh/m²/jaar (d.w.z. 80% van het energieverbruik)⁴⁹. De verwarming bedraagt bijna 3% van de productiekosten van de landbouwer, d.w.z. 1,5 miljoen euro of 30% van de variabele kosten. Het is de op één na belangrijkste kostenpost, na diervoeder. Het houdt rechtstreeks verband met de verwarming tijdens de groeifase van de kuikens. De omgevingstemperatuur wordt ingesteld tussen 32°C en 19°C gedurende 3 tot 4 weken⁵⁰.



Ondanks het potentieel is STE niet goed ontwikkeld in de pluimveesector. Dit is voornamelijk te wijten aan het ontbreken van een hydraulisch netwerk in de gebouwen, die van oudsher worden verwarmd met olie- en gasgestookte of elektrische warmtestralers.

[resources/energy/assets/TenEasyWaystoCutEnergyCostsInExistingGreenhousesbyWIFocusonEnergy.pdf](https://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/fiche_bilan2013_30.pdf)

⁴⁹ IFIP, Bâtiment d'élevage à énergie positive, 2013 https://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/fiche_bilan2013_30.pdf

⁵⁰ ADEME- ITAVI, Les consommations d'énergie dans les bâtiments avicoles, 2008 http://www.agri72.fr/bibliotheque_pdf/Infos%20Conseils/Energies/economies%20d'energies/conso%20energie%20bat%20avicoles.pdf

II. Verschillende doelsectoren per land

A. Frankrijk

Volgens onze onderzoeken is het gebruik van STE mogelijk in alle of sommige van de bestudeerde gebieden. STE is reeds bekend en aanwezig bij kalverhouderijen en melkveebedrijven met verwerking op het bedrijf, terwijl het vrijwel afwezig is in pluimvee- en varkenshouderijen en in de tuinbouw. Dit komt door het beperkte gebruik van waterverwarmingssystemen in de pluimvee- en varkenshouderij en het gebrek aan kennis van deze technologie in de tuinbouw.

Hiermee rekening houdend, kunnen we vijf belangrijke doelsectoren selecteren:

1. **Vleeskalveren:** Aangezien de gemiddelde grootte van een bedrijf 250 plaatsen bedraagt, schatten we dat STE kan worden toegepast in alle 2.200 bedrijven met meer dan 50 kalveren per jaar. Deze sector maakt hoofdzakelijk gebruik van vloeibaar petroleumgas (LPG)⁵¹.
2. **Melkveehouderijen:** In melkveehouderijen is warm water een noodzakelijke en dagelijkse behoefte: het is de op één na grootste verbruiker van elektrische energie. Toch is deze vraag eerder beperkt (300 tot 500 liter water per dag, 14% van het totale energieverbruik) en maakt deze kost slechts een klein deel uit van de totale bedrijfskosten (1,68% in 2009)⁵². Dat kan verdubbelen in het geval van boerderijen met verwerking op het bedrijf.
3. **Sierteelt en boomkwekerijen:** middelgrote kassen (minder dan een hectare), vorstvrij gehouden en door de bodem bij lage temperatuur verwarmd.
4. **Tuinbouw (tomaten):** in kleine en middelgrote kassen (minder dan een hectare), door de bodem verwarmd op lage temperatuur en ontvochtigd.
5. **Varkenshouderijen:** vloerverwarming kraamstallen.

Pluimveebedrijven zijn over het algemeen niet geschikt voor STE om twee belangrijke redenen: alleen de kuikens moeten worden verwarmd (minder dan een maand) en de meest gebruikte verwarmingsmethodes zijn elektrische of gasstralingsverwarming. Dat zou in de toekomst kunnen veranderen als de pluimveestallen worden voorzien van vloerverwarming.

B. België (Vlaanderen)

Melkvee- en kalverhouderijen hebben beide dagelijks warm water nodig, ongeacht het seizoen. Zij bieden dus de meest interessante potentiële markten voor STE-systemen. In Vlaanderen zijn reeds verschillende STE-systemen geïnstalleerd op melkvee- en kalverhouderijen (het precieze aantal installaties is niet bekend), maar er is zeker nog bijkomend potentieel.

De Vlaamse regering wil energiebesparende maatregelen en duurzame energieproductie in de landbouw stimuleren. Voor de installatie van STE-systemen in de landbouw bestaan verschillende financieringsmechanismen:

- het Vlaams LandbouwInvesteringsFonds (VLIF),
- een premie van de distributienetbeheerder,
- een belastingaftrek voor investeringen.

De belangrijkste doelsectoren voor STE zijn de melkvee- en kalverhouderijen:

- **Vleeskalveren :** In België bevindt 95% van de vleeskalverbedrijven zich in Vlaanderen (ongeveer 250 bedrijven) en de gemiddelde omvang van de veestapel bedraagt ongeveer 590 kalveren⁵³.
- **Melkveehouderijen:** Dit is een belangrijke sector in het Vlaamse Gewest. Volgens het landbouw- en visserijrapport van december 2020 zijn er 5.606 melkveebedrijven (28% van het totale aantal landbouwbedrijven) met 330.696 melkkoeien, waarvan 2.214 bedrijven meer dan 60 melkkoeien hebben.⁵⁴

⁵¹ GEB Institut de l'Élevage d'après PIE et Normabev, Chiffres-Clés Bovins 2018, via IDELE, 2018

⁵² IDELE/ADEME, Les consommations d'énergie dans les bâtiments laitiers, 2009 [http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/19296/\\$File/CONSUMMATION%20BAT%20ELEVAGE%20LAITIER%20ADEME.pdf?](http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/19296/$File/CONSUMMATION%20BAT%20ELEVAGE%20LAITIER%20ADEME.pdf?)

⁵³ Rundveeloket: www.rundveeloket.be

⁵⁴ Vlaanderen, Rapport Emissie van broeikasgassen door de landbouw, 2020 www.milieurapport.be/sectoren/landbouw/emissies-afval/emissie-van-broeikasgassen

Andere landbouwsectoren die minder geschikt zijn voor STE:

- **Varkens:** het aantal zeugen nam in de loop van de tijd sterk af (van meer dan 6 miljoen in 2004 tot minder dan 400.000 in 2018), terwijl het totale aantal varkens min of meer op hetzelfde niveau bleef (tussen 5,5 en 6 miljoen per jaar). Dit betekent dat de meeste varkenshouderijen gespecialiseerd zijn in vleesvarkens.⁵⁵
- **Tuinbouw:** kassen in Vlaanderen worden heel vaak verwarmd via wkk (warmtekrachtkoppeling) waarbij tegelijkertijd warmte en elektriciteit wordt geproduceerd door een motor op aardgas. De daarbij vrijkomende CO₂ kan ook in de kas zelf worden gebruikt voor fotosynthese.

C. Nederland

Nederland kent een grote diversiteit aan landbouwbedrijven. Samen produceren deze bedrijven veel meer dan op grond van de grootte van het land zou worden verwacht. Dit komt door de innovatieve aanpak van de landbouwpraktijken van de Nederlandse boeren. Nederlandse boeren gebruiken al hernieuwbare energie om veel van hun processen en systemen van stroom te voorzien. De Rijksoverheid geeft verschillende subsidies en fiscale stimuleringsmaatregelen om investeringen in de duurzame energieopwekking aantrekkelijker te maken. De belangrijkste stimulans is de SDE-subsidie (SDE staat voor stimulering van de productie van duurzame energie).⁵⁶ Uit diverse interviews met landbouwers blijkt dat zij de beschikbare subsidies zeer graag willen gebruiken om hun winstgevendheid te verbeteren. De meest gebruikte hernieuwbare energiebronnen zijn echter wind en biomassa (vooral snelgroeiende houtachtige biomassa en biogas uit de vergisting van mest en drijfmest).

Wat betreft sectoren concluderen de Nederlandse partners dat de meest veelbelovende doelsectoren voor STE-technologie kalver- en melkveebedrijven zijn.

- **Melkgevoede kalveren:** De Nederlandse kalfsvleesproductie vormt met ongeveer 31% een groot deel van de Europese productie. In 2019 telde Nederland 1600 kalverhouderijen, met gemiddeld 663 kalveren. Kalverhouderijen passen al vaak STE-systemen toe.⁵⁷
- **Melkveebedrijven** De Nederlandse zuivelsector is vrij goed ontwikkeld. Met een aandeel van bijna 5% in de wereldwijde zuivelhandel behoort Nederland tot de top 5 van grootste exporteurs van zuivelproducten ter wereld.⁵⁸ 2.200 bedrijven hebben 150 of meer melkkoeien.⁵⁹ Melkveebedrijven met extra warmtevragende processen, zoals kaasproductie en mestvergisting, zijn interessant voor STE-systemen. Bovendien maken innovatieve producten zoals de gespecialiseerde boerderijketel de toepassing van STE mogelijk voor een breder landbouwpubliek.

Varkensbedrijven en pluimveebedrijven zouden interessant kunnen zijn, maar dit is van geval tot geval te bekijken, afhankelijk van hun precieze situatie.

In de tuinbouw is het potentiële gebruik van STE laag om drie belangrijke redenen: de lage kosten van aardgas, de behoefte aan extra CO₂ in de kassen en de maturiteit van andere (duurzame) technologieën zoals wkk en geothermische energie die succesvoller lijken te zijn.

⁵⁵ Vlaanderen, Landbouw & Visserij, Landbouwreport 2020, <https://publicaties.vlaanderen.be/view-file/41555>

⁵⁶ Rijksdienst voor ondernemend Nederland, Zon SDE ++ Subsidie <https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/sde/aanvragen/zon>

⁵⁷ Wageningen, University & Research, Agrimatie, de Nederlandse kalfsvlees keten, <https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=3577&indicatorID=3591§orID=2257>

⁵⁸ ZuivelNL, Publicatie Zuivel in Cijfers, 2019 <https://www.zuivelnl.org/nieuws/publicatie-zuivel-in-cijfers-2019#:~:text=Nederland%20telde%20begin%20april%202019,dan%204%25%20af%20tot%2016.260>

⁵⁹ Wageningen, University & Research, Agrimatie, Sectoren, Melkveehouderij <https://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2245>

D. Verenigd Koninkrijk

Het landbouwbeleid van het VK heeft aangegeven dat regels om meer overheidsgeld aan landbouwers toe te wijzen, zullen worden gebruikt om hun houding ten opzichte van ecologische duurzaamheid fundamenteel te veranderen. Landbouwers in het VK zijn bereid technologie zoals STE te gebruiken om hun geloofwaardigheid op dit gebied te vergroten. Met betrekking tot de STE-markt lijkt het erop dat de belangrijkste doelsectoren de melkveehouderij en eventueel de tuinbouw zijn:

- **Melkveebedrijven:** Het VK is de 11^{de} melkproducent ter wereld. Melk was in 2018 goed voor 16,9% van de totale landbouwproductie in het VK en had een waarde van 4,5 miljard pond in marktprijzen.⁶⁰ Er zijn 1,86 miljoen melkkoeien in het VK en de gemiddelde grootte van een melkveebedrijf bedraagt 148 koeien.⁶¹ In het landbouwstructuurrapport van DEFRA blijkt dat 2.800 landbouwbedrijven tussen 100 en 150 melkkoeien hebben en 4.300 landbouwbedrijven zelfs meer dan 150 melkkoeien.⁶²
- **Tuinbouw:** Britse landbouwers produceren elk jaar 3,5 miljoen ton groenten en fruit op 153.000 hectare grond. Daarnaast telen Britse boeren 14.000 hectare planten en bloemen. De Britse tuinbouwsector biedt jaarlijks werk aan ongeveer 40.000 vaste werknemers en 70.000 seizoenarbeiders.⁶³ Het areaal (in kassen) geteelde beschermde eetbare gewassen in het VK bedraagt 2.377 hectare en is sinds 2015 met 9% toegenomen en sinds 2013 met 20%.⁶⁴ De tendens gaat in de richting van grotere maar minder eenheden. De mogelijkheden voor het gebruik van STE zijn wellicht het grootst voor de kleine kassen waarvan er veel zijn in het VK.

De kalverhouderij is in Groot-Brittannië niet grootschalig vanwege het gebrek aan binnenlandse vraag naar kalfsvlees. Daarom worden kalveren ofwel levend naar Nederland geëxporteerd of op melkveebedrijven geëuthanaseerd. Recente wijzigingen in het Britse landbouwbeleid, waaronder een verbod op euthanasie bij pasgeboren en zeer jonge kalveren en een beperking van de leeftijd waarop jonge dieren mogen worden uitgevoerd, kunnen hierin echter verandering brengen.

Ten slotte is er een mogelijkheid om STE te gebruiken om de kraamafdelingen in varkensbedrijven te verwarmen. De belangrijkste energiekosten in de andere fasen van de varkenshouderij houden verband met de ventilatie en de voederproductie op het bedrijf. Ventilatiesystemen worden gewoonlijk elektrisch aangedreven, evenals de apparatuur die wordt gebruikt om voeder voor de varkens te bereiden. In een studie van Quality Meat Scotland⁶⁵ (een niet-departementaal uitvoerend orgaan van de Schotse regering) wordt geschat dat 85% van de varkens in de open lucht wordt gevoederd met voeder dat op de boerderij wordt geteeld en gemengd. Er is dus een zekere stimulans om de energieproductie in de varkenssector te verduurzamen, maar gebeurt voornamelijk met fotovoltaïsche panelen.

E. Ierland

Ierland heeft vergelijkbare landbouwmethoden als het VK en andere regio's in NWE. In vergelijking met andere Europese regio's zijn er echter geen significante gegevens of documentatie over Ierse landbouwbedrijven met een STE-systeem. Het merendeel van het onderzoek en de investeringen door zowel de openbare als de private sector was tot dusver gericht op fotovoltaïsche zonne-energie en windenergie.

De melkveehouderij is de grootste landbouwsector in Ierland. Uit een eerste onderzoek blijkt dat STE een praktische toepassing heeft bij de productie van warm water voor melkstallen in combinatie met ketels en warmtewisselaars. Volgens de Irish Farmers Association (IFA)⁶⁶, melken 18.000 melkveehouders 1,55 miljoen melkkoeien met een gemiddelde kuddegrootte van 90 koeien. Het aantal bedrijven met meer dan 90 koeien is niet bekend, maar waarschijnlijk hoog.

⁶⁰ Department for Environment, Food and Rural Affairs, Report "Total Income from Farming in the United Kingdom, first estimate for 2019", 20 June 2020

⁶¹ House of Commons, Briefing Paper number 2721, 1 May 2020

⁶² Department for Environment, Food and Rural Affairs, Farm structure Report for June in UK, 01 October 2019

⁶³ Department for Environment, Food and Rural Affairs, Horticultural Statistics, 2 July 2020 <https://www.gov.uk/government/collections/horticultural-statistics>

⁶⁴ Ibid 63

⁶⁵ Quality Meat Scotland, Efficient Energy Use in Pig Feed Production https://www.qmscotland.co.uk/sites/default/files/Efficient%20Energy%20Use%20in%20Pig%20Feed%20Production_0.pdf

⁶⁶ Irish Farmers' Association, Dairy Factsheet: <https://www.ifa.ie/dairy-factsheet/>

III. Algemene conclusies

A. Geschikte sectoren

De analyse per land van de verschillende landbouwsectoren die werden geïdentificeerd als potentieel het meest geschikt voor het gebruik van STE, heeft aanzienlijke verschillen aan het licht gebracht.

Zo lijkt de kalveropfok, waarbij veel warm water voor vloeibaar voeder wordt gebruikt, op korte termijn de meest geschikte sector. Partner in het I4F project FengTech vond inderdaad zijn eerste landbouwklanten in deze sector en realiseerde 30 zonne-installaties in 10 jaar. Maar terwijl deze sector sterk aanwezig is in Frankrijk, Vlaanderen en Nederland, is deze zo goed als afwezig in Groot-Brittannië en Ierland, en waar kalveren levend worden geëxporteerd naar het Europese vasteland en Nederland in het bijzonder.

De melkveehouderij is ook naar voren gekomen als een geschikte sector voor STE door de grote vraag naar warm water voor het reinigen van de melkstallen. Zonne-energie is in vele gevallen echter alleen economisch verantwoord als het warmwaterverbruik meer dan 500 liter per dag bedraagt⁶⁷ en als de landbouwers hun melk op de boerderij verwerken (productie van boter, room, kaas, enz.). Onder deze omstandigheden zou STE meer geschikt zijn voor bedrijven met meer dan 100 koeien, wat slechts 15% van de veestapels in Frankrijk vertegenwoordigt, maar veel meer in Vlaanderen, Wales en het VK.

Tuinbouw in verwarmde kassen lijkt ook geschikt te zijn voor STE, vooral voor gewassen die vorstvrij worden gehouden en bij lage temperaturen worden verwarmd: potplanten, zaailingen van groenten en bomen, enz. Anderzijds is STE niet erg geschikt voor kassen die het hele jaar door op 20 of 22°C worden gehouden (teelt van tomaten, komkommers, enz.), kunstmatig worden verlicht en met CO₂ worden verrijkt. Bovendien is voor STE veel grond nodig om de collectoren te installeren. Er zijn, met name in Frankrijk en het VK, middelgrote (minder dan 1 ha) en bij lage temperatuur verwarmde kasconfiguraties, maar de meeste tuinbouwbedrijven in NWE hebben zeer grote verwarmde en verlichte kassen. Deze maken hoofdzakelijk gebruik van een combinatie van warmte en elektriciteit, opgewekt door gasmotoren.

In de varkenssector is STE geschikt voor kraam- en biggenstallen, op voorwaarde dat deze zijn uitgerust met warmwater-vloerverwarming. In vele kraamstallen worden echter gas- of elektrische verwarmingsstralers gebruikt.

Tenslotte is de vleeskuikenhouderij zelden geschikt voor thermische zonne-energie, aangezien er slechts gedurende de eerste levensmaand van de kuikens een warmtevraag is en er voornamelijk gebruik wordt gemaakt van gas- of elektrische verwarmingselementen. Vloerverwarming van pluimveestallen zou echter in de toekomst kunnen worden ontwikkeld.

Als conclusie kunnen we stellen dat de meest relevante sectoren om op korte termijn STE in te zetten kalverhouderijen en melkveebedrijven met meer dan 100 koeien (minder indien de melk op het bedrijf wordt verwerkt) zijn. Het gebruik van STE is ook te overwegen in de specifieke en minder talrijke gevallen van de varkenshouderij (vloerverwarming kraamafdelingen) en de glastuinbouw. Als in de toekomst meer gebruik zou worden gemaakt van STE in deze sectoren van de landbouw, zou dat een radicalere herziening van de productiesystemen vergen: installatie van vloerverwarming in varkens- en kippenhouderijen, verwarming bij lagere temperaturen in kassen, enz.

⁶⁷ IDELE/ADEME, Les consommations d'énergie dans les bâtiments laitiers, 2009 [http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/19296/\\$File/CONSOMMATION%20BAT%20ELEVAGE%20LAITIER%20ADEME.pdf?](http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/19296/$File/CONSOMMATION%20BAT%20ELEVAGE%20LAITIER%20ADEME.pdf?)

B. Kwantitatieve schatting van de verschillende markten

Terwijl het mogelijk is om een kwalitatieve beoordeling van de meest veelbelovende STE-toepassingen te maken, is een kwantitatieve inschatting van de markten moeilijker. De eigenschappen van het gebruik van STE (plaatselijke zonneshijn, terugwinningsrendement, geleverd thermisch vermogen, enz.) moeten worden gecombineerd met de energiebehoeften van de potentiële gebruikers: verdeling van de warmtevraag over het jaar, vereiste temperaturen, gebruikte verwarmingssystemen, enz. In elk van de 5 betrokken landen moeten we bovendien het aantal landbouwbedrijven evalueren dat voldoet aan de voorwaarden die a priori als optimaal worden beschouwd. Daarvoor ontbreken statistische gegevens. Zo zijn het aantal melkveehouders en het totale aantal melkkoeien in elk land wel bekend, maar de verdeling van de bedrijven naar grootte is moeilijker te achterhalen. Voor zeugenbedrijven is de verdeling tussen stallen die met warmtestralers worden verwarmd en stallen die zijn uitgerust met vloerverwarming eveneens niet bekend. In elk van deze gevallen zouden steekproefenquête moeten worden gehouden, wat een aanzienlijke hoeveelheid werk zou betekenen.

Hierdoor kunnen we het aantal STE installaties dat potentieel op middellange termijn in de 5 regio's van het I4F project kan worden geïnstalleerd, slechts bij benadering en minimaal op 26.000 schatten. Deze zijn verdeeld volgens onderstaande tabel.

Tabel 4: Selectie van geschikte landbouwbedrijven voor de toepassing van zonnewarmte in landbouwactiviteiten

Sector	Gebruik	Selectiecriteria	België (Vlaams Gewesn)	Frankrijk	Ierland	Nederland	Verenigd Koninkrijk	Totaal
Melkgevoede kalverbedrijven	Verwarmen van vloeibaar voedsel	>= 250 zitplaatsen	250	2.200	0	1.600	0	4.070
Melkveebedrijven	Reiniging van melkstallen	>= 100 koeien	2.210	5.600	5.400	2.200	7.100	22.510
	Zuivelverwerking	>= 50 koeien		1.000				1.000
Tuinbouwbedrijven	Lage temperatuur kelder, ontvochtiging	<= 10 000 m ²						
Varkensbedrijven (met kraam- en biggenstallen)	Vloerverwarming en reiniging	>= 200 zeugen		1.900				1.900
Totaal			2.460	10.720	5.400	3.800	7.100	29.480
			8,34%	36,36%	18,32%	12,89%	24,08%	

Hoofdstuk 2: Marktanalyse per land

1. Frankrijk

I. Methodologie

De Franse partners van ICaRE4Farms (AC3A, Fengtech, LMT en de sub-partner CAPdL) hebben twee parallelle benaderingen gevolgd:

- **Een kwalitatieve studie maakte** voor het grondig begrijpen van de 5 sectoren die als prioritair werden bepaald: energiegebruik, manier van verwarmen, energiekosten t.o.v. de totale kosten, investeringscapaciteit, enz. Hiervoor werden zowel landbouwers bevraagd als vertegenwoordigers van technische centra.
- **Een kwantitatieve studie maakte** het mogelijk om het relatieve gewicht van de verschillende doelsectoren voor STE-technologie op nationaal niveau, het potentieel voor installatie van zonnepanelen en de hoeveelheid vervangbare energie te evalueren. Deze bestond uit het verzamelen, analyseren en exploiteren van door de technische landbouwcentra verstrekte sectoriële studies.

II. Verslag over de resultaten

STE zou kunnen worden ontwikkeld bij het zoeken naar alternatieve oplossingen, een algemene stijging van de energieprijzen en de belasting op energie (gas, olie, elektriciteit).

A. Landbouw, energieverbruik en financiële steun

In Frankrijk vertegenwoordigt STE momenteel slechts 3% van het gebruik van hernieuwbare energie in de landbouw.

De gemiddelde prijzen per kWh zijn⁶⁸:

- Elektriciteit: 0,094 €/kWh (exclusief BTW)⁶⁹
- Zelf opgewekte fotovoltaïsche elektriciteit: van 0,086 tot 0,143 €/kWh
- Biomassa: van 0,062 tot 0,122 €/kWh
- Biomassa: van 0,062 tot 0,122 €/kWh
- Aardgas: 0,036 €/kWh (excl. BTW)⁷⁰

Daarnaast is er een verbruiksbelasting op aardgas (TIGCN).⁷¹ In 2019 bedroeg deze 8,45 euro/MWh, in januari 2021 is deze verlaagd naar 8,43 euro/MWh, met enkele verlaagde tarieven voor activiteiten met een hoog/gecombineerd verbruik.

Overheidsregelingen ondersteunen particulieren en professionals bij hun energietransitie. Dit is met name het geval bij ADEME (het Franse agentschap voor milieu- en energiebeheer) via de oproepen tot indienen van projecten van het *Fonds Chaleur*⁷², die haalbaarheidsstudies en werkzaamheden kan subsidiëren (tussen 20 en 40%) voor projecten op het gebied van biomassa, thermische zonne-energie of andere hernieuwbare energiebronnen.

Voor STE is de steun afhankelijk van de certificering van de installaties: CSTBat, Solarkeymark of gelijkwaardig.⁷³ Ook de CEE-regeling (energiebesparingscertificaten) maakt het mogelijk steun te verlenen voor investeringen in hernieuwbare energie. Tenslotte kunnen de landbouwkamers op lokaal en regionaal niveau systemen van steunmaatregelen organiseren om de ecologische transitie te faciliteren.

⁶⁸ ADEME, Coûts des énergies renouvelables et de récupération de données 2019, 2020 <https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/765-couts-des-energies-renouvelables-et-de-recuperation-en-france-9791029713644.html>

⁶⁹ SDES, Prix de l'électricité en France et dans l'Union européenne en 2019, 2020 <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/prix-de-lelectricite-en-france-et-dans-lunion-europeenne-en-2019-0>

⁷⁰ SDES, Prix de l'électricité en France et dans l'Union européenne en 2019, 2020 <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/prix-de-lelectricite-en-france-et-dans-lunion-europeenne-en-2019-0>

⁷¹ Ministère de la Transition écologique, Fiscalité des énergies, 4 Février 2021 <https://www.ecologie.gouv.fr/fiscalite-des-energies>

⁷² ADEME, Présentation Fonds Chaleur, Période 2009-2020 https://fondschaleur.ademe.fr/?gclid=CjwKCAjw8cCGBhB6EiwAgOREy1L47hW6BbXkvXfx-2Q3cqKmf8fXXH-T1-Hlvfw07198bPFzeEOWLhoCtykQAvD_BwE&gclidsrc=aw.ds

⁷³ ADEME, Le Fonds Chaleur en Bref, Updated in 2021 <https://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/passer-a-laction/produire-chaaleur/fonds-chaaleur-bref>

B. Sectoriële analyse

1. Vleeskalveren

a. Voorstelling van de sector

Vleeskalveren zijn jonge dieren (8 maanden en 142 kg gemiddeld Europees gewicht in 2016)⁷⁴ die hoofdzakelijk worden gevoederd met een volledige en evenwichtige melkvervanger, een mengsel van melkpoeder, melkproducten, vet en voedingssupplementen, aangelengd met warm water. Dit voeder, in de vorm van een drank, wordt geleidelijk aangevuld met granen en andere voedergewassen. Deze vleeskalveren worden opgefokt gedurende 22 tot 24 weken (= 153 tot 166 dagen),⁷⁵ in 1 tot 2 partijen per jaar. In 2018 werden naar schatting 1,27 miljoen kalveren opgefokt op 2.222 bedrijven, die elk minstens 50 kalveren per jaar voortbrachten.⁷⁶ Een gemiddeld landbouwbedrijf in Bretagne en Loire-Atlantique heeft 250 plaatsen. Deze twee regio's hebben respectievelijk 572 en 418 bedrijven (waarde 2013)⁷⁷, dat is 38% van de Franse productie.⁷⁸ Er moet echter op gewezen worden dat deze sector een crisis doormaakt als gevolg van overproductie door een dalend verbruik.

b. Energievraag

Geschat wordt dat een kalf een gemiddeld direct energieverbruik heeft van 152 kWh wanneer het gedurende 22 weken wordt opgefokt. Dit is een zeer hoog cijfer, dat ongeveer 15% van de bedrijfskosten vertegenwoordigt.⁷⁹ Het verwarmen van drinkwater is goed voor gemiddeld 108 kWh/kalf, of 71% van het directe energieverbruik. Er zijn belangrijke verschillen naargelang de structuur van het bedrijf en de apparatuur die wordt gebruikt om het water te verwarmen. Elk kalf drinkt een- of tweemaal per dag en verbruikt ongeveer 7 liter water per voederbeurt, waarvan 4 liter wordt verwarmd tot 70-80°C. 81% van de bedrijven gebruikt propaan gas om water te verwarmen (ADEME-cijfers)⁸⁰. Geschat wordt dat een veehouder gemiddeld 11 kilogram gas per kalf verbruikt.⁸¹

c. Potentieel voor het gebruik van thermische zonne-energie

Geconfronteerd met stijgende en volatiele gasprijzen, wenden kalverhouders zich steeds vaker tot systemen zoals biomassaketels en STE. Deze trend naar hernieuwbare energie komt tot uiting in de INOSYS-enquête van 2018-2019, waaruit bleek dat slechts 66% van de landbouwbedrijven gas gebruikt om water te verwarmen, met een toename van het gebruik van biomassaketels (20%) en STE-systemen (17%)⁸². Anderzijds kan het gebruik van warm water als drinkwater in de komende jaren in gevaar komen door de terugkeer naar een sneller vezelrijk dieet en de eisen van de consument inzake dierenwelzijn. De vleeskalversector is goed bekend bij FengTech, dat 30 systemen in deze sector heeft geïnstalleerd. De ervaring leert dat het resterende propaanverbruik 5 kg per kalf bedraagt (tegenover een gemiddelde van 11 kg), wat een besparing van 66% betekent.

Op basis van zijn ervaring schat FengTech dat STE geschikt is voor bedrijven met een energieverbruik van 20.000 kWh/jaar voor waterverwarming, wat neerkomt op gemiddeld 185 kalveren per jaar gedurende een periode van 6 maanden (2 partijen/jaar) of 164 kalveren gedurende 8 maanden (1,5 partij/jaar, per partij 123 kalveren).⁸³ Met een gemiddelde bedrijfsgrootte van 250 kalveren kan worden geschat dat STE kan worden gebruikt op 2.222 bedrijven die meer dan 50 kalveren per jaar produceren.⁸⁴

⁷⁴ C.D., Veaux de boucherie : une production très européenne, 1 Juin 2017 <https://www.reussir.fr/bovins-viande/une-production-tres-europeenne>

⁷⁵ IDELE/INOSYS, Repères techniques et économiques en élevage de veaux de boucherie, Campagne 2017-2018 https://opera-connaissances.chambres-agriculture.fr/doc_num.php?explnum_id=150827

⁷⁶ GEB Institut de l'Élevage d'après PIE et Normabev, Chiffres-Clés Bovins 2018, via IDELE, 2018

⁷⁷ Agricultures et territoires : L'observatoire technico-économique veaux de boucherie 2014

⁷⁸ Ibid 76

⁷⁹ IDELE/ADEME, Consommation d'énergie en bâtiment de veaux de boucherie, 2010 http://idele.fr/fileadmin/medias/Documents/2-Energie_batiment_veaux_2010.pdf

⁸⁰ Ibid 79

⁸¹ Enquête Fengtech – Atelier de 368 places de veaux – ferme de M. et Mme. Broissin (Newspaper articles)

⁸² Inosys, Repères techniques et économiques en élevage de veaux de boucherie, Campagne 2018-2019 http://idele.fr/no_cache/recherche/publication/idelesolr/recommends/reperes-techniques-et-economiques-en-elevages-de-veaux-de-boucherie-1.html

⁸³ Ibid 79

⁸⁴ GEB Institut de l'Élevage d'après PIE et Normabev, Chiffres-Clés Bovins 2018, via IDELE, 2018

2. Melkveehouderij

a. Voorstelling van de sector

Frankrijk had in 2019 een totale veestapel van 3,6 miljoen melkkoeien en produceerde in 2017 23.908.000 ton melk.⁸⁵ Het grootste deel van deze productie is verdeeld over het westen van Frankrijk (32%) en Normandië (14.2%).⁸⁶ Deze veestapel is verspreid over 62.000 bedrijven, met gemiddeld 59 melkkoeien.⁸⁷

b. Melkveehouderij met verwerking ter plaatse

Deze sector betreft landbouwbedrijven die hun melkproductie geheel of gedeeltelijk verwerken tot eindproducten (verse kaas, yoghurt, boter, ijs). De cijfers over deze sector moeten worden geactualiseerd en aangevuld: de landbouwtelling die Agreste⁸⁸ in 2010 heeft uitgevoerd, geeft 2.623 melkveebedrijven met verwerking op het landbouwbedrijf aan, wat neerkomt op 42% van het totale aantal bedrijven met verwerking op het landbouwbedrijf. Het netwerk "Bienvenue à la ferme", dat landbouwers verenigt die gasten ontvangen (table d'hôte, logies en verkoop van boerderijproducten), telt 1.084 landbouwbedrijven⁸⁹ die zuivelproducten verkopen (alle soorten landbouwbedrijven samen). IDELE (Institut français de l'élevage) schat dat er 3.000 melkveebedrijven zijn die verwerking ter plaatse doen.⁹⁰ Bij de telling in 2020 zouden deze cijfers aanzienlijk moeten stijgen door een toename van de korte keten en de biologische productie.

c. Energievraag

Gemiddeld verbruikt een koe 884 kWh per jaar aan stookolie en elektriciteit (442 kWh/melkkoe/jaar), wat neerkomt op 12% van de bedrijfskosten.⁹¹ De grootste energiebehoefte komt van de melktank, de warmwaterboiler en de melkmachine.⁹² De opwarming van het water voor de reiniging (200 tot 500 liter per dag) bedraagt gemiddeld 120 kWh/melkkoe/jaar, of ongeveer 14% van het totale energieverbruik.⁹³

Melkveebedrijven met verwerkingsinstallaties op het bedrijf hebben ook een aanzienlijke behoefte aan warm water voor het productieproces (thermisatie van de melk), voor de behandeling van afvalwater en voor het schoonmaken van de machines. Hoewel geen cijfers over het energieverbruik van deze verwerking beschikbaar zijn, is uit enquêtes bij vakmensen gebleken dat voor dit proces 1 liter warm water per liter verwerkte melk nodig is. Elektriciteit, gas of biomassa zijn de belangrijkste bronnen die worden gebruikt om het water te verwarmen.

Zo produceert de GAEC Arc-en-Ciel⁹⁴ (in Mayenne), die een kudde van 70 koeien heeft, 350.000 liter melk per jaar, waarvan 300.000 liter wordt gebruikt voor de bereiding van Gouda kaas. Ze gebruikt 300.000 liter warm water op een temperatuur van tot 50-70°C. De landbouwer schat dat de productie 254 kWh/liter melk verbruikt. Op basis van dit cijfer kan de energiebehoefte voor het verwarmen van water worden geraamd op 76.200 kWh per 300.000 liter.

d. Potentieel voor het gebruik van thermische zonne-energie

In de melkveehouderij is elke dag warm water nodig. Het energieverbruik hiervoor is echter marginaal (300 tot 500 liter water per dag, 14% van het totale energieverbruik) en vertegenwoordigt slechts een klein deel van de totale bedrijfskosten (1,68% in 2009).⁹⁵ Het warmwaterverbruik kan echter worden verdubbeld in het geval van landbouwbedrijven met verwerkingsactiviteiten op het bedrijf. Deze sector lijkt een van de meest geschikte voor STE. De behoefte aan warm water is regelmatig en groot (1 liter warm water per liter melk), gedurende het hele jaar. Bovendien zijn landbouwers die zelf verwerken en verkopen zich vaak bewust van hernieuwbare energie en willen dit verder ontwikkelen. STE kan in dit geval interessant zijn voor bedrijven die ten minste 300.000 liter melk per jaar verwerken, wat overeenkomt met de productie van 50 melkkoeien. In dit verband moet de potentiële markt voor thermische zonne-installaties nog worden verfijnd.

⁸⁵ IDELE, Chiffres clés bovins, 2019 <http://idele.fr/filieres/bovin-viande/publication/idelesolr/recommends/chiffres-cles-bovins-2019.html>

⁸⁶ France Agrimer, les filières de l'élevage français, 2014 https://www.franceagrimer.fr/content/download/33636/document/Les_fili%C3%A8res_de%20l_elevage_francais-sept-2014.pdf.pdf

⁸⁷ Ibid 86

⁸⁸ Agreste, Recensement agricole, 2010 <https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/methodon/S-RA%202010/methodon/>

⁸⁹ Site "Bienvenue à la Ferme", Moteur de recherche https://www.bienvenue-a-la-ferme.com/accueil/index/produits_fermiers/2651

⁹⁰ IDELE/ADEME, Les consommations d'énergie dans les bâtiments laitiers, 2009 [http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/19296/\\$File/CONSOMMATION%20BAT%20ELEVAGE%20LAITIER%20ADEME.pdf?](http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/19296/$File/CONSOMMATION%20BAT%20ELEVAGE%20LAITIER%20ADEME.pdf?)

⁹¹ Ibid 90

⁹² Ibid 90

⁹³ Ibid 90

⁹⁴ LMT, Interview minutes GAEC Arc en ciel, 26/08/20

⁹⁵ IDELE/ADEME, Les consommations d'énergie dans les bâtiments laitiers, 2009 <http://idele.fr/contact/publication/idelesolr/recommends/les-consommations-denergie-en-batiment-delevage-laitier.html>

3. Varkens

a. Voorstelling van de sector

De varkenshouderij is een andere belangrijke sector van de Franse landbouw, vooral in het westen van Frankrijk (57% van de bedrijven in Bretagne en 12% in Pays de la Loire).⁹⁶ Het IFIP (Institut technique national de l'élevage porcin) telt 22.000 varkenshouderijen in 2020,⁹⁷ met een afname van middelgrote bedrijven. Ook het aantal zeugen is tussen 2000 en 2010 met 21% gedaald (Techporc 2013)⁹⁸. Het wordt geschat op 950.000 in 2020.⁹⁹ De sector kent verschillende productiefasen, waaronder de kraamtijd, het spenen na het spenen en het vetmesten. Voor bedrijven die gespecialiseerd zijn de productie van biggen en in het spenen na het spenen, is de referentie-eenheid de zeug, die een gemiddelde worpgrootte heeft van 23 biggen.¹⁰⁰ Naar schatting 5.700 bedrijven hebben 98% van de zeugen. Gemiddeld hebben deze bedrijven 190 zeugen.¹⁰¹

b. Energievraag in varkensgebouwen

Verwarmingsvereisten

De behoefte aan verwarming is zeer groot tijdens de kraamtijd (eerste maand na de geboorte) en de fase na het spenen (6 tot 8 weken na de geboorte). Verwarming is de belangrijkste energiekost en vertegenwoordigt 46% van het energieverbruik van een bedrijf dat de dieren van de kraamafdeling afwerkt.¹⁰² Biggen hebben veel warmte nodig tijdens hun eerste 4 weken, met temperaturen van 35°C (1 maand na de geboorte) dalend tot 24°C (3de en 4de week).¹⁰³

- In de kraamfase verbruikt de verwarming gemiddeld 729 kWh/zeugplaats op een totaal energieverbruik van 900 kWh/zeugplaats. Dit komt overeen met 80% van de energiebehoefte per plaats.
- In de fase na het spenen is verwarming goed voor 67 kWh/plaats op een totaal energieverbruik van 85 kWh/plaats, d.w.z. 79% van de in deze fase benodigde energie.

De varkenshouderij is uniek in de landbouw in Frankrijk omdat in deze sector hoofdzakelijk elektriciteit wordt gebruikt voor verwarming, ventilatie en verlichting. Ook andere energiebronnen zoals gas of stookolie kunnen worden gebruikt.

Er zijn drie soorten verwarmingssystemen:

- Stralingsverwarming werkt op elektriciteit of gas en wordt vooral gebruikt in kraamafdelingen.
- Geleidingsverwarming maakt gebruik van vloerverwarming met circulerend water met een temperatuur tussen 40 en 50°C. Het voordeel is dat het verwarmt in contact met de biggen.
- Convectieverwarming: bij dit systeem wordt warm water (aangesloten op een boiler) getransporteerd naar luchtverwarmers die de ruimte verwarmen

In de laatste twee gevallen kunnen de systemen worden uitgerust met een waternet (luchtverhitters, vloerverwarming) en worden gevoed door een EST-systeem dat de oliegestookte ketels zal vervangen. Volgens ADEME (URE study of 2007), 104 zijn er verschillen in uitrusting naargelang van de oriëntatie van het bedrijf.¹⁰⁴

- Voor de kraamstallen gebruiken de boeren generatoren (33%), olieketels (33%) of gasketels (11%).
- Op de vleesvarkensbedrijven zijn in 74% van de bedrijven generatoren aanwezig, in 17% stookolieketels en in 21% gasketels,
- De werkplaatsen na het spenen en het mesten zijn voor 95% uitgerust met een generator en voor 5% met een gasketel.

⁹⁶ France Agrimer, les filières de l'élevage français, 2014 https://www.franceagrimer.fr/content/download/33636/document/Les_fili%C3%A8res_de%20l_elevage_francais-sept-2014.pdf.pdf

⁹⁷ Institut du Porc (IFIP), Le porc par les chiffres, 2020-2021 <https://www.ifip.asso.fr/fr/content/le-porc-par-les-chiffres-%C3%A9dition-2014>

⁹⁸ Tech Porc, 11500 élevages de porcs en France métropolitaine en 2010, 2013 https://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/techporc_roguet_n12_2013.pdf

⁹⁹ Communauté professionnelle porcine, Production porcine progresse malgré la diminution du cheptel, 04 Février 2021 https://www.3trois3.com/derniere_heure/france-production-porcine-progresse-malgre-la-diminution-du-cheptel_14939/

¹⁰⁰ IFIP, L'alimentation de la truie, 2007 <https://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/truiea3.pdf>

¹⁰¹ Ibid 98

¹⁰² IFIP, Bâtiment d'élevage à énergie positive, 2013 https://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/fiche_bilan2013_30.pdf

¹⁰³ IFIP, Le bâtiment d'élevage à basse consommation d'énergie (BEBC), 2013 [http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/19309/\\$File/BEBC+%20SEPT%2012.pdf](http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/19309/$File/BEBC+%20SEPT%2012.pdf)

¹⁰⁴ IFIP/ADEME, Les consommations d'énergie dans les bâtiments porcins, 2006 <https://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/t4bartolomeu107.pdf> https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/46249_plaquette_ifip_20p.pdf

Waterverbruik voor reiniging

De behoefte aan warm water voor de reiniging is belangrijk in de hele varkensproductiecyclus. Het gecumuleerde waterverbruik bedraagt gemiddeld 2.095 liter per zeug per jaar (500 liter tijdens de kraamtijd, 500 liter in de periode na het spenen, 1.095 liter in het vetmesten).¹⁰⁵ De gebouwen worden na elke partij varkens schoongemaakt door de mestopslagplaatsen te legen. Dit gebeurt meestal met koud water. Het gebruik van warm water zou water kunnen besparen, terwijl het comfort van het personeel wordt verbeterd.

c. Potentieel voor gebruik van thermische zonne-energie

Volgens het IFIP kan een STE-installatie tussen 40 en 55% van de behoefte aan warm water dekken.¹⁰⁶ Hiervoor is de aanwezigheid van een warmwater-verwarmingsnet een eerste vereiste. Een andere moeilijkheid is dat de verwarmingsbehoefte afhangt van de bezettingsgraad van de gebouwen. Slechts een derde van de kraamklinieken is uitgerust met generatoren¹⁰⁷ en 15% maakt gebruik van stookolieketels.¹⁰⁸ Deze processen lijken dus bijzonder geschikt en vertegenwoordigen een potentieel van 5.700 bedrijven (met gemiddeld 190 zeugen)¹⁰⁹ waarvan 19% stookolie gebruikt,¹¹⁰ d.w.z. 1.083 bedrijven. Ondanks het gebrek aan cijfers, bleek uit een gesprek met de heer Rousselière (IFIP)¹¹¹ dat varkenshouders nieuwe gebouwen wel willen uitrusten met watersystemen.

4. Pluimvee

a. Voorstelling van de sector

In Frankrijk omvat de pluimveehouderij meer dan 27.900 stallen met een totale oppervlakte van 15.000.000m². Deze sector omvat zowel slachtpluimvee als legkippen.¹¹² De pluimveehouderij met vleeskuikens beslaat 65% van de oppervlakte van de gebouwen, waarvan 70% in twee regio's is geconcentreerd: Bretagne en Pays de la Loire.¹¹³ De gemiddelde grootte van een pluimveegebouw is 880m². De meeste pluimveestallen worden met gas verwarmd.

b. Energieverbruik en verwarmingsbehoeften

In 2006 werd in de hele sector 1,8 TWh verbruikt, waarvan 1,6 TWh voor de vleessector.¹¹⁴ De verwarmingsbehoeften van de gebouwen zijn periodiek, omdat zij verband houden met de eerste levensmaand van de kuikens. Zij hangen ook in grote mate af van de staat van isolatie van de gebouwen. Gemiddeld vertegenwoordigen de verwarmingskosten 95 kWh/m²/jaar, op een geschat direct energieverbruik van 120 kWh/m²/jaar (d.w.z. 80% van het directe energieverbruik).¹¹⁵ De verwarming vertegenwoordigt bijna 3% van de productiekosten van de landbouwer, 1,5 miljoen euro, of 30% van de variabele kosten. Het is de op één na belangrijkste uitgave voor de landbouwers na de aankoop van veevoeder. Het houdt rechtstreeks verband met de verwarming van de opfokgebouwen, vooral wanneer de kuikens in de groei zijn. De omgevingstemperatuur wordt ingesteld tussen 32°C en 19°C gedurende 3 tot 4 weken.¹¹⁶

c. Potentieel voor gebruik van STE

STE is niet goed ontwikkeld in de pluimveesector, ondanks het reële potentieel omwille van de regelmatige verwarmingsbehoeften. Dit is te wijten aan het ontbreken van een waterverwarmingsnet in de pluimveestallen, die van oudsher worden verwarmd met gasradiatoren. Bij gebrek aan gebouwen met vloerverwarming is het potentiële marktaandeel voor de invoering van STE zeer beperkt.

¹⁰⁵ Ibid 103

¹⁰⁶ IFIP, Le bâtiment d'élevage à basse consommation d'énergie (BEBC), 2013 [http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/19309/\\$File/BEBC+%20SEPT%2012.pdf](http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/19309/$File/BEBC+%20SEPT%2012.pdf)

¹⁰⁷ IFIP : Consommations d'énergie en bâtiments porcins : comment les réduire ?, 2008 https://ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/energie_batiment1.pdf

¹⁰⁸ Ibid 107

¹⁰⁹ Institut du Porc (IFIP), Le porc par les chiffres, 2020-2021 <https://www.ifip.asso.fr/fr/content/le-porc-par-les-chiffres-%C3%A9dition-2014>

¹¹⁰ Tech Porc, 11500 élevages de porcs en France métropolitaine en 2010, 2013 https://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/techporc_roguet_n12_2013.pdf

¹¹¹ LMT, Interview minutes IFIP, 22/09/2020

¹¹² ADEME- ITAVI, Les consommations d'énergie dans les bâtiments avicoles, 2008 http://www.agri72.fr/bibliotheque_pdf/Infos%20Conseils/Energies/economies%20energies/conso%20energie%20bat%20avicoles.pdf

¹¹³ France Agrimer, les filières de l'élevage français, 2014 https://www.franceagrimer.fr/content/download/33636/document/Les_fili%C3%A8res_de%20l_elevage_francais-sept-2014.pdf.pdf

¹¹⁴ Ibid 112

¹¹⁵ IFIP, Bâtiment d'élevage à énergie positive, 2013 https://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/fiche_bilan2013_30.pdf

¹¹⁶ ADEME- ITAVI, Les consommations d'énergie dans les bâtiments avicoles, 2008 http://www.agri72.fr/bibliotheque_pdf/Infos%20Conseils/Energies/economies%20energies/conso%20energie%20bat%20avicoles.pdf

5. Teelten in kassen

a. Voorstelling van de sector

Sierteelt: in 2017 waren er 3.308 bedrijven met een totale oppervlakte van 16.152 hectare. De productie is hoofdzakelijk gericht op jonge groenteplanten en boomkwekerijgewassen (34%), potplanten (20,5%) en perkplanten.

Groenteteelt: In deze studie richten we ons enkel op de productie in verwarmde kassen, zoals tomaten - en komkommerproductie. In 2016 ging het om 1.081,6 hectare, waarvan 88% tomaten en 12% komkommers. Volgens Ariane Grisey (CTIFL),¹¹⁷ vertegenwoordigen deze 951 hectare verwarmde kassen voor de tomatenteelt 20% van de totale oppervlakte die aan de tomatenteelt wordt besteed, maar 80% van de productie. Wat de verdeling over het Franse grondgebied betreft, beschikken Bretagne en de Loire-vallei over 771,3 hectare verwarmde tomaten- en komkommerkassen (467,6 voor Bretagne en 204,3 voor de Loirevallei).¹¹⁸ Deze twee regio's kenden een duidelijke evolutie tussen 2011 en 2016 (+9,3% en +12%). De komkommerproductie is verspreid over 81 bedrijven, waarvan er 43 in Noord-Frankrijk liggen. De gemiddelde oppervlakte van verwarmde landbouwbedrijven bedroeg 3,9 hectare in 2016, met verschillen: 2,7 hectare in Bretagne tegenover 4,8 in de Loirevallei)

b. Energieverbruik en verwarmingsbehoeften

Sierteelt: volgens de studie van ADEME (2007) werd 88% van de bedrijven die potplanten produceerden, verwarmd, terwijl dit aandeel bij de snijbloemenbedrijven slechts 66% bedroeg. Deze landbouwbedrijven hebben een aanzienlijke behoefte aan verwarming, die een van de belangrijkste verbruiksposten is. De sector verbruikte 2 TWh in 2005, of een gemiddelde van 160 kWh/m²/year.¹¹⁹

Deze behoeften vloeien voort uit de noodzaak om de kassen het hele jaar door te verwarmen, vooral's nachts. In de tuinbouw liggen de ingestelde temperaturen tussen 8 en 15°C en is dagelijkse verwarming gerechtvaardigd. Deze verwarming vindt het hele jaar door plaats, en voornamelijk 's nachts (80% van het energieverbruik).¹²⁰ Het grootste deel van deze verwarming gebeurt met gas: de telers profiteren van voordelige tarieven voor dit type verwarming. Wkk's (elektriciteit + warmte) worden veel gebruikt in de glastuinbouw (55%), terwijl 16% van de glastuinbouwers alleen gas gebruikt.¹²¹

Groenteteelt: Deze sector is een grote energieverbruiker: volgens de studie van 2016¹²² vertegenwoordigt het verbruik van alle verwarmde kassen, exclusief verlichting, 3,3 TWh, of 283 ktoe (KgTOE). Gemiddeld maken deze kosten 23% van de directe productiekosten uit. Het energieverbruik per kas bedraagt gemiddeld 1,2 MWh/ha, maar kan variëren tussen 0,2 en 2 MWh/ha.

- **Energiegebruik:** In 2016 was 50% van de kassen uitgerust met wkk met aardgasmotoren. Dit verklaart waarom gas de belangrijkste gebruikte energiebron is (77%). De tuinbouwsector maakt echter ook gebruik van biomassa (14,5%) en industrieel warm water (5,9%). Bovendien maakt 45% van de kassen gebruik van een andere energiebron, hoofdzakelijk gas- en biomassaketels.¹²³ Gemiddeld bedraagt het energieverbruik van een tomatenkas 317 kWh/m², maar dit varieert naar gelang van de regio: 346 kWh/H in Bretagne, 404 kWh/m² in de Loirevallei.¹²⁴
- **Behoeften en gebruikte processen:** De verwarming van kassen is het hele jaar door essentieel voor de productie van tomaten, komkommers en aardbeien. In kassen moet het hele jaar door een vaste temperatuur van 15-23°C worden gehandhaafd.¹²⁵ In de zomer kunnen deze temperaturen overdag op natuurlijke wijze worden bereikt, maar in het midden van de dag en in de winter, vooral's nachts, worden zij niet bereikt. In de tuinbouw vindt naar schatting 80% van het energieverbruik's nachts plaats.

¹¹⁷ LMT, Interview minutes CTIFL, 17/11/2020

¹¹⁸ France Agrimer, les filières de l'élevage français, 2014 https://www.franceagrimer.fr/content/download/33636/document/Les_fili%C3%A8res_de%20l_elevage_francais-sept-2014.pdf.pdf

¹¹⁹ ADEME, Utilisation rationnelle de l'énergie dans les serres, 2007 <https://bois-energie.ofme.org/documents/Energie/B-Synthese-3p-serre2007.pdf>

¹²⁰ Focus on energy, Ten easy ways to cut energy costs in existing greenhouse spaces - Wisconsin - USA - 2008 <https://www.canr.msu.edu/floriculture/resources/energy/assets/TenEasyWaystoCutEnergyCostsinExistingGreenhousesbyWIFocusonEnergy.pdf>

¹²¹ CTIFL, Evolution du parc chauffée en tomates et concombres, 2016 <https://plateforme-documentaire.ctifl.fr/Record.htm?idlist=1&record=19502174124913203569>

¹²² Ibid 122

¹²³ Agrimer – Observatoire des données structurelles des entreprises de production de l'horticulture et de la pépinière ornementale 2018 <https://www.franceagrimer.fr/fam/content/download/57218/document/SYN-HOR%20R%C3%A9sultats%20Obs%20Structurel%202017.pdf?version=4>

¹²⁴ Ibid 124

¹²⁵ Ibid 122

Voor de verwarming worden 3 systemen gebruikt:

- Thermosifon (aanwezig in 22% van de kassen): dit systeem vereist water dat wordt verwarmd tot 60-80°C.
- De thermosifon in combinatie met een groeibuis (71% van de kassen): dit gemengde systeem vereist water van 30-50°C.
- Lage temperatuurverwarming (4,5% van de kassen): dit systeem vereist water van 30-50°C.

Bovendien beschikt 93% van de Bretonse landbouwbedrijven over warmwateropslag (type open buffer), tegenover slechts 73% in de Loirevallei.¹²⁶ Daarnaast zijn er ook specifieke klimaatkenmerken, afhankelijk van de regio: in Bretagne (een gematigde regio) is de energiebehoefte des te groter omdat de tomatenkassen het hele jaar door moeten worden ontvochtigd. Volgens het adviesbureau Agrithermic,¹²⁷ dragen deze factoren bij tot een hoog energieverbruik, zelfs in de zomer (2/3 van de winterbehoefte).

c. Potentieel voor gebruik van thermische zonne-energie

In de toekomst zullen nieuwe kassen voor groenteteelt (tomaten en komkommers) hernieuwbare energie moeten integreren. De stijging van de gasprijzen en van de belasting (TICGN) en het einde van de steun voor warmtekrachtkoppeling, die voor 2021 is gepland, zouden de glastuinders immers in die richting moeten sturen. De financiële moeilijkheden van de sector kunnen echter een rem vormen, aangezien slechts 58% van de bedrijven in de sector als financieel gezond wordt beschouwd. In deze context is de tomaten-/komkommertuinbouwsector interessant voor STE: de voor verwarming gebruikte energie is een belangrijke behoefte voor de glastuinbouwers (317 kWh/m²), die het hele jaar door behoeften hebben en over het algemeen over een waterleidingnet beschikken.¹²⁸ Deze vraag is nog groter in een zeeklimaat zoals in NWE, waar in de zomer nog steeds energie nodig is voor ontvochtiging.

Het grootste probleem met STE in tuinbouw is de beperkte grond- en dakoppervlakte: de oppervlakte die nodig is om zonnepanelen te installeren is ongeveer 1/3 van de totale oppervlakte van de serre. Volgens de heer Stauffer (van het ingenieursbureau Agrithermic),¹²⁹ zou het uitrusten van kleine kassen (<1 hectare) met een redelijk en regelmatig deel van hun energieverbruik (ongeveer 10-20%), zoals ontvochtiging, een van de meest geschikte toepassingen voor STE zijn.

¹²⁶ Agrimer – Observatoire des données structurelles des entreprises de production de l'horticulture et de la pépinière ornementale 2018 <https://www.franceagrimer.fr/fam/content/download/57218/document/SYN-HOR%20R%C3%A9sultats%20Obs%20Strutur%202017.pdf?version=4>

¹²⁷ LMT, Interview minutes Agrithermic, 14/12/2020

¹²⁸ Ibid 127

¹²⁹ Ibid 128

III. Conclusie over de Franse landbouw: identificatie van doelsectoren

De Franse landbouw heeft aanzienlijke energiebehoeften voor het verwarmen van gebouwen, het voederen van dieren en de productie van warm water. In deze behoeften wordt voorzien door verschillende verwarmingssystemen, waarvan sommige gebruik maken van warm water en andere niet (pluimveehouderij). De bestudeerde sectoren maken gebruik van verschillende energiebronnen, in het bijzonder van aardgas.

De keuze voor STE zal afhangen van het totale energieverbruik en de waterverwarming, de grootte van het bedrijf en de prijs van de energie, alsmede van de beschikbare subsidies (waaronder het Fonds Chaleur).

In Frankrijk kost elektriciteit ongeveer 104 euro/MWh en gas €35.80/MWh.¹³⁰ Deze prijzen variëren echter nogal. De prijs van elektriciteit hangt af van het aangeboden tarief (piek/dal, piekafschakeling, enz.) en van de wijze van verbruik (fotovoltaïsche productie of niet). Aardgas is een brandstof waarvan de prijs de laatste jaren sterk is gestegen en steeds meer wordt belast (TICGN).

De keuze van de overheid om duurzame energiebronnen in de Franse mix op te nemen zullen van invloed zijn op het potentiële gebruik van STE. Het voorbeeld van de tuinbouw illustreert in het bijzonder de invloed van de overheid op de energiekeuzes door de steun voor warmtekrachtkoppeling af te schaffen en de belasting te verhogen.

Volgens onze onderzoeken is het gebruik van STE mogelijk in alle of een deel van de bestudeerde sectoren. Het wordt reeds toegepast in de kalverhouderij en bij melkveebedrijven met verwerking op het bedrijf, terwijl het in de pluimvee- en varkenshouderij en in de tuinbouw vrijwel ontbreekt. Dit is te wijten aan het geringe gebruik van warmwaterverwarming in de pluimvee- en varkenshouderij en het gebrek aan bekendheid met deze technologie in de tuinbouwsector.

Op basis hiervan kunnen wij de sectoren indelen als volgt:

1. Bijzonder geschikte sectoren
 - Melkkalveren: productie van voer op basis van warm water (gereconstitueerde melk).
 - Melkveehouderij met verwerking op het bedrijf: gebruik van warm water voor het reinigen van de melkinstallatie.
 - Sierteelt en boomkwekerij: middelgrote kassen (minder dan een hectare), vorstvrij gehouden en verwarmd door de grond bij lage temperatuur.
2. Andere sectoren met potentieel :
 - Tuinbouw (tomaten): in kleine of middelgrote kassen (minder dan een hectare), verwarmd door de grond bij lage temperaturen en ontvochtigd.
 - Varkensstallen: kraamstallen met vloerverwarming.
3. Sommige sectoren zijn op dit moment niet geschikt
 - Pluimveebedrijven (slachtkuikens).
 - Varkenshouderijen: na het spenen en vetmesten.

¹³⁰ SDES, Prix de l'électricité en France et dans l'Union européenne en 2019, 2020 <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/prix-de-lelectricite-en-france-et-dans-lunion-europeenne-en-2019-0>

2. België (Vlaanderen)

I. Methodologie

De Vlaamse partner van het ICaRE4Farms-project, Boerenbond, verzamelde de gegevens en statistieken voor dit document uit verschillende bronnen:

1. Er is veel gebruik gemaakt van de cijfers van het departement Landbouw en Visserij (Vlaams Gewest):¹³¹ Deze geven tweejaarlijkse een cijfermatig overzicht van de huidige situatie en de meest recente ontwikkelingen in de Vlaamse primaire sector. Naast een algemeen overzicht van alle sectoren van de land- en tuinbouw en de visserij, geven deze ook een overzicht van de belangrijkste subsectoren: varkens, rundvee, pluimvee, akkerbouwgewassen en tuinbouw. De cijfers zijn onderverdeeld in:
 - Structurele kenmerken: aantal ondernemingen, veestapel, grondgebruik, bedrijfsgrootte, specialisatie.
 - Economische kenmerken: productie/aanvoerhoeveelheid, productie/aanvoerwaarde, vangstquotum, visprijs, handel, bedrijfsresultaat, consumptie, landbouw in de keten.
 - Sociale kenmerken: werkgelegenheid, leeftijd, opleiding en nalatenschap.
 - Milieukenmerken: gebruik van energie, water, gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen.
2. Boerenbond heeft een breed netwerk van boeren. De cijfers van het departement Landbouw en Visserij zijn aangevuld met gegevens die de energie-adviseurs van Boerenbond hebben verzameld tijdens hun uitgebreide energie-adviezen aan landbouwbedrijven in de regio in de afgelopen jaren, waaronder: de warmwaterbehoefte van de verschillende landbouwsectoren (hoeveelheid, temperatuurniveau en andere dagelijkse en jaarlijkse behoeften) en de wijze waarop dit warme water wordt geproduceerd.
3. Boerenbond maakt deel uit van het Enerpedia-consortium, waartoe ook de Vlaamse proefboerderijen, het landbouwonderzoeksinstituut ILVO en de Thomas More Hogeschool behoren. Dit consortium verricht toegepast onderzoek naar energiebesparende maatregelen en duurzame energieproductie in de landbouw in Vlaanderen. Binnen Enerpedia is er veel kennisuitwisseling tussen de verschillende partners, die op hun website wordt verzameld.¹³²
4. Wij hebben ook andere websites geraadpleegd voor gegevens over energie- en watergebruik in de landbouw.¹³³

II. Verslag over de resultaten

A. Landbouw, energieverbruik en financiële steun

In 2018 bedroeg de broeikasgasuitstoot van de landbouw 7.497 kiloton (kgt) CO₂-equivalent of 9,6% van de totale Vlaamse broeikasgasuitstoot. Het aandeel van de landbouw is vergelijkbaar met dat van de huishoudens (12%), en lager dan dat van de industrie (30%), de energiesector (22%) en het transport (20%).¹³⁴

In de landbouw was 26% van de broeikasgasemissies in 2018 afkomstig van energiebronnen. Verwarming en ventilatie van kassen en stallen in de glastuinbouw en de intensieve veeteelt zijn de belangrijkste oorzaken

¹³¹ Vlaanderen, Departement Landbouw & Visserij, Landbouwcijfers <https://lv.vlaanderen.be/nl/voorlichting-info/publicaties-cijfers/landbouwcijfers#overzichtsrapporten>

¹³² Enerpedia - de agrarische-energie encyclopedie www.enerpedia.be

¹³³ Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek - Rundveeloket <https://www.rundveeloket.be/>,

Vlaanderen: Departement Omgeving www.milieुरapport.be

Waterportaal www.waterportaal.be

Vlaanderen: Departement Landbouw & Visserij www.lv.vlaanderen.be

¹³⁴ Vlaanderen, Rapport Emissie van broeikasgassen door de landbouw, 2020 www.milieुरapport.be/sectoren/landbouw/emissies-afval/emissie-van-broeikasgassen

Tabel 5: Energiegebruik in de land- en tuinbouw in het Vlaamse Gewest, per sector¹³⁵

[TJ]	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Akkerbouw	1.062	1.150	1.212	1.161	1.291	1.411	1.549	1.520
Melkvee	1.709	1.935	2.256	2.433	2.449	2.537	2.724	2.627
Runderen	1.121	1.291	1.447	1.603	1.674	1.686	1.436	1.573
Varkens	2.473	2.664	2.668	2.604	2.746	2.709	2.370	2.340
Groenten (openlucht teelt)	321	366	402	364	424	280	369	149
Groenten (in kassen)	9.443	10.219	9.748	8.797	10.509	11.766	11.890	13.015
Sierteelt (in kassen)	1.588	1.709	2.427	1.275	1.702	1.593	2.187	1.961
Fruit	633	641	707	751	753	735	738	717
Andere landbouw	4.500	4.467	4.668	4.301	4.793	4.637	4.054	4.094
Andere tuinbouw	881	616	831	550	584	590	760	911
Totaal netto gebruik	23.732	25.059	26.366	23.840	26.925	27.944	28.076	28.906

Tabel 6: Energiegebruik in de land- en tuinbouw in Vlaanderen naar energiebron¹³⁶

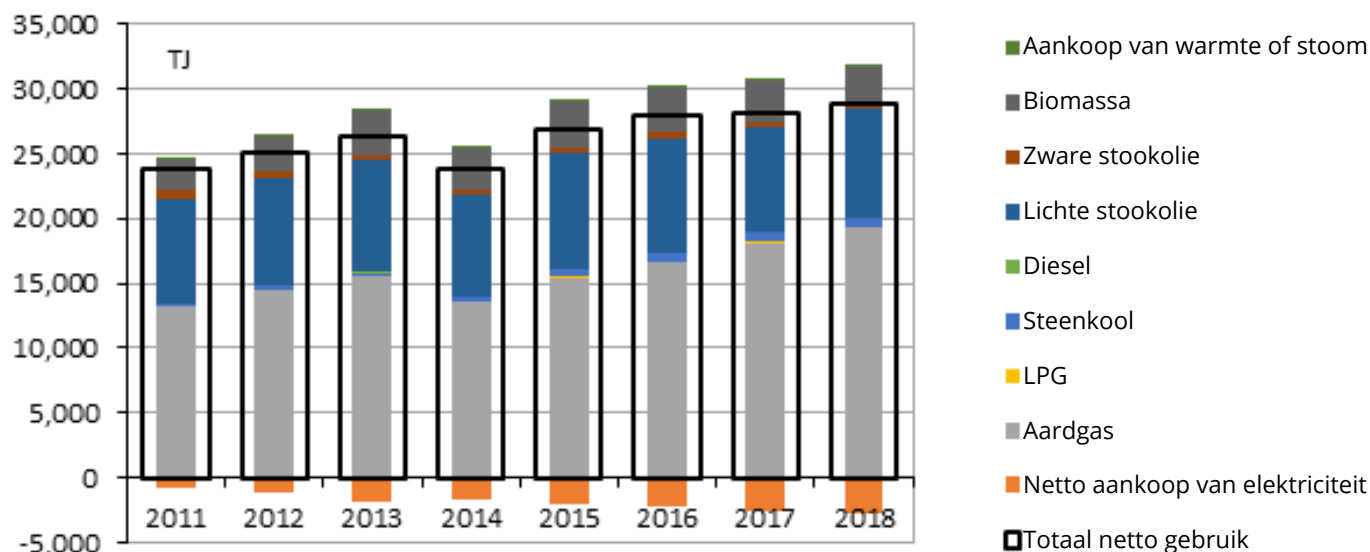
[TJ]	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Netto aankoop van elektriciteit*	-879	-1.227	-1.903	-1.662	-2.061	-2.174	-2.529	-2.795
Aardgas*	13.122	14.497	15.459	13.603	15.448	16.580	18.104	19.322
LPG	21	26	54	54	49	82	98	77
Steenkool	237	265	296	244	606	667	688	661
Diesel	9	8	8	8	10	9	9	12
Lichte stookolie	8.038	8.299	8.726	7.955	8.998	8.865	8.147	8.332
Zware stookolie	716	562	386	248	302	484	410	268
Biomassa	2.362	2.600	3.286	3.345	3.525	3.392	3.116	2.991
Aankoop van warmte of stoom	107	28	55	45	46	38	33	38
Totaal netto gebruik	23.732	25.059	26.366	23.840	26.925	27.944	28.076	28.906

*negatief omwille van het verkoop van elektriciteit uit wkk

¹³⁵ Vlaanderen, Landbouw & Visserij, Landbouw, Energiebalans <https://landbouwcijfers.vlaanderen.be/landbouw/totale-landbouw/energiebalans>

¹³⁶ Vlaanderen, Landbouw & Visserij, Landbouw, Energiebalans <https://landbouwcijfers.vlaanderen.be/landbouw/totale-landbouw/energiebalans>

Figuur 3: Energiegebruik in de land- en tuinbouw in Vlaanderen per energiebron



Financiële steun: beleidsmaatregelen in het Vlaamse Gewest

Het Vlaams Klimaatbeleidsplan 2021-2030 legt de nadruk op een meer klimaatslimme landbouw en visserij, met inbegrip van passende maatregelen op het gebied van klimaatmitigatie, -adaptatie en duurzaam landgebruik.

De Vlaamse regering wil energiebesparende maatregelen en duurzame energieproductie in de landbouw stimuleren. Voor de investering in STE-systemen in de landbouw zijn er verschillende financieringsmechanismen:

- Vlaams LandbouwinvesteringsFonds (VLIF):¹³⁷
 - Renovatie: 40% van de investering.
 - Nieuwbouw: 30% van de investering.
 - Deze steun kan niet worden gecumuleerd met andere premies.
- Premie van de distributienetbeheerder:¹³⁸
 - openingsoppervlakte met een maximum van 40% van de gefactureerde bedragen en een maximum van 10.000 euro.
- Investeringsaftrek:¹³⁹
 - Dit is een belastingvoordeel waarbij een bepaald percentage van de investeringen kan worden afgetrokken van de belastbare winst.
 - Investeringsaftrek in energiebesparing en hernieuwbare energie door middelgrote en grote ondernemingen kregen een verhoogde investeringsaftrek van 13,5% in 2020. Op die manier stimuleert de overheid energiebesparing en investeringen in hernieuwbare energie in bedrijven.

Mensen die investeringssteun willen voor een STE- systeem moeten beroep doen op een installateur met een bekwaamheidscertificaat. Ofwel is de installateur zelf gecertificeerd, ofwel wordt de installatie gecontroleerd door een erkende keuringsinstantie. Met het "bekwaamheidsattest" voor installateurs van systemen van hernieuwbare energie (fotovoltaïsche zonnepanelen, zonneboilers, warmtepompen, ...) wil de Vlaamse overheid het rendement, de veiligheid en de levensduur van de installaties verhogen.

¹³⁷ Vlaanderen, Landbouw & Visserij, VLIF-investeringssteun voor land- en tuinbouwers <https://lv.vlaanderen.be/nl/subsidies/vlif-steun/vlif-investeringssteun-voor-land-en-tuinbouwers>

¹³⁸ Fluvius, premie voor zonneboiler <https://www.fluvius.be/nl/thema/premies/premies-voor-bedrijven/premie-zonneboiler>

¹³⁹ Vlaanderen, investeringsaftrek voor energiebesparende investeringen door bedrijven www.vlaanderen.be/verhoogde-investeringsaftrek-voor-energiebesparende-investeringen-door-bedrijven

B. Sectoriële analyse

1. Vleeskalveren

a. Voorstelling van de sector

In België bevindt 95% van de kalverbedrijven zich in het Vlaamse Gewest (ongeveer 250 bedrijven). De gemiddelde omvang van de bedrijven bedraagt ongeveer 590 kalveren.¹⁴⁰

b. Energieverbruik en verwarmingsbehoeften

In kalverbedrijven is dagelijks een grote hoeveelheid warm water nodig. In 2005 gebruikte de Vlaamse kalversector 1,3% van het totale waterverbruik van de Vlaamse land- en tuinbouwsector.¹⁴¹ Op de kalverbedrijven zijn de productie van gereconstitueerde melk en het schoonmaken van stallen, machines en apparatuur verantwoordelijk voor het grootste deel van het waterverbruik.

Bij aankomst op de boerderij krijgen de kalveren tweemaal daags 2 liter melk van +/- 42°C. Deze hoeveelheid loopt snel op tot 8,5 liter melk tweemaal per dag. Op een gemiddeld bedrijf bedraagt de dagelijkse behoefte aan warm water (80°C) per kalf ongeveer 10 liter.¹⁴² Dit betekent dat een bedrijf met 590 kalveren ongeveer 5.900 liter warm water (80°C) per dag nodig heeft.

Dit water wordt op verschillende manieren verwarmd, vaak met olie of aardgas. Maar STE-installaties komen steeds meer voor, aangevuld met fossiele brandstoffen.

c. Potentieel voor gebruik van thermische zonne-energie

Deze dagelijkse behoefte aan warm water maakt deze sector zeer aantrekkelijk voor het gebruik van STE-systemen. Dit is reeds het geval in Vlaanderen, hoewel geen exacte cijfers bekend zijn.

2. Melkvee

a. Voorstelling van de sector

De zuivelsector is belangrijk in het Vlaamse Gewest. Volgens het landbouw- en visserijverslag van december 2020 zijn er 5.606 melkveebedrijven (28% van het totale aantal landbouwbedrijven) met in totaal 330.696 melkkoeien. De gemiddelde grootte van een melkveebedrijf bedraagt 59 koeien, maar dit varieert sterk.¹⁴³

Tabel 7: Aantal en omvang van de melkveebedrijven in Vlaanderen

Grootte	Aantal landbouwbedrijven	Aandeel
1-14 melkkoeien	1432 boerderijen	25,5%
15-29 melkkoeien	547 boerderijen	9,8%
30-44 melkkoeien	676 boerderijen	12,1%
45-59 melkkoeien	737 boerderijen	13,1%
Meer dan 60 koeien	2214 boerderijen	39,5%

In wat volgt kijken we enkel naar melkveebedrijven met 60 melkkoeien of meer. In deze categorie is de gemiddelde bedrijfsgrootte ongeveer 113 melkkoeien.

b. Energieverbruik en verwarmingsbehoeften

In het Vlaamse Gewest worden elektrische boilers het meest gebruikt voor het verwarmen van water (tot 80-90°C) dat nodig is voor het reinigen van melkmachines en melktanks. Deze verwarming vertegenwoordigt ongeveer 22% van het elektriciteitsverbruik op de boerderij.¹⁴⁴ Voor een gemiddeld bedrijf met 113 melkkoeien betekent dit dat ongeveer 11.000 kWh/jaar nodig is om het water te verwarmen. Veel boerderijen hebben warmteterugwinning op de melktank geïnstalleerd. Op deze boerderijen is minder elektriciteit nodig om het water te verwarmen.

¹⁴⁰ Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek - Rundveeloket <https://www.rundveeloket.be/>

¹⁴¹ Waterportaal, Waterverbruik vleesvee- en kalverhouderij <https://www.waterportaal.be/WATERBRONNEN/AlternatieveWaterbronnenpersector/Vleesvee-enkalverhouderij/Waterverbruik.aspx>

¹⁴² This data is based on energy audits by Innovatiesteunpunt.

¹⁴³ Vlaanderen, Landbouw & Visserij, Landbouwreport 2020, <https://publicaties.vlaanderen.be/view-file/41555>

¹⁴⁴ Enerpedia - de agrarische-energie encyclopedie www.enerpedia.be

c. Potentieel voor gebruik van thermische zonne-energie

Omdat op een melkveebedrijf dagelijks enkele honderden liters warm water nodig zijn (ongeacht het seizoen), lijkt deze sector een van de meest geschikte voor de toepassing van STE-systemen. Verscheidene melkveebedrijven in Vlaanderen hebben reeds een STE-systeem geïnstalleerd, maar precieze cijfers zijn niet beschikbaar. STE-systemen kunnen ook worden gebruikt op boerderijen die warmteterugwinning hebben geïnstalleerd op de melkkoeltank, waarbij het nog op te warmen water al op een temperatuur van ongeveer 45°C is. Dit betekent dat de jaarlijkse opbrengst iets lager zal zijn, omdat het moeilijk zal zijn om in de winter hogere temperaturen te bereiken.

Op melkveebedrijven die ook melkverwerken voor kaas, rijstpap, yoghurt, enz. is het potentieel van STE-systemen nog groter. Op deze bedrijven is warm water ook nodig voor het reinigen van de verwerkingsapparatuur en, in sommige gevallen, voor de bereidingen zelf..

3. Varkens

a. Voorstelling van de sector

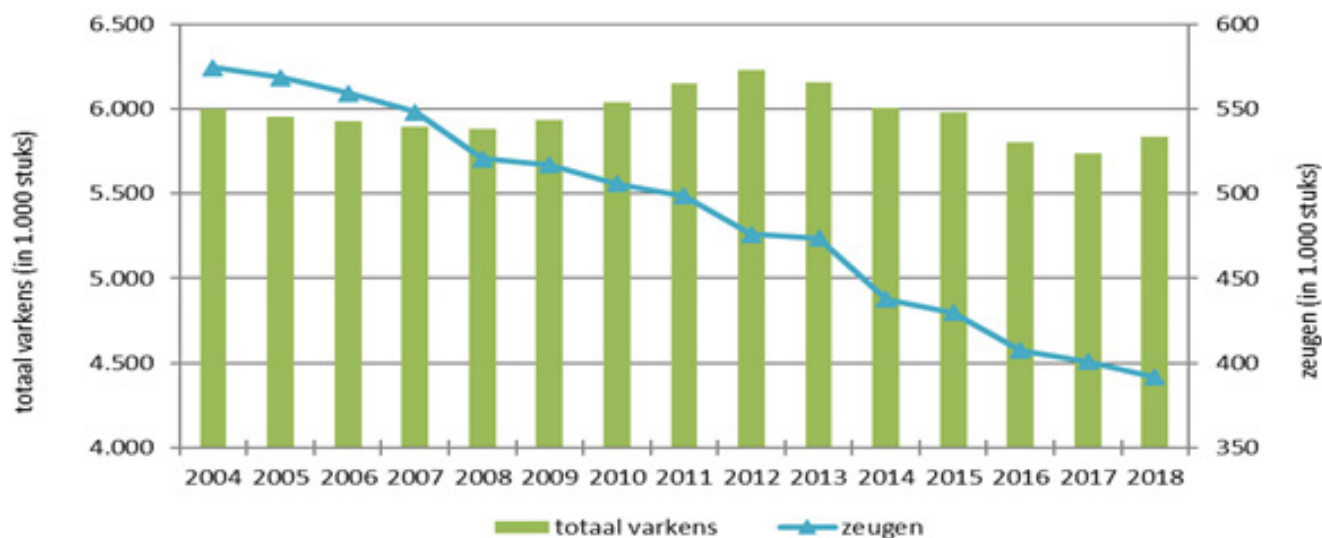
Ook de varkenssector is zeer belangrijk in Vlaanderen. Volgens het landbouw- en visserijverslag van december 2020 zijn er 3.731 varkenshouderijen (16% van het totale aantal bedrijven) met in totaal 5,8 miljoen varkens, waarvan 392.000 zeugen. De gemiddelde omvang van de veestapel bedraagt 1.563 varkens, maar de grootte van de bedrijven varieert sterk.¹⁴⁵

Tabel 8: Aantal en omvang van de varkenshouderijen in Vlaanderen

Grootte bedrijf	Aantal landbouwbedrijven	Aandeel
1-249 varkens	906 boerderijen	24,3 %
500-999 varkens	949 boerderijen	25,4 %
1000-1499 varkens	576 boerderijen	14,4 %
1500-1999 varkens	385 boerderijen	10,3 %
2000-2499 varkens	267 boerderijen	7,2 %
2500-2999 varkens	194 boerderijen	5,2 %
Meer dan 3000 varkens	454 boerderijen	12,2 %

Het aantal zeugen nam in de loop van de tijd sterk af, terwijl het totale aantal varkens min of meer constant is gebleven (blauwe lijn = aantal zeugen, groene balken = totaal aantal varkens):

Figuur 4: : Aantal varkens en zeugen in Vlaanderen



¹⁴⁵ Vlaanderen, Landbouw & Visserij, Landbouwreport 2020, <https://publicaties.vlaanderen.be/view-file/41555>

b. **Energieverbruik en verwarmingsbehoeften**

In het Vlaamse Gewest hebben alleen varkenshouderijen met zeugen en biggen warm water nodig om de stallen te verwarmen. Het energieverbruik van deze bedrijven ligt tussen 260 en 520 kWh per zeug.¹⁴⁶ Er zijn geen gedetailleerde cijfers over het energieverbruik van deze landbouwbedrijven. De benodigde hoeveelheid warm water varieert naar gelang van het verwarmingssysteem (vloerverwarming of deltabuizen, grootte en isolatie van de gebouwen, enz.). De meeste varkenshouderijen maken gebruik van een stookolieketel, soms ook van aardgas (ketel of wkk). In Vlaanderen wordt het steeds gebruikelijker om stallen te verwarmen met een warmtepomp. Deze kunnen hun warmte halen uit de lucht, uit de grond of uit het centrale luchtkanaal.

c. **Potentieel voor gebruik van thermische zonne-energie**

Momenteel worden STE-systemen zelden gebruikt op varkenshouderijen, vooral omdat verwarming van de stallen voornamelijk in de wintermaanden nodig is. Een andere reden is dat stookolie en aardgas tot nog toe relatief goedkoop waren. Wanneer varkenshouderijen hun verwarmingssysteem willen vervangen door een systeem op basis van fossiele brandstoffen, kiezen zij meestal voor de installatie van een warmtepomp.

4. **Pluimvee -vleeskuikens**

a. **Voorstelling van de sector**

In het Vlaamse Gewest zijn er 474 bedrijven met meer dan 100 vleeskuikens (in totaal ongeveer 27 miljard vleeskuikens). De gemiddelde omvang van een bedrijf bedraagt ongeveer 50.000 vleeskuikens.¹⁴⁷

b. **Energieverbruik en verwarmingsbehoeften**

In deze sector zijn de verwarmingsbehoeften van de gebouwen periodiek, omdat zij gekoppeld zijn aan de eerste levensmaand van de kuikens. Zij hangen ook in grote mate af van de staat van isolatie van het gebouw.

c. **Potentieel voor gebruik van thermische zonne-energie**

Aangezien de verwarmingsbehoeften van vleeskuikenbedrijven periodiek zijn, is er weinig stimulans om STE-systemen toe te passen. Een andere reden is dat aardolie en aardgas tot nog toe relatief goedkoop waren, zodat er geen stimulans is om op andere systemen over te schakelen.

5. **Tuinbouw**

a. **Voorstelling van de sector**

Het Vlaamse Gewest telt 6.883 tuinbouwbedrijven (kweken van groenten, fruit en bloemen).¹⁴⁸ Dit zijn bedrijven die in open lucht telen en bedrijven die in kassen telen. Er zijn geen gedetailleerde cijfers over het aantal kassen.

Figuur 5: Energieverbruik in kassen in Vlaanderen¹⁴⁹

[TJ]	2015	2016	2017	2018
Netto aankoop van elektriciteit*	-4,890	-4,867	-5,235	-5,439
Aardgas*	14,905	15,965	17,258	18,561
Steenkool	6	8	14	8
Diesel	579	628	655	661
Lichte stookolie	3	3	3	5
light fuel oil	912	815	640	620
Zware stookolie	278	452	405	268
Biomassa	372	316	303	254
Warmte of stoom gekocht	46	38	33	38
Totaal netto gebruik	12,211	13,359	14,077	14,976

*negatieve vraag naar elektriciteit omwille van het verkoop van elektriciteit uit wkk; hoog verbruik van aardgas omwille van wkk

¹⁴⁶ This data is based on energy audits by Innovatiesteunpunt.

¹⁴⁷ Departement Landbouw & Visserij, publicaties & Cijfers, Landbouwcijfers <https://lv.vlaanderen.be/nl/voorlichting-info/publicaties-cijfers/landbouwcijfers#overzichtsrapporten>

¹⁴⁸ Departement Landbouw & Visserij, publicaties & Cijfers, Landbouwcijfers <https://lv.vlaanderen.be/nl/voorlichting-info/publicaties-cijfers/landbouwcijfers#overzichtsrapporten>

¹⁴⁹ Vlaanderen, Sector Barometer tuinbouw https://lv.vlaanderen.be/sites/default/files/attachments/wd_20190920_sectorbarometertuinbouw_0.xlsx

b. Energieverbruik en verwarmingsbehoeften

Kassen in het Vlaamse Gewest zijn grote energieverbruikers, voornamelijk voor verwarming en verlichting. De verwarmde oppervlakte (evenals het temperatuurniveau) hangt sterk af van het product dat wordt geteeld. Er zijn geen gedetailleerde cijfers over de hoeveelheid warm water die in kassen nodig is.

c. Potentieel voor gebruik van thermische zonne-energie

In kassen is verwarming vooral nodig tijdens de wintermaanden, wat minder gunstig is voor STE-systemen. Bovendien worden kassen in Vlaanderen zeer vaak verwarmd via wkk's, waardoor het mogelijk is tegelijkertijd warmte en elektriciteit te produceren (de daarbij vrijkomende CO₂ kan in de kassen worden gebruikt). Een bijkomend voordeel van wkk voor de telers is de mogelijkheid om het overschot aan elektriciteit dat door de wkk wordt opgewekt, te verkopen. Dit is goed voor 30% van de inkomsten van glas tuinbouwbedrijven.¹⁵⁰

Bij het overwegen van duurzame oplossingen voor het verwarmen van kassen ligt in Vlaanderen de nadruk vooral op warmtenetten waarbij "afvalwarmte" van naburige industriële activiteiten wordt gebruikt om kassen te verwarmen.

III. Conclusie over de Belgische landbouw: identificatie van doelsectoren

Melkvee- en kalverbedrijven hebben beide dagelijks warm water nodig, ongeacht het seizoen. Zij vormen daarom de interessantste potentiële markten voor STE-systemen indien economisch efficiënt. In het Vlaamse Gewest zijn al verschillende STE-systemen geïnstalleerd op melkvee- en kalverbedrijven (het precieze aantal installaties is echter niet bekend), maar er is zeker nog potentieel.

¹⁵⁰ Departement Landbouw & Visserij, publicaties & Cijfers, Landbouwcijfers <https://lv.vlaanderen.be/nl/voorlichting-info/publicaties-cijfers/landbouwcijfers#overzichtsrapporten>

3. Nederland

I. Methodologie

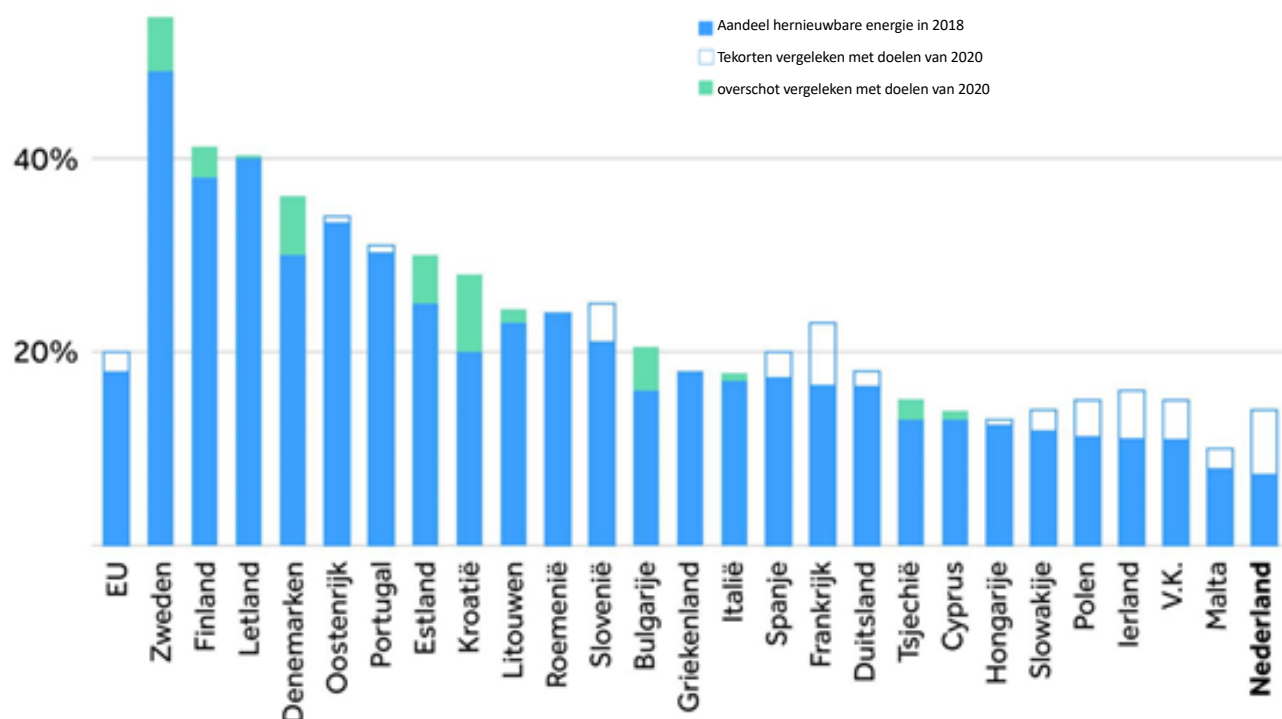
Deze studie is voornamelijk gebaseerd op geaggregeerd statistisch onderzoek van verschillende Nederlandse onderzoeksinstituten en universiteiten, zoals de Wageningen Universiteit (WUR) en het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Wij hebben de verstrekte gegevens ook aangevuld met informatie van landbouworganisaties (LTO's) en interviews met landbouwers. In deze concrete gevallen hebben wij advies verleend aan bestaande landbouwbedrijven met betrekking tot hernieuwbare energie. De interactie met deze bedrijven verschaftte het broodnodige inzicht in de werking en de mogelijkheden van echte landbouwbedrijven.

II. Verslag over de resultaten

A. Landbouw, energieverbruik en financiële steun

Nederland is geen koploper op het gebied van duurzame energieproductie in Europa. In 2018 was het de hekkensluiter wat betreft het aandeel van hernieuwbare energie in het totale netto-energiegebruik. Uit onderstaande grafiek¹⁵¹ blijkt dat Nederland onder het streefcijfer van 14% voor 2020 zit. Dit betekent dat er op korte termijn nog veel werk te doen is.

Figuur 6: Aandeel van hernieuwbare energie in de EU-lidstaten in 2018.



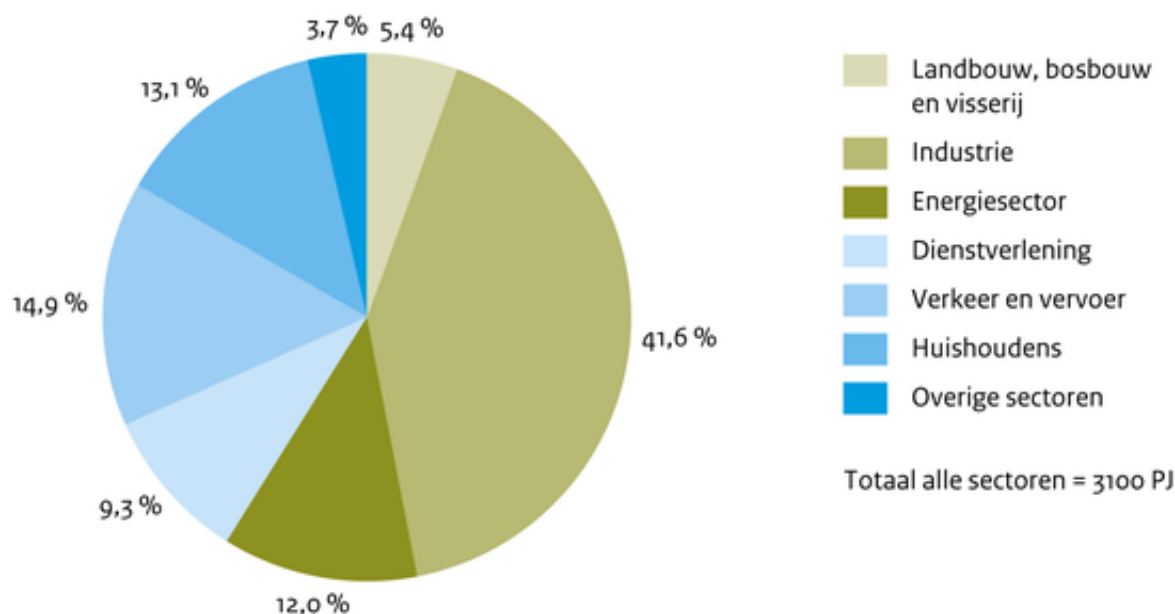
Wanneer wordt gekeken naar de verdeling van het energieverbruik over de verschillende sectoren, blijkt dat landbouw en visserij 5,4% van het totale binnenlandse energieverbruik voor hun rekening nemen.¹⁵² De verdeling van het gebruik over de verschillende sectoren is weergegeven in figuur 2. Boeren blijken meer ambitie te hebben. Volgens de ZLTO¹⁵³ is meer dan 45% van de energie die in de primaire landbouwsectoren wordt gebruikt, hernieuwbare energie die binnen de sector wordt opgewekt.

¹⁵¹ Eurostat, Shares of renewable energy in the EU Member States in 2018 <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/10335438/8-23012020-AP-EN.pdf/292cf2e5-8870-4525-7ad7-188864ba0c29>

¹⁵² Rijksoverheid, Compendium voor de Leefomgeving, Energy use per sector, 2018 https://www.clo.nl/sites/default/files/styles/clo_infographic/public/infographics/0052_003g_clo_22_nl.png?itok=4-uzCITq

¹⁵³ ZLTO, Energie, <https://www.zlto.nl/energie>

Figuur 7: Energiegebruik per sector in Nederland in 2018. Landbouw en visserij nemen 5,4% van het totale nationale energieverbruik voor hun rekening.



CBS/aug

De belangrijkste hernieuwbare energiebronnen die worden gebruikt zijn wind en biomassa. Daarnaast maken innovatieve tuinbouwbedrijven gebruik van warmtekrachtkoppeling (wkk), waarbij ter plaatse elektriciteit wordt opgewekt met aardgas en de afvalwarmte en CO₂ worden gebruikt in hun productieprocessen. Een ander goed voorbeeld is de omschakeling van landbouwers van aardgas- naar biomassaketels. In plaats van houtige biomassa te importeren, doen deze boeren een beroep op hun burens, gemeenten en plaatselijke terreinbeheerders om snelgroeiende biomassa te oogsten uit bermonderhoud en gras.

De nationale overheid verstrekt diverse subsidies en belastingprijkels om investeringen in de opwekking van hernieuwbare energie (HE) aantrekkelijker te maken. De belangrijkste stimulans voor de installatie van HE-technologieën was de SDE-subsidie¹⁵⁴ (staat voor stimulering van duurzame energieproductie). Deze subsidie is geen "gewone" investeringssubsidie die vooraf wordt betaald, maar een productiesubsidie die wordt betaald per geproduceerde eenheid energie. De installaties die in aanmerking komen voor de SDE hebben een minimaal productievermogen (voor STE is het minimaal vereiste vermogen 140 kW, hetgeen overeenkomt met een collectoroppervlakte van 200m²).¹⁵⁵ Het idee is dat de STE-subsidie het onrendabele deel van de investering dekt, wat de business case aantrekkelijk maakt voor de markt voor duurzame energie.

In 2021 zal de SDE-subsidie geleidelijk worden verlaagd voor wind- en fotovoltaïsche zonne-energie-technologieën, terwijl nieuwere en meer innovatieve oplossingen zijn opgenomen, zoals afvalwarmte uit afvalwater en oppervlaktewater en koolstofafvang en -opslag. STE-faciliteiten die niet groot genoeg zijn om in aanmerking te komen voor de EDS, kunnen gedeeltelijk worden gefinancierd door de nationale ISDE investeringssteun.¹⁵⁶

Dit dekt ongeveer een derde van de investering, op voorwaarde dat de installatie voorkomt op de lijst van vooraf goedgekeurde technologieën. Naast de nationale subsidieregeling verstrekken verschillende provincies of gemeenten hun eigen subsidies voor energiebesparingsprogramma's of de productie van duurzame energie. Deze lokale regelingen vallen buiten het bestek van dit verslag. De meeste van de door ons geïnterviewde landbouwers waren zeer geïnteresseerd in subsidies en belastingvoordelen om hun bedrijven winstgevender te maken.

¹⁵⁴ Rijksdienst voor ondernemend Nederland, Zon SDE ++ Subsidie <https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/stimulering-duurzame-energieproductie-en-klimaattransitie-sde/aanvragen-sde/zon>

¹⁵⁵ Rijksdienst voor ondernemend Nederland, Zon SDE ++ Subsidie <https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/stimulering-duurzame-energieproductie-en-klimaattransitie-sde/aanvragen-sde/zon>

¹⁵⁶ Rijksdienst voor ondernemend Nederland, Investeringsubsidie duurzame energie en energiebesparing (ISDE) <https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/isde>

B. Sectoriële analyse

1. Vleeskalveren

a. Voorstelling van de sector

In 2019 telde Nederland 1.599 kalverbedrijven.¹⁵⁷ Met een gemiddeld aantal van 663 kalveren komt de totale kalverpopulatie op de bedrijven op 1.060.592 dieren. Dit cijfer omvat zowel blankvleeskalveren (met melk gevoed) als rosé vleeskalveren. Op basis van een extrapolatie van de omzet die voor een representatieve steekproef door het Centraal Bureau voor de Statistiek is gemeld, bedraagt de totale omzet van de sector ongeveer 1 miljard euro. De Nederlandse kalfsvleesproductie is goed voor ongeveer 31% van de Europese productie.¹⁵⁸

b. Energieverbruik en verwarmingsbehoeften

Het totale elektriciteitsverbruik van de sector bedraagt 0,2 PJ^{159, 160, 161} wat overeenkomt met 56 GWh. Dit betekent dat de gemiddelde elektriciteitsvraag per bedrijf 35 MWh bedraagt. De energie-inhoud van het aardgas dat door de sector wordt verbruikt, is dezelfde als voor elektriciteit, namelijk 0,2 PJ. Naast het elektriciteits- en aardgasverbruik maakt de kalfsvleessector ook gebruik van andere brandstoffen en energiebronnen (bijv. propaan, diesel, biomassa), wat goed is voor nog eens 0,4 PJ aan energie. Het energieverbruik voor waterverwarming is niet bekend. Op basis van de gebruikssituaties die we tijdens dit project hebben bestudeerd, schatten we voorzichtig dat de warmtevraag 25% van de totale energievraag in kalverbedrijven vertegenwoordigt.

c. Potentieel voor gebruik van thermische zonne-energie

Als je naar de projectportefeuille van de meeste STE-installateurs kijkt, bestaat hun klantenlijst bijna uitsluitend uit kalverbedrijven. Aangezien een groot deel van de vraag naar warm water verband houdt met het voederen van de kalveren, wat het hele jaar door gebeurt, kan de verhouding tussen warmteproductie en verbruik vrij groot zijn. Ondanks de relatieve populariteit van STE in deze sector, zou de overgrote meerderheid van de ondernemingen er toch baat bij kunnen hebben.

2. Melkveehouderijen

a. Voorstelling van de sector

De Nederlandse zuivelsector is vrij goed ontwikkeld. Met een aandeel van bijna 5% in de wereldhandel in zuivelproducten behoort Nederland tot de top vijf van exporteurs in de wereld. De meeste Nederlandse melk wordt naar EU-landen geëxporteerd. Het belangrijkste exportproduct is kaas, goed voor een jaarlijkse uitvoer van 3,7 miljard euro, bijna de helft van de totale zuivelexport van 7,8 miljard euro.¹⁶²

Nederland telt bijna 17.000 zuivelbedrijven, met in totaal 1,6 miljoen koeien en 0,4 miljoen geiten. De totale gemiddelde jaarproductie van deze bedrijven bedraagt 835 ton melk. 2200 van de bedrijven in de sector hebben 150 of meer koeien.¹⁶³

b. Energieverbruik en verwarmingsbehoeften

Het jaarlijkse energieverbruik in de hele zuivelsector bedraagt 2,8 PJ elektriciteit (45,750 kWh per onderneming), 0,6 PJ aardgas en 4,7 PJ overige brandstoffen en andere energiebronnen.¹⁶⁴ Het aandeel van de warmwaterproductie in het energieverbruik is op dit moment in deze studie nog niet bekend. Een complicerende factor is het gebruik van gasgestookte luchtverhitters voor ruimteverwarming, zodat geen warm water als verwarmingsmedium wordt gebruikt.

¹⁵⁷ Wageningen, University & Research, Agrimatie, de Nederlandse kalfsvleesketen, <https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themalD=3577&indicatorID=3591§orID=2257>

¹⁵⁸ Ibid 158

¹⁵⁹ Sectorrapportage duurzame zuivelketen: prestaties; Wageningen university and research ; reference number 508871

¹⁶⁰ Energiemonitor van de nederlandse glastuinbouw; Wageningen university and research; reference number 505786

¹⁶¹ Wageningen, University & Research, Agrimatie, Energie <https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themalD=2273>

¹⁶² ZuivelNL, Publicatie Zuivel in Cijfers, 2019 <https://www.zuivelnl.org/nieuws/publicatie-zuivel-in-cijfers-2019#:~:text=Nederland%20telde%20begin%20april%202019,dan%204%25%20af%20tot%2016.260>

¹⁶³ Wageningen, University & Research, Agrimatie, Sectoren, Melkveehouderij <https://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2245>

¹⁶⁴ Ibid 163

c. Potentieel voor gebruik van thermische zonne-energie

Melkveebedrijven gebruiken over het algemeen een bescheiden hoeveelheid warm water, zo blijkt uit mondelinge informatie van Friesland Campina¹⁶⁵ over de bij haar aangesloten bedrijven. De belangrijkste toepassing van warm water is de reiniging van stallen en melkrobots. Friesland Campina heeft een nieuwe technologie op het spoor die zonnepanelen omvat en veel potentie heeft voor toepassing op melkveebedrijven. De “boerderijketel” is een speciaal geprogrammeerde ketel die is ontworpen om te voldoen aan de vraag naar warm water van een melkveebedrijf. Twee STE-panelen worden gebruikt om op zonnige dagen voor een deel van de warmte te zorgen. Het relatief lage vermogen van de STE zorgt voor een goede afstemming tussen productie en vraag, waardoor de toevoeging van de panelen zeer kosteneffectief is. Deze technologie wordt momenteel getest door Friesland Campina.

Verscheidene specifieke installaties kunnen de warmtebehoefte van een melkveebedrijf sterk doen toenemen of afnemen. Het is derhalve zeer moeilijk algemene uitspraken te doen over de geschiktheid van de sector voor STE-toepassingen. Op basis van onze casestudies worden hier enkele voorbeelden genoemd. Eén zo’n technologie wordt specifiek genoemd in het ICaRE4Farms-project als geheel: de anaerobe mestvergister. De vergister zelf moet het hele jaar door op een hoge temperatuur worden gehouden, wat een aanzienlijke extra warmtebehoefte voor het bedrijf betekent. Het in de installatie geproduceerde biogas zou kunnen worden gebruikt om de vergister te verwarmen, maar elke Nm³ biogas die kan worden bespaard door een secundaire RE-technologie toe te passen, kan worden gebruikt voor nuttige output van de vergister. Aanvullende technologieën voor mestverwerking kunnen de vraag naar warmte doen toenemen: een stikstofwasser, een biogasconvector (naar groen gas) en een mestdroger.

Wat daarentegen de vraag naar warmte kan verminderen, is warmteterugwinning uit melkkoeltanks. Het gebruik van de afvalwarmte om water voor te verwarmen is een doeltreffende energiebesparende maatregel. Boerderijen die deze stap hebben gezet zijn minder aantrekkelijk voor STE-toepassingen, vooral omdat de vraag naar koeling van melkkoeltanks en de daaruit voortvloeiende warmteproductie in de zomer toeneemt.

Een andere subsector van de melkveehouderijen, de kaasmakerijen, is ook vermeldenswaard als mogelijke doelsector. Kaasboerderijen gebruiken technologieën die de warmtebehoefte doen toenemen. In onze casestudies hebben wij verschillende kaasboerderijen bestudeerd. Het pasteuriseerapparaat dat door kaasboerderijen wordt gebruikt, vertegenwoordigt het grootste extra verbruik van warm water. Een pasteuriseertoestel kan duizenden liters heet water per uur verbruiken bij een relatief hoge temperatuur (72°C). Bovendien wordt het wrongelbad verwarmd tot gematigde temperaturen. Dit alles leidt tot een grotere behoefte aan warmte gedurende het hele jaar, wat kaasboerderijen interessant maakt voor STE-toepassingen.

3. Varkens

a. Voorstelling van de sector

Nederland telt volgens het CBS in 2020 1,007 miljoen zeugen en 11,855 miljoen vleesvarkens.¹⁶⁶ Volgens Agrimatie waren er in 2019 in Nederland 4.056 varkensbedrijven, met gemiddeld 2.992 varkens. De varkenssector in Nederland heeft een waarde van ongeveer 8 miljard euro.¹⁶⁷

b. Energieverbruik en verwarmingsbehoeften

Het gemiddelde energieverbruik in varkenshouderijen in termen van elektriciteit bedraagt 147.000 kWh en in termen van gas 10.000 Nm³ in het jaar 2018. In datzelfde jaar gebruikten de varkenshouderijen gemiddeld 2.430 m³ water. Het aandeel van gas- en waterverbruik voor warmwaterproductie is niet bekend. Er is echter een casestudy van één varkenshouderij. Dit is een boerderij met 7.500 varkens die dagelijks 9,25m³ warm water (70°C) gebruikt voor fermentatie. De overeenkomstige energie die wordt gebruikt om deze 9,25m³ water te verwarmen is 650 kWh, wat overeenkomt met 74 Nm³ aardgas per dag.¹⁶⁸

c. Potentieel voor gebruik van thermische zonne-energie

Het is mogelijk STE te gebruiken om het water te verwarmen dat de boeren gebruiken om te voederen en schoon te maken. Met name het gebruik van warm water voor gisting biedt mogelijkheden voor het gebruik van

¹⁶⁵ CCS, Interview minutes Friesland Campina, October 2020

¹⁶⁶ CBS, Statline, Livestock pigs, 1981-2020 <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/en/dataset/7373eng/table>

¹⁶⁷ Wageningen University & Research, Agrimatie, Varkenshouderij, Economisch resultaat <https://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?themaID=2272&indicatorID=2046&subpubID=2232§orID=2255>

¹⁶⁸ Wageningen University & Research, Agrimatie, Varkenshouderij, Energie, <https://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2255&themaID=2273>

STE, aangezien de hoeveelheid warm water die nodig is voor gisting niet voldoende is, de temperatuurniveaus lager zijn en het energieverbruik het hele jaar door ligt.¹⁶⁹

4. Gevogelte

a. Voorstelling van de sector

In 2019 telde de Nederlandse eierproductiesector in totaal 33.355.261 hennen op 749 bedrijven, oftewel gemiddeld 44.533 hennen per bedrijf. Voor de vleesproductie waren er in 2019 48.079.037 kippen op 629 bedrijven, met een gemiddelde van 76.437 kippen per bedrijf. De totale waarde van de pluimveesector bedroeg 51 miljoen euro in 2017.¹⁷⁰

b. Energieverbruik en verwarmingsbehoeften¹⁷¹

Het gemiddelde energieverbruik op eierbedrijven bedraagt 110.700 kWh voor elektriciteit en 2,300 Nm³ voor het jaar 2018. Het waterverbruik bedraagt 1,580 m³. Het is niet bekend hoeveel van het gas en water dat in de boerderijen wordt gebruikt, bestemd is voor de productie van warm water. Wij weten dat een aanzienlijk deel van de warmte die op deze boerderijen wordt gebruikt, wordt gebruikt voor het verwarmen van de kippenstallen, aangezien de kippen in optimale conditie moeten blijven om hun eieren te kunnen leggen. Dit wijst erop dat de warmtebehoefte het grootst zal zijn tijdens de koude maanden, hetgeen slecht overeenstemt met het productieprofiel van STE-systemen.

Het gemiddelde energieverbruik in 2018 op pluimveebedrijven voor de vleesproductie bedraagt 114.000 kWh elektriciteit en 5,800 Nm³ gas. Het gemiddelde waterverbruik is 1,970 m³. We weten niet hoeveel van het water wordt verwarmd. Wat we wel weten is dat de belangrijkste toepassing van warmte op de boerderijen ruimteverwarming is, aangezien die een belangrijke rol speelt bij het optimaliseren van de groei van de kippen.

c. Potentieel voor gebruik van thermische zonne-energie

Er is een potentieel voor het gebruik van STE, maar we weten niet precies hoeveel, aangezien dit ook voor elk bedrijf anders zal zijn. We kunnen echter stellen dat ruimteverwarming geen grote potentiële toepassing is voor de warmte die door de STE wordt opgewekt, aangezien het warmtevraagprofiel niet overeenkomt met het warmteproductieprofiel.

5. Tuinbouw

a. Voorstelling van de sector

De Nederlandse tuinbouwsector telde in 2019 10.535 actieve bedrijven. De sector kan worden onderverdeeld in de volgende subsectoren: fruit, bloementeel, groenten en kassen.

Tabel 9: Onderverdeling van de tuinbouwsector¹⁷²

Activiteiten	Bedrijven	Grootte
Fruit	2.651 boerderijen	20.322 ha
Bloementeel	1.561 boerderijen	27.217 ha
Groenten	2.823 boerderijen	25.610 ha
Kassen	3.500 boerderijen	9.778 ha
Totaal	10.535 boerderijen	82.927 ha

Algemene kenmerken van tuinbouwbedrijven in Nederland.

In alle subsectoren kan de afgelopen tien jaar een algemene tendens worden waargenomen, die wijst op een daling van het aantal, maar een stijging van de omvang van de bedrijven. Dit is het meest zichtbaar in de glastuinbouwsector, waar de omvang van de bedrijven sinds 2010 is verdubbeld en het totale aantal bedrijven is gedaald van 5.700 tot 3.500.¹⁷³

¹⁶⁹ Journal of animal Science and Biology, Fermented liquid feed for pigs: an ancient technique for the future, Joris AM Missotten & al. 2015 <https://jasbsci.biomedcentral.com/articles/10.1186/2049-1891-6-4#:~:text=Fermented%20liquid%20feed%20is%20feed,the%20pH%20of%20the%20mixture>

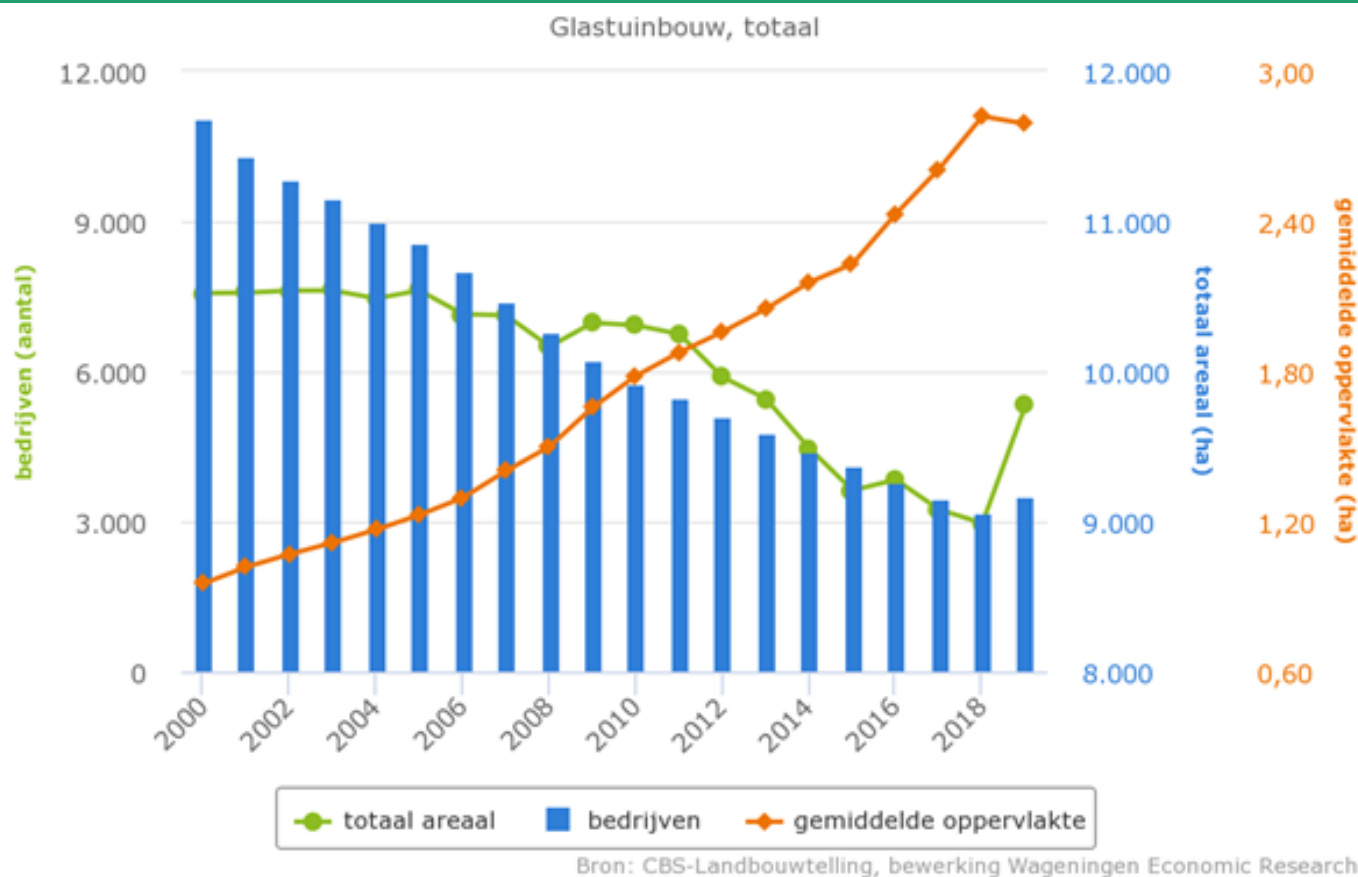
¹⁷⁰ Wageningen University & Research, Agrimatie, Pluimveehouderij <https://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2249>

¹⁷¹ Wageningen University & Research, Agrimatie, <https://www.agrimatie.nl/Binternet.aspx?ID=11&Lang=0>

¹⁷² Wageningen University & Research, Agrimatie, Fruitteelt, Economische resultaat, <https://www.agrimatie.nl/sectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2237&themaID=2272&indicatorID=2052>

¹⁷³ Wageningen University & Research, Agrimatie, Glastuinbouw, <https://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2240>

Figuur 8: Totaal aantal bedrijven, totale oppervlakte en oppervlakte per bedrijf in de glastuinbouwsector



b. Energieverbruik en verwarmingsbehoeften

De energiebehoefte van de teelt van een gewas in openlucht is te verwaarlozen. Voor de vruchtzetting bedragen de jaarlijkse energiekosten slechts 2% van de totale jaarlijkse kosten van een gemiddeld landbouwbedrijf. Dit laat weinig ruimte voor investeringen in hernieuwbare energie.¹⁷⁴

Het aandeel van de energiekosten voor een gemiddelde kas bedraagt 15% van de jaarlijkse kosten. Zoals in andere regio's is vermeld, wordt in kassen vooral energie verbruikt voor verwarming en verlichting. In 2018 bedroeg het aandeel van gas in de totale energievoorziening van de sector 81%. Ter vergelijking: 7,3% van de totale energievoorziening was afkomstig van hernieuwbare bronnen. De glastuinbouwsector is een netto-exporteur van elektriciteit door de verkoop van elektriciteit uit wkk die met aardgas wordt aangedreven.¹⁷⁵

c. Potentieel voor gebruik van thermische zonne-energie

Het potentiële gebruik van STE in deze sector is laag om drie belangrijke redenen:

1. De lage kosten van aardgas,
2. De behoefte aan extra CO₂,
3. De rijpheid van andere (duurzame) technologieën.

De belasting op aardgas wordt in Nederland via belastingsschijven gekoppeld aan de hoeveelheid aardgas die een bedrijf verbruikt. In de tweede schijf, die van toepassing is op de meeste kassen, is de belasting 35% lager dan in de eerste schijf.¹⁷⁶ Daarom is de energiebesparing als gevolg van STE minder voordelig in vergelijking met de "goedkopere" prijs van aardgas. Bovendien is het mogelijk om voor aardgas dat in wkk-installaties wordt gebruikt, de volledige aardgasbelasting terug te krijgen als compensatie voor de geproduceerde elektriciteit.¹⁷⁷ Daarom is de energiebesparing als gevolg van STE minder voordelig in vergelijking met de

¹⁷⁴ Wageningen University & Research, Agrimatie, fruitteelt, <https://www.agrimatie.nl/sectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2237&themaID=2272&indicatorID=2052>

¹⁷⁵ Wageningen University & Research, Agrimatie, Energie verbruik, glastuinbouw totaal, <https://www.agrimatie.nl/Binternet.aspx?ID=11&Lang=0>

¹⁷⁶ Rijksoverheid, Belastingplan 2021, Belastingwijzigingen voor ons klimaat, <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/belastingplan/belastingwijzigingen-voor-ons-klimaat/energiebelasting-ode>

¹⁷⁷ Belastingdienst, Belastingen op milieugrondslag, Teruggaag energiebelasting of kolenbelasting <https://www.belastingdienst.nl/wps/wcm/>

“goedkopere” prijs van aardgas. Bovendien is het mogelijk om voor aardgas dat in wkk-installaties wordt gebruikt, de volledige aardgasbelasting terug te krijgen als compensatie voor de geproduceerde elektriciteit. Het tweede obstakel is dat er een behoefte is aan CO₂ in de glastuinbouw. Wanneer aardgas volledig wordt vervangen door hernieuwbare energiebronnen, zal CO₂ moeten worden ingevoerd. Dit is een kans voor een duurzamere toeleveringsketen in het algemeen. Het kan echter ook worden gezien als een technologische belemmering, aangezien het een totaaloplossing vereist die verder gaat dan eenvoudige energiebesparingen. Dit heeft ook gevolgen voor de laatste barrière: andere hernieuwbare-energietechnologieën zijn rijper in de glastuinbouw en kunnen een holistische oplossing bieden, terwijl STE-oplossingen dit niveau van volwassenheid nog niet hebben bereikt. Gezien de complexiteit en de omvang van kassen zullen subsidies ter bevordering van hernieuwbare energie in deze sector de voorkeur geven aan technologieën die goed integreren en een hoog potentieel voor waardetoevoeging hebben. Het belangrijkste voorbeeld is wkk, en in mindere mate geothermische of fotonvoltaïsche energie. In het algemeen is het beste potentieel voor STE te vinden in kleine kassen die niet in aanmerking komen voor belastingvoordelen en geen gebruik maken van wkk of fotonvoltaïsche energieproductie. Dit is slechts een klein segment van de markt.

III. Conclusie over de Nederlandse landbouw: identificatie van doelsectoren

Nederland kent een grote verscheidenheid aan landbouwbedrijven. Samen produceren deze bedrijven veel meer dan men op grond van de omvang van het land zou verwachten. Dit is te danken aan de innovatieve aanpak van de landbouw door de Nederlandse boeren. In tegenstelling tot het land zelf, gebruiken Nederlandse boeren al hernieuwbare energie om veel van hun processen en systemen van energie te voorzien. Er bestaan diverse nationale en lokale subsidies om (landbouw)bedrijven te ondersteunen die ervoor kiezen hun CO₂-uitstoot te verminderen. Uit de informele interviews die wij tijdens de casestudies hebben afgenomen, hebben wij geconcludeerd dat de landbouwers de beschikbare subsidies zeer graag willen gebruiken om hun rentabiliteit te verbeteren. Wat de sectoren in Nederland betreft, concluderen wij dat kalverbedrijven en melkveebedrijven de meest veelbelovende doelgroepen zijn voor STE-technologie. Kalverbedrijven passen het al vaak toe. Als nieuwe sector concluderen wij dat melkveebedrijven met extra warmtevragende processen, zoals kaasproductie en mestvergisting, interessant zijn. Bovendien maken innoverende producten zoals de gespecialiseerde landbouwkettel de toepassing van STE voor meer landbouwbedrijven mogelijk. Varkensbedrijven en pluimveebedrijven kunnen interessant zijn, maar dit is meer afhankelijk van hun precieze situatie. In de tuinbouw lijkt de match met STE niet groot. Andere technologieën, zoals wkk en geothermische energie, lijken meer succes te hebben.

4. Verenigd Koninkrijk

I. Methodologie

De statistieken van het Department for Food and Rural Affairs zijn op grote schaal gebruikt om data over de landbouw in het VK te verkrijgen. Deze informatie werd aangevuld met technische publicaties van de National Farmers Union en andere landbouworganisaties. Er werden technische tijdschriften geraadpleegd die landbouwers informeren over de meest recente adviezen en onderzoekresultaten en er werd gebruik gemaakt van "The John Nix Pocketbook for farm management", een reeds lang bestaand compendium van technische en financiële informatie voor bedrijfsleiders (opgericht in 1966 en een doorlopende jaarlijkse publicatie). Ook het Instituut voor Landbouwbeheer heeft bijgedragen. Verder maakten we ook gebruik van persoonlijke kennis en contacten met landbouwers.

II. Verslag over de resultaten

A. Landbouw, energieverbruik en financiële steun

De industrie voor hernieuwbare energie in het VK is een reactie op de stimulansen om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. Geschat wordt dat de landbouw voor ongeveer 10% van de broeikasgassen zorgt. In 2020 is bijna 50% van de elektriciteitsproductie in het VK afkomstig van hernieuwbare bronnen.¹⁷⁸ De meeste hernieuwbare energie wordt opgewekt met fotovoltaïsche zonnepanelen, windturbines, anaerobe vergisting of waterkracht. De landbouwers in het VK hebben ook ingezien dat hun landbouwbedrijven het potentieel hebben om hernieuwbare energie te produceren, hetzij om hun afhankelijkheid van aangekochte energie te verlagen, hetzij om hernieuwbare energie te vermarkten. De stimuleringsmaatregelen van de overheid voor de productie van duurzame energie zijn gestaag afgenomen en sommige systemen zijn nu levensvatbaar zonder financiële steun ("de richting die wij uit moeten is dat projecten in de toekomst levensvatbaar moeten zijn zonder subsidie op lange termijn").¹⁷⁹

In het VK beschouwen landbouwers de productie van hernieuwbare energie als een potentieel lucratieve activiteit op de boerderij, waarbij overtollige energie aan het nationale net wordt geleverd of de op de boerderij gebruikte energie wordt aangevuld of vervangen. Het resultaat van deze marktanalyse is dat de landbouwers de invoering van duurzame energiebronnen als een zuiver commerciële beslissing beschouwen, zonder subsidies.

B. Sectoriële analyse

1. Vleeskalveren

De beschrijving van de markt in de Franse analyse, waarin wordt geconcludeerd dat de markt voor vleeskalveren in Europa oververzadigd is en de vraag gering is, wordt ook in het VK weerspiegeld. Er zijn slechts enkele kalverhouders in het VK en de kalfsvleesproductie is zeer beperkt. Daarom is dit geen goede marktsector voor het gebruik van STE. Recente wijzigingen in het Britse landbouwbeleid, waaronder een verbod op euthanasie bij pasgeboren en zeer jonge kalveren en een beperking van de leeftijd waarop jonge dieren mogen worden uitgevoerd, kunnen hierin echter verandering brengen.

2. Melkvee

a. Voorstelling van de sector

Het VK is de 11^{de} grootste melkproducent ter wereld. Melk was in 2018 goed voor 16,9% van de totale Britse landbouwproductie en had een waarde van 4,5 miljard pond tegen marktprijzen.¹⁸⁰ Het totale aantal melkkoeien in het VK is gedaald van 2,6 miljoen in 1996 tot 1,9 miljoen in 2018, een daling met 27%.¹⁸¹ Het Verenigd Koninkrijk produceerde in 2018 15,0 miljard liter melk, het hoogste niveau van melkproductie ter wereld en het hoogste sinds 1990. In 2019 noteerde het VK voor het eerst sinds het begin van de metingen (1997) een handelsoverschot in volume voor zuivelproducten. In 2018 noteerde het VK een negatieve handelsbalans voor boter en kaas, maar een positieve handelsbalans voor melk en room. De melkprijzen

¹⁷⁸ Redman, Graham, John Nix Pocketbook for Farm Management, 51th edition, 2021

¹⁷⁹ Ibid 179

¹⁸⁰ Department for Environment, Food and Rural Affairs, Report "Total Income from Farming in the United Kingdom, first estimate for 2019", 20 Jun 2020

¹⁸¹ Department for Environment, Food and Rural Affairs, Annual Statistics on Livestock Numbers in England and the UK, 25 Mars 2021 <https://www.gov.uk/government/statistical-data-sets/structure-of-the-livestock-industry-in-england-at-december>

voor augustus 2019 bedroegen 28,6 pence per liter (ppl), tegen een dieptepunt van 21,5 ppl in augustus 2016. Tussen 1995 en nu is de rechtstreekse levering aan de consument gedaald van 45% tot 3% van de detailhandelsmarkt. De bevoorradingsketens zijn verstoord na de inperking die is opgelegd om de uitbraak van het coronavirus in maart 2020 te onderdrukken.

Volgens DEFRA zijn er in het VK 1,86 miljoen melkkoeien, met een gemiddelde opbrengst van 8.122 liter per koe. De gemiddelde omvang van een bedrijf 148 koeien.¹⁸² Vele bedrijven hebben 500 koeien en een aanzienlijk aantal heeft meer dan of tot 1000 koeien. De meeste zijn gespecialiseerde zuiveleenheden die melk leveren aan grote verwerkende bedrijven.¹⁸³ Uit het landbouwstructuurrapport van DEFRA (1 oktober 2019) blijkt dat 2.800 landbouwbedrijven tussen 100 en 150 melkkoeien hebben. Bovendien blijkt uit hetzelfde verslag dat 4.300 bedrijven meer dan 150 melkkoeien hebben. Er moet op worden gewezen dat een bedrijf meer dan één boerderij kan hebben, hoewel het voor deze beoordeling van de schaal- en distributiemarkt volstaat de termen “boerderij” en “bedrijf” als gelijkwaardig te beschouwen. Er is weinig verwerking van melk op de boerderij.

b. Energieverbruik en verwarmingsbehoeften

De melkveepraktijken in Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk zijn vergelijkbaar. Er zijn geen gemakkelijk beschikbare gegevens over het energieverbruik per koe in het VK, maar er is warm water nodig om melkkalveren met gereconstitueerde melk groot te brengen en om apparatuur te reinigen. Warmwatersystemen op zonne-energie worden het meest gebruikt in energie-intensieve landbouwsectoren. Een melkkoe verbruikt bijvoorbeeld 350 kWh elektriciteit per jaar, waarvan ongeveer 40% wordt gebruikt om water te verwarmen.¹⁸⁴ Noord-Ierland heeft minder direct zonlicht dan veel delen van Europa. De combinatie van direct en diffuus zonlicht die kan worden benut, bedraagt tussen 1000 en 1100 kWh per vierkante meter per jaar.¹⁸⁵

c. Potentieel voor gebruik van thermische zonne-energie

Een melkveebedrijf produceert één kalf per koe per jaar, zodat een gemiddeld bedrijf 148 kalveren per jaar produceert, waarbij 500 of 1000 kalveren per jaar niet ongewoon zijn.¹⁸⁶ Een groot deel van de vrouwelijke kalveren zal op het bedrijf worden gehouden voor de vernieuwing van de melkveestapel en de mannelijke kalveren zullen worden geëuthanaseerd of een klein deel ervan zal worden verkocht voor de opfok als vleeskalveren. Als gevolg van het recente landbouwbeleid zal deze situatie moeten veranderen en zullen meer kalveren op melkveebedrijven moeten worden gehouden. Het opfokken van vrouwtjeskalveren voor de melkveestapel is op veel bedrijven de op één na belangrijkste kostenpost van de melkveehouderij. De melkveehouderij is dus een potentiële markt voor STE.

3. Varkens

a. Voorstelling van de sector

In het VK zijn er volgens DEFRA in 2020 433.000 zeugen en 4,5 miljoen mestvarkens.¹⁸⁷ De meeste varkensbedrijven zijn op industriële schaal opgezet en alle kosten worden zorgvuldig in de hand gehouden. De meeste varkens huizen in gebouwen, hoewel een aanzienlijk aantal buiten wordt gehouden. De varkensindustrie is ongeveer 1,3 miljoen pond waard.¹⁸⁸ De voederkosten zijn ongeveer 10 maal zo hoog als alle andere variabele kosten. De landbouwers streven voornamelijk naar een optimalisering van de voederkosten.¹⁸⁹

b. Energieverbruik en verwarmingsbehoeften

De verwarming van varkensgebouwen is een kostenpost die niet vaak wordt vermeld. Eén bron van beschikbare gegevens is echter afkomstig van 59 varkensbedrijven die zijn opgenomen in de Teagasc ePM-registers van 2015. De energiekosten (warmte, elektriciteit en licht) bedragen 3,49 euro per varken (of 87

¹⁸² House of Commons, Briefing Paper number 2721, 1 May 2020

¹⁸³ Department for Environment, Food and Rural Affairs, Farm structure Report for June in UK, 01 October 2019

¹⁸⁴ Ibid 184

¹⁸⁵ Northern Ireland Business Info, Guide “How to switch to renewable energy” <https://www.nibusinessinfo.co.uk/content/efficiency-and-environment> [consulted on 21/06/2021]

¹⁸⁶ FairviewFarms, Facts about calves, 2008: <http://www.fairviewfarms.com/facts/calves.htm>

¹⁸⁷ Department for Environment, Food and Rural Affairs, Report “Total Income from Farming in the United Kingdom, first estimate for 2019”, 20 June 2020

¹⁸⁸ Department for Environment, Food and Rural Affairs, Farming Statistics – Crop areas and cattle, sheep and pig populations at 1 June 2020 - England, 22 October 2020 https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/928464/structure-june20-eng-21oct20.pdf

¹⁸⁹ Quality Meat Scotland, Efficient Energy Use in Pig Feed Production https://www.qmscotland.co.uk/sites/default/files/Efficient%20Energy%20Use%20in%20Pig%20Feed%20Production_0.pdf

euro/zeug/jaar op basis van 24,8 geproduceerde varkens/zeug/jaar). De meeste verwarmingssystemen zijn speciaal voor biggen: stralingslampen of vloerverwarming. Op sommige boerderijen zijn automatische ruimtecontrolesystemen geïnstalleerd.¹⁹⁰

c. Potentieel voor gebruik van thermische zonne-energie

Het is mogelijk STE te gebruiken om de kraamhokken tot ongeveer 24°C te verwarmen. De belangrijkste energiekosten in verband met de andere fasen van de varkenshouderij (spenen, afmesten voor de slacht en zeugenbeheer) zijn toe te schrijven aan de ventilatie en de voederproductie op het bedrijf. Ventilatiesystemen en installaties voor de bereiding van varkensvoer hebben elektriciteit nodig. In een studie van Quality Meat Scotland (een niet-departementaal orgaan van de Schotse regering) wordt geschat dat 85% van de varkens wordt gevoederd met scharrelvoer dat op de boerderij wordt geteeld en gemengd.¹⁹¹ Er is dus een zekere stimulans om de energiekosten in de varkenssector te verlagen, maar fotonvoltaïsche zonnepanelen zijn hiervoor het meest gebruikt.

4. Pluimvee

a. Voorstelling van de sector

In 2018 bedroeg de waarde van de Britse productie van pluimvee meer dan 2,6 miljard pond. Dit cijfer komt neer op een productie van 1,94 miljoen ton in dat jaar. De overgrote meerderheid van de geslachte dieren waren slachtkuikens, gevolgd door kalkoenen (2 december 2020). Kip is het populairste vlees en in het VK worden elke week 20 miljoen stuks pluimvee geslacht. De overgrote meerderheid (86%) van de bedrijven met industriële omvang behoort tot de pluimveesector, met 1.534 bedrijven met industriële omvang. Uit eerder onderzoek uit 2017 bleek dat zeven van de tien grootste boerderijen in het Verenigd Koninkrijk meer dan een miljoen stuks pluimvee herbergden.¹⁹²

b. Energieverbruik en verwarmingsbehoeften

Temperatuurb beheersing is belangrijk omdat de temperatuurb behoeften variëren naar gelang van de leeftijd van het pluimvee en de weersomstandigheden. Volwassen dieren hebben veel minder warmte nodig dan jonge dieren (22°C tegen ongeveer 30°C).¹⁹³ Thermostaten moeten op de juiste plaats worden aangebracht om oververhitting te voorkomen, uit de buurt van tocht of deuren.

c. Potentieel voor gebruik van thermische zonne-energie

Het handhaven van een optimale temperatuur van 22-30°C is belangrijk, hoewel STE momenteel niet op grote schaal wordt toegepast.

5. Tuinbouw

a. Voorstelling van de sector

Britse landbouwers produceren elk jaar 3,5 miljoen ton groenten en fruit, op 153.000 hectare land. Daarnaast verbouwen Britse boeren 14.000 hectare planten en bloemen. De Britse tuinbouwsector biedt jaarlijks werk aan ongeveer 40.000 vaste werknemers en 70.000 seizoenarbeiders.¹⁹⁴ Beschermde teelt is de term die wordt gebruikt om de productie in kassen aan te duiden. Het areaal beschermde eetbare gewassen dat in het VK wordt geteeld, 2.377 hectare, is sinds 2015 met 9% toegenomen en sinds 2013 met 20%.¹⁹⁵ De tendens gaat in de richting van grotere en minder bedrijven om tegemoet te komen aan de marktvraag naar groenten en fruit. Het potentieel voor het gebruik van STE is wellicht het grootst voor kleine kassen, waarvan er veel zijn in het VK.

b. Energieverbruik en verwarmingsbehoeften

Energie wordt voornamelijk gebruikt voor verwarming en verlichting. Bijna alle kassen hebben een of andere vorm van verwarming nodig. Traditioneel worden ze verwarmd met gas of elektriciteit. Er worden nieuwe enorme kassen gebouwd. Zij maken vaak gebruik van "afvalwarmte" van naburige industriële activiteiten en/of grondwarmtepompen. Momenteel wordt in Lincolnshire een kas van 6 hectare gebouwd.

¹⁹⁰ TEAGASC, National Pig Herd Performance Report 2015, 2015 https://www.teagasc.ie/media/website/publications/2016/Teagasc_National_Pig_Herd_Performance_Report_2015.pdf

¹⁹¹ Ibid 192

¹⁹² The Guardian, Industrial-sized pig and chicken continuing to rise in UK, 07 April 2020 <https://www.theguardian.com/environment/2020/apr/07/industrial-sized-pig-and-chicken-farming-continuing-to-rise-in-uk>

¹⁹³ Charles, D.R, Temperature for Broilers, Cambridge University Press, 07 September 2007 <https://www.cambridge.org/core/journals/world-s-poultry-science-journal/article/abs/temperature-for-broilers/A839C9F602F009BB78C555441BE9117E>

¹⁹⁴ Department for Environment, Food and Rural Affairs, Horticultural Statistics, 2 July 2020 <https://www.gov.uk/government/collections/horticultural-statistics>

¹⁹⁵ Ibid 195

c. Potentieel voor gebruik van thermische zonne-energie
STE heeft potentieel in deze sector, vooral als zij kan worden gebruikt om oververhitte kassen te koelen en de opgevangen energie op andere manieren te gebruiken; hoewel kleine kassen misschien de grootste behoefte hebben, kunnen de kosten van het produceren van warmte economisch zijn.

III. Conclusie over de Britse landbouw: identificatie van doelsectoren

De Britse landbouw vertoont veel gelijkenissen met de Franse. Dit komt niet als een verrassing, aangezien we al 50 jaar hetzelfde landbouwbeleid (GLB) voeren. Het Britse landbouwbeleid is echter veranderd en vanaf 1 januari 2021 zullen de verschillen groter worden. De praktijk van het bedrijfsbeheer in beide landen vertoont, wat de landbouwer/bedrijfsleider betreft, grote gelijkenis, aangezien het accent ligt op economische doelstellingen die hebben geleid tot intensivering, groei van de bedrijfsomvang en vermindering van het aantal landbouwbedrijven in heel Europa.

De belangstelling voor de vermindering van de uitstoot van broeikasgassen heeft de landbouwers en de beleidsmakers in deze richting gedreven. In het landbouwbeleid van het VK is aangegeven dat regels om de levering van collectieve goederen door landbouwers te vergroten, zullen worden gebruikt om de houding van landbouwers ten opzichte van milieuduurzaamheid fundamenteel te veranderen. In dit verband zijn de landbouwers in het VK bereid technologie zoals STE te gebruiken om hun geloofwaardigheid op milieugebied te vergroten. Verwacht wordt dat de grote Britse melkveehouderijen en het relatief hoge waterverbruik een potentiële markt voor STE zullen vormen wanneer deze kosteneffectief blijkt te zijn.

De elementen die van de Britse melkveehouderij een potentiële markt voor STE maken, zijn:

- Bedrijfsomvang met een gemiddelde en groeiende melkveestapel van 148 koeien.
- Kuddes van 500 en 1000 koeien zijn gebruikelijk.
- Wijzigingen in het landbouwbeleid: nieuwe regels om ervoor te zorgen dat kalveren van melkkoeien niet kort na de geboorte worden geslacht of geëxporteerd.
- Veel meer kalveren op melkveebedrijven betekent in potentie hoge kosten voor het opfokken van vervangende vaarzen. Dit zou moeten zorgen voor voldoende schaalomvang en een beleidsklimaat om een afzetcampagne op te zetten. Momenteel is de kalfsvleesproductie in het VK te kleinschalig om in aanmerking te komen, maar dit zou kunnen veranderen naarmate de boeren worden gedwongen mannelijke melkkalveren in het VK te houden of te verkopen.:
- Pluimvee is een zeer gespecialiseerde en geïntegreerde bedrijfstak die behoefte heeft aan verwarming en op termijn als een markt zou kunnen worden beschouwd.
- De varkensindustrie valt in dezelfde categorie als de pluimveesector.
- De sector van de beschermde teelten is gegroeid en de kassen worden steeds groter. Een nieuwe kas van 6 hectare in Lincolnshire heeft veel milieukeurmerken, zo wordt er gebruik gemaakt van afvalwarmte en CO₂ van industriële processen.

In het VK zijn er zeer weinig STE-toepassingen in de landbouw. Er is behoefte aan een demonstratiesysteem en de resultaten van de technische studies van ICaRE4Farms zijn nodig om een begin te maken met het verstrekken van gegevens en voorbeelden ter ondersteuning van een marketingcampagne.

5. Ierland

I. Methodologie

Gegevens en statistieken werden verkregen van verschillende overheidsinstellingen, semi-overheidsinstellingen en andere instellingen die werkzaam zijn in de landbouwsector of de sector van duurzame energie. Teagasc, een geassocieerde partner in het ICaRE4Farms-project, was de belangrijkste bron van informatie en beschikt over een grondige kennis van landbouwbedrijven en energiebehoeften in een landbouwcontext.

Er is een online beslissingstool ontwikkeld, een gezamenlijk initiatief van Teagasc en de Sustainable Energy Authority of Ireland (SEAI). Het instrument werd ontwikkeld in samenwerking met de Energy Authority of Ireland (SEAI) en het Cork Institute of Technology en werd gebruikt als gegevensbron. Deze online tool toont aan dat de energiebehoeften en het energieverbruik sterk variëren naargelang van de ligging en de omvang van het landbouwbedrijf.

II. Verslag over de resultaten

A. Landbouw, energieverbruik en financiële steun

Volgens het Environmental Protection Agency (EPA) levert de landbouw de grootste bijdrage aan de uitstoot van broeikasgassen in Ierland.¹⁹⁶ Slechts 3,2% van alle broeikasgassen uit de landbouw is echter toe te schrijven aan brandstofverbruik. Alle overheids- en semi-overheidsinstanties die de landbouwsector in Ierland ondersteunen, werken aan initiatieven en onderzoek om de CO₂-uitstoot in de landbouw te verminderen, onder meer door te investeren in hernieuwbare energiesystemen.

Het belangrijkste subsidie-initiatief om investeringen in systemen voor hernieuwbare energie op landbouwbedrijven aan te moedigen, is de regeling voor de modernisering van de landbouw (Targeted Agricultural Modernisation Schemes II (TCCM II)). Tot de projecten die in aanmerking komen voor hernieuwbare energie behoren echter fotovoltaïsche energie en led-verlichting, maar geen STE-systemen. Grote landbouwbedrijven komen ook in aanmerking voor een subsidie van 30% via het SEAI-programma "Better Energy Communities" (BEC). Landbouwbedrijven kunnen ook een STE-aanvraag doen in het kader van de Renewable Heat Support Scheme (RHSS), die wordt beheerd door de Sustainable Energy Authority of Ireland (SEAI). Uit analyse van gegevens en onderzoek in Ierland blijkt dat STE-systemen ideaal zijn voor gebruik in procesverwarming, voedselverwerking of -productie, en verwarming van kassen. In de Republiek Ierland is het typische rendement op investering voor een STE-systeem sterk afhankelijk van de hoeveelheid warm water die wordt gebruikt, aangezien er geen Renewable Heat Incentive (RHI) of enig ander type subsidie bestaat ter ondersteuning van STE-systemen.

B. Sectoriële analyse

1. Vleeskalveren

Ierland heeft een groot overschot aan kalveren uit de zuivelindustrie, die hun weg vinden naar de kalfsvleesmarkt op het vasteland in Nederland en andere Europese markten. In 2018 is volgens cijfers van Bord Bia het aantal naar Nederland geëxporteerde kalveren met 6.035 stuks, ofwel 15%, gestegen tot een totaal aantal van 47.585 runderen¹⁹⁷: het merendeel daarvan gaat naar de kalfsvleesproductie. Tot oktober 2019 is het cijfer gestegen tot 83.240 dieren - een stijging met 35.655 of 75% ten opzichte van 2018. Er zijn maar heel weinig kalverbedrijven in Ierland, zodat het moeilijk is geweest gegevens over bedrijven en veestapels te verkrijgen. Er zijn geen gegevens of informatie die erop wijzen dat STE-systemen toepasbaar zouden zijn op deze sector in Ierland.

¹⁹⁶ Environmental Protection Agency Website: <https://www.epa.ie/our-services/monitoring--assessment/climate-change/ghg/agriculture/>

¹⁹⁷ Bord Bia, Irish Food Board, Dairy from Ireland, 2020: <https://www.bordbia.info/dairy/>

2. Melkveehouderijen

a. Voorstelling van de sector

Meer dan 18.000 melkveebedrijven melken de 1,55 miljoen melkkoeien van Ierland. In 2019 produceerde Ierland 7,9 miljard liter melk, dit is een stijging van de melkproductie met 5% ten opzichte van de cijfers van 2018. Uit gegevens van de IFA (Irish Farmers Association) blijkt dat de gemiddelde omvang van de veestapel op Ierse bedrijven 90 koeien bedraagt, met een gemiddelde productie van 450.000 liter.¹⁹⁸ Op het Ierse platteland zijn 11 coöperaties voor melkverwerking en 13 coöperaties voor de aankoop van melk gevestigd.¹⁹⁹

b. Energieverbruik en verwarmingsbehoeften

Het energieverbruik varieert van boerderij tot boerderij, afhankelijk van de grootte van het bedrijf, de gebruikte verwarmingssystemen en het type melkstal. Uit gegevens van Teagasc en Cork IT blijkt dat het elektriciteitsverbruik op melkveebedrijven gemiddeld 0,60 cent/liter bijdraagt tot de productiekosten van melk.²⁰⁰ Wat het elektriciteitsverbruik per melkkoe betreft, lopen de cijfers uiteen van 4 kWh/koe/week tot 7,3 kWh/koe/week. Dit komt neer op 0,60 euro/koe/week tot 1,10 euro/koe/week.

Volgens Teagasc zijn elektrische boilers de meest gebruikte methode om water te verwarmen. In het algemeen is het nachttarief voor elektriciteit de helft van het dagtarief en de landbouwers gebruiken dit lagere tarief om 's nachts water te verwarmen. Olie- en LPG-systemen verminderen de CO₂-uitstoot van verwarming met 30%. Warmteterugwinning maakt gebruik van afvalwarmte om de CO₂-uitstoot van waterverwarming met tot 50% te verminderen.²⁰¹

Elektriciteitskosten op Ierse melkveebedrijven:²⁰²

- De gemiddelde kosten bedragen 5 euro per 1.000 liter geproduceerde melk, maar er zijn grote verschillen tussen de melkveebedrijven, gaande van 2,60 tot 8,70 euro per 1.000 liter melk, of van 1.500 tot 4.500 euro voor een bedrijf met 100 koeien.
- De belangrijkste oorzaken van het energieverbruik op melkveebedrijven zijn melkkoeling (31%), de melkmachine (20%) en waterverwarming (23%).
- Een gemiddeld landbouwbedrijf kan 1.800 euro per jaar besparen door een combinatie van gewijzigd energiemanagement en energie-efficiënte technologieën.

Het merendeel van het warme water dat op melkveebedrijven nodig is, wordt gebruikt om de melkstallen en de koeien voor en na het melken te reinigen. Het melken gebeurt meestal tweemaal per dag, 's ochtends vroeg en 's avonds. Teagasc en Cork IT hebben in 2010 een STE-systeem getest voor toepassing op een melkveebedrijf, maar uit de resultaten bleek dat het STE-systeem niet voldoende warm water leverde om 's ochtends de melkstal te kunnen wassen. De resultaten wijzen erop dat een STE-systeem op het moment van de test financieel niet haalbaar was voor melkveebedrijven; de technologie en efficiëntie van STE-systemen is sinds 2010 echter aanzienlijk verbeterd.

c. Potentieel voor gebruik van thermische zonne-energie

De meest voorkomende vorm van hernieuwbare energie op boerderijen in Ierland is fotovoltaïsche energie. STE-systemen kunnen worden beschouwd als hernieuwbare energie, maar in het kader van deze studie konden in Ierland geen melkveebedrijven worden gevonden die STE gebruiken. Op het moment dat dit verslag wordt geschreven, zijn er geen subsidies voor landbouwers om in STE-systemen te investeren, aangezien subsidieregelingen alleen beschikbaar zijn voor hernieuwbare energiesystemen die elektriciteit opwekken. Dit kan verklaren waarom PV en windturbines de meest voorkomende hernieuwbare energiesystemen zijn op Ierse boerderijen.

¹⁹⁸ Irish Farmers' Association, Dairy Factsheet: <https://www.ifa.ie/dairy-factsheet/>

¹⁹⁹ Irish Cooperative Organisation Society, Brexit: Potential impact for Irish cooperatives, Preparation measures being undertaken & Priorities for the Irish Government, October 2018 https://data.oireachtas.ie/ie/oireachtas/committee/dail/32/joint_committee_on_agriculture_food_and_the_marine/submissions/2018/2018-12-12_submission-irish-cooperative-organisation-society-icos_en.pdf

²⁰⁰ TEAGASC, Dairy Farm Energy Consumption, at TEAGASC National Dairy Conference 2010, 2010 <https://www.teagasc.ie/media/website/rural-economy/farm-management/DairyFarmEnergyConsumption.pdf>

²⁰¹ Ibid 201

²⁰² TEAGASC, Factsheet Energy 05: Dairy farm Energy, 2020 <https://www.teagasc.ie/media/website/rural-economy/rural-development/diversification/Energy-5-Dairy-Farm-Energy.pdf>

3. Varkens

a. Voorstelling van de sector

De varkenssector is de derde grootste agrovoedingssector in Ierland, na de zuivel- en de rundvleessector, en is goed voor 8% van de bruto landbouwproductie.²⁰³ Uit de door het Department of Agriculture and the Marine (DAFM) gepubliceerde nationale varkenstelling voor 2020 blijkt dat de nationale varkensstapel bestond uit 1.675 actieve bedrijven met 1.702.921 varkens. Het gemiddelde aantal varkens in een actief bedrijf bedroeg 1.017, een lichte stijging ten opzichte van het gemiddelde voor 2019 van 1.007 varkens.²⁰⁴

b. Energieverbruik en verwarmingsbehoeften

Uit door Teagasc uitgevoerde audits op 23 varkenshouderijen blijkt dat het energieverbruik enorm varieert, van 18 tot 45 kWh per geproduceerd varken, met een gemiddelde van 28 kWh per geproduceerd varken. De energiekosten (warmte, elektriciteit en licht) bedragen 3,49 euro per geproduceerd varken (of 87 euro/zeug/jaar op basis van 24,8 geproduceerde varkens/zeug/jaar) [gegevens voor 2015].²⁰⁵

Energie op varkenshouderijen wordt voornamelijk gebruikt voor :

- Verwarming van kraam- en speenstallen in de eerste fase,
- Ventilatiesystemen en ventilatoren,
- Voedseldistributie en mengen, powerwash,
- Pompen voor het mengen en roeren van giertanks.

c. Potentieel voor het gebruik van zonne-energie

Voor de meeste varkensbedrijven zijn de drie grootste energieverbruikers verwarming, verlichting en ventilatie. Dit zijn dan ook de gebieden die het grootste potentieel voor energiebesparing bieden. Teagasc geeft begeleiding en advies aan landbouwbedrijven over energiebesparende investeringen, in de eerste plaats om de kosten en de CO₂-uitstoot te verminderen. Het meten, registreren en vergelijken van het energieverbruik op het bedrijf is de eerste stap naar verbetering van de energie-efficiëntie, die vaak wordt uitgedrukt in kWh per varken of per kg levend gewicht. Veel besparingen worden sterk beïnvloed door het beheer, dat het belangrijkste aspect van energie-efficiëntie is. STE zou potentiële toepassingen kunnen hebben in varkenshouderijen, maar moet worden gekoppeld aan een bestaand gereguleerd verwarmingssysteem. STE kan worden gebruikt om de temperatuur in varkensstallen op peil te houden.

²⁰³ Department of Agriculture, Food and the Marine, National Pig Census 2019, 2020 <https://www.agriculture.gov.ie/media/migration/animalhealthwelfare/animalidentificationandmovement/nationalpigcensus/2019PigCensusReport190220.pdf>

²⁰⁴ Department of Agriculture, Food and the Marine, National Pig Census 2019, 2020 <https://www.gov.ie/en/publication/5b140b-national-pig-census-2019/>

²⁰⁵ TEAGASC, National Pig Herd Performance Report 2015, 2015 https://www.teagasc.ie/media/website/publications/2016/Teagasc_National_Pig_Herd_Performance_Report_2015.pdf

4. Pluimvee

a. Voorstelling van de sector

Er zijn naar schatting 350 pluimveebedrijven in Ierland, met een jaarlijkse productie van 70 miljoen kippen, 4 miljoen kalkoenen en eieren van 2 miljoen hennen. De pluimvee-industrie is onderverdeeld in twee afzonderlijke secties: de productie van pluimveevlees en de productie van eieren.²⁰⁶ Meer dan de helft van de kippen wordt gehouden in beheerde kooien, de rest in alternatieve kooien, systemen, hoofdzakelijk met vrije uitloop. In elke sector kan de productie zeer intensief zijn, b.v. eieren uit legbatterijen, eieren van hennen met vrije uitloop of biologisch.

b. Energieverbruik en verwarmingsbehoeften

Het energieverbruik en de verwarmingsbehoeften variëren aanzienlijk naargelang van het type bedrijf en de vraag of het om een eier- of een vleeskuikenbedrijf gaat. Teagasc-gegevens²⁰⁷ schatten dat als 0,71 kWh de totale energiebehoefte voor een vogel is, de verwarmingskosten een aandeel van 84% in het verbruik vertegenwoordigen, d.w.z. de verwarmingskosten zijn 84% lager dan de elektriciteitskosten, d.w.z. 0,59 kWh/vogel.

Voorbeeld: een standaard pluimveestal van 73 m x 18 m met 27.000 dieren (zonder installatie van hernieuwbare energie) verbruikt gemiddeld tussen 240 en 266 MWh aan thermische energie

c. Potentieel voor gebruik van thermische zonne-energie

Het is mogelijk een STE-systeem te gebruiken om de vereiste temperatuur op pluimveebedrijven te handhaven, maar er schijnen momenteel geen locaties te zijn waar STE wordt toegepast. Het grootste deel van de vereiste warmte en verlichting wordt gebruikt door led's die worden aangedreven door fotovoltaïsche zonnepanelen, windturbines of conventionele ketels op fossiele brandstoffen, of een combinatie van beide. Het ministerie van Landbouw, Voedsel en Mariene Zaken beheert de regeling voor doelgerichte modernisering van de landbouw (TAMS) II, die subsidies verstrekt voor de modernisering van de landbouw en voor een aantal investeringen die specifiek gericht zijn op de verbetering van de energie-efficiëntie in de landbouwsector. Voorbeelden hiervan zijn platenkoelers, warmtewisselaars en ijsbankkoelers voor de zuivelsector. De regeling voor varkens en pluimvee en de regeling voor kapitaalinvesteringen voor jonge landbouwers bieden subsidies voor biomassaketels, zonnepanelen voor de productie van warm water en elektriciteit, ventilatoren en controlesystemen, deur-, dak- en muurisolatie, luchtwarmtepompen en warmteterugwinningseenheden.²⁰⁸

Op dit moment (2021) zal de door het programma voor plattelandsontwikkeling (POP) gefinancierde regeling voor doelgerichte modernisering van de landbouw (TAMS) de energie-efficiëntie van gebouwen verbeteren en 40% van de kosten van veel verbeteringen dekken en 60% voor opgeleide jonge landbouwers, tot een maximumbedrag van 80 000 euro. Voor TAMS II is over de gehele looptijd van het POP een bedrag van 395 miljoen euro uitgetrokken. De begroting voor 2019 bedroeg 70 miljoen euro.²⁰⁹

5. Tuinbouw

a. Voorstelling van de sector

Volgens ramingen van het Department of Agriculture, Food and Marine (DAFM) was de tuinbouwsector in 2019 goed voor 477 miljoen euro (waarde af boerderij), waarmee het de vierde grootste sector is in termen van brutowaarde van de landbouwproductie²¹⁰ - alleen de rundvlees-, zuivel- en varkenssector zijn groter. Volgens cijfers van Teagasc zijn er naar schatting 180 kwekerijen en 212 commerciële vollegrondsgroentetelers.

Uit Teagasc-cijfers²¹¹ blijkt dat 180 kwekerijen en 212 commerciële vollegrondsgroentetelers ongeveer 4600 ha aan gewassen telen. De tuinbouw in Ierland is onderverdeeld in twee sectoren: voeding en sierteelt. De belangrijkste teelten in de sector zijn champignons, aardappelen, vollegrondsgroenten, fruit, boomkwekerijgewassen, snijgroen, kerstproducten en bloembollen. De paddenstoelenteelt is de grootste subsector van de tuinbouwsector. De paddenstoelensector (34 producenten, [40 bedrijven]) is de grootste tuinbouwsector in Ierland, op de tweede plaats gevolgd door de aardappelsector.

²⁰⁶ TEAGASC, Poultry Industry in Ireland, 2018 <https://www.teagasc.ie/rural-economy/rural-development/poultry/>

²⁰⁷ TEAGASC, Fact Sheet No 6: Energy efficiency on Poultry Farm, August 2018 https://www.teagasc.ie/media/website/publications/2018/Teagasc-A4-Energy-Fact-Sheet-No-06-Energy-Efficiency-on-Poultry-Farms_2pp.pdf

²⁰⁸ <https://www.teagasc.ie/rural-economy/rural-development/diversification/energy-efficiency-in-poultry-units/>

²⁰⁹ <https://smartfarming.ie/wp-content/uploads/2019/05/Michael-ODonoghue-Accessing-the-TAMS-II-On-Farm-Renewables-Fund-.pdf>

²¹⁰ Bord Bia/Irish Food Board, Irish Horticulture Industry <https://www.bordbia.ie/industry/irish-sector-profiles/irish-horticulture-industry/>

²¹¹ TEAGASC, Fact Sheet Horticulture 05: Production of nursery stock and ornamental plants, 2020 <https://www.teagasc.ie/media/website/crops/horticulture/horticulture-factsheets/5-Production-of-Nursery-Stock-and-Ornamental-Plants.pdf>

b. Energieverbruik en verwarmingsbehoeften

In Ierland verwijst tuinbouw naar zowel vollegrondsteelten als overdekte teelten zoals fruit, groenten en kruiden die in kassen of plastic tunnels worden geteeld. Energie wordt hoofdzakelijk gebruikt voor verwarming en verlichting binnenshuis, met gas- of oliebranders, hoewel verscheidene grote boerderijen in fotovoltaïsche systemen hebben geïnvesteerd.

c. Potentieel voor gebruik van thermische zonne-energie

STE heeft potentieel in deze sector, vooral als zij kan worden gebruikt om oververhitte kassen te koelen en de opgevangen energie op andere manieren te gebruiken, hoewel kleine kassen wellicht de grootste vraag zullen opleveren.

III. Conclusie over de Ierse landbouw: identificatie van doelsectoren

In Ierland worden landbouwmethoden toegepast die vergelijkbaar zijn met die in het VK en andere Noord-Europese landbouwbedrijven. Hoewel er in vergelijking met andere Europese regio's geen significante gegevens of documentatie beschikbaar zijn over Ierse landbouwbedrijven die een STE-systeem hebben getest of bij wijze van proef hebben toegepast. De melkveehouderij is de grootste sector van de landbouw in Ierland. Uit het eerste onderzoek blijkt dat het STE-systeem in combinatie met boilers en warmtewisselaars een praktische toepassing zou kunnen hebben in de warmwaterproductie voor melkstallen. Het meeste warme water op melkveebedrijven is nodig voor het reinigen van de melkstal en de koeien voor en na het melken. Het melken gebeurt meestal tweemaal per dag, 's morgens vroeg en 's avonds. Teagasc en Cork IT hebben in 2010 een STE-systeem getest voor toepassing op een melkveebedrijf, maar uit de resultaten bleek dat de STE-systemen niet genoeg warm water leverden om de melkstallen 's morgens te reinigen.²¹²

In 2019 heeft het ministerie van Landbouw, Voedsel en Mariene Zaken een extra bedrag van 10 miljoen euro toegewezen voor subsidies voor hernieuwbare energie voor landbouwbedrijven via de regeling voor gerichte landbouwmaatregelen (TAMS). De wijzigingen in de regeling betroffen de opname van fotovoltaïsche installaties op landbouwbedrijven. In de proeffase zal financiële steun beschikbaar zijn ten bedrage van 40% of tot 60% in het geval van jonge gekwalificeerde landbouwers om de kosten van een zonnestelsel van 6 kWp te financieren.²¹³ TAMS II werd voor het eerst geopend in juni 2015 en loopt af in december 2020. Het programma wordt medegefinancierd door de EU en het ministerie van Financiën in het kader van het programma voor plattelandsontwikkeling (2014-2020), met een totale toewijzing van meer dan 395 miljoen euro voor de duur ervan.²¹⁴

Tot op heden is het merendeel van de STE-systemen in Ierland geïnstalleerd in een residentiële omgeving en zijn er geen gedocumenteerde investeringen of installaties op landbouwbedrijven. STE-systemen moeten verder worden onderzocht en getest op landbouwterreinen in Ierland met de nieuwste en meest doeltreffende technologieën om de landbouwsector het vertrouwen te geven om in dergelijke systemen te investeren. Daarnaast is de steun voor investeringen in hernieuwbare energie vooral gericht op elektriciteitsopwekking (zon-PV en wind). Het beleid moet worden gewijzigd of bijgewerkt om investeringen in STE-systemen aan te moedigen.

²¹² Breen, M., Murphy, M.D., Upton, J., Development of a dairy multi-objective optimization (DAIRYMOO) method for economic and environmental optimization of dairy farms, Applied Energy, Volume 242, 2019, Pages 1697-1711 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306261919304647>

²¹³ Department of Agriculture, Food and the Marine, Minister Creed confirms opening of €10 Millions Renewable Energy Grants for Farms, 5 april 2019 <https://www.gov.ie/en/press-release/25b833-minister-creed-confirms-opening-of-10-million-renewable-energy-grant/?referrer=http://www.agriculture.gov.ie/press/pressreleases/2019/april/title,125828,en.html>

²¹⁴ Agriland, What is TAMS II?, 2015 <https://www.agriland.ie/tams-ii-what-it-is-and-how-to-apply>

BIBLIOGRAFIE VAN REFERENTIES

Globale referenties :

- EF4, Irradiance annuelle globale (kWh/m²), 1995-2006
<https://www.ef4.be/fr/pv/composants-dun-systeme/enseillement-belgique.html>
- European Environment Agency, Emissions from agriculture CH₄+N₂O (kilotons of CO₂ equivalents), 2015, EU-28
- https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Archive:Agri-environmental_indicator_-_greenhouse_gas_emissions&oldid=374989
- Eurostat, Agricultural turnover in EU, 2018
<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/11495053/KS-GQ-20-009-EN-N.pdf/6f2e2660-9923-4780-a75c-c53651438948?t=1604911800000>
- Eurostat Electricity prices for non-household consumers - bi - annual data (from 2007 to 2020)
http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_pc_204&lang=en
- Eurostats, Farms and farmland in the EU, 2020
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Farms_and_farmland_in_the_European_Union_-_statistics
- Eurostat, Statistics explained, Agri-environmental indicator – greenhouse gaz emissions, 2015
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Archive:Agri-environmental_indicator_-_greenhouse_gas_emissions&oldid=374989
- Eurostat, Share of energy consumption by agriculture in final energy consumption 1997-2017 EU-28
https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Table1_Share_of_energy_consumption_by_agriculture_in_final_energy_consumption_1997-2017_EU-28.png
- ICaRE4Farms Website:
<https://www.nweurope.eu/icare4farms>

Franse referenties :

- ADEME, Coûts des énergies renouvelables et de récupération de données 2019
<https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/765-couts-des-energies-renouvelables-et-de-recuperation-en-france-9791029713644.html>
- ADEME, Le Fonds Chaleur en Bref, Updated in 2021
<https://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/passer-a-l'action/produire-chaleur/fonds-chaleur-bref>
- ADEME, Présentation Fonds Chaleur, Période 2009-2020
https://fondschaleur.ademe.fr/?gclid=CjwKCAjw8cCGBhB6EiwAgORey1L47hW6BbXKvXfX-2Q3cqKmf8fXXH-T1-Hlvfw07198bPFzeEOWLhoCtykQAvD_BwE&gclidsrc=aw.ds
- ADEME- ITAVI, Les consommations d'énergie dans les bâtiments avicoles, 2008
http://www.agri72.fr/bibliotheque_pdf/Infos%20Conseils/Energies/economies%20dennergies/conso%20energie%20bat%20avicoles.pdf
- ADEME, Utilisation rationnelle de l'énergie dans les serres, 2007
<https://bois-energie.ofme.org/documents/Energie/B-Synthese-3p-serre2007.pdf>
- Agreste, Recensement agricole, 2010
<https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/methodon/S-RA%202010/methodon/>
- Agricultures et territoires : L'observatoire technico-economique veaux de boucherie 2014
- Agrimer – Observatoire des données structurelles des entreprises de production de l'horticulture et de la pépinière ornementale 2018 p. 8
<https://www.franceagrimer.fr/fam/content/download/57218/document/SYN-HOR%20>

[R%C3%A9sultats%20Obs%20Structurel%202017.pdf?version=4](#)

- C.D., Veaux de boucherie : une production très européenne, 1 Juin 2017
<https://www.reussir.fr/bovins-viande/une-production-tres-europeenne>
- Communauté professionnelle porcine, Production porcine progresse malgré la diminution du cheptel, 04 Février 2021
https://www.3trois3.com/derniere_heure/france-production-porcine-progresse-malgre-la-diminution-du-cheptel_14939/
- CTIFL, Evolution du parc chauffée en tomates et concombres, 2016
<https://plateforme-documentaire.ctifl.fr/Record.htm?idlist=1&record=19502174124913203569>
- Fengtech – Atelier de 368 places de veaux – ferme de M. et Mme. Broissin (Newspaper articles)
- Focus on energy, Ten easy ways to cut energy costs in existing greenhouse spaces - Wisconsin - USA - 2008
<https://www.canr.msu.edu/floriculture/resources/energy/assets/TenEasyWaystoCutEnergyCostsInExistingGreenhousesbyWIFocusonEnergy.pdf>
- France Agrimer, les filières de l'élevage français, 2014
https://www.franceagrimer.fr/content/download/33636/document/Les_fili%C3%A8res_de%20l_elevage_francais-sept-2014.pdf.pdf
- GEB Institut de l'Elevage d'après PIE et Normabev, Chiffres-Clés Bovins 2018, via IDELE, 2018
- IDELE/ADEME, Consommation d'énergie en bâtiment de veaux de boucherie, 2010
http://idele.fr/fileadmin/medias/Documents/2-Energie_batiment_veaux_2010.pdf
- IDELE/ADEME, Les consommations d'énergie dans les bâtiments laitiers, 2009
[http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/19296/\\$File/CONSOMMATION%20BAT%20ELEVAGE%20LAITIER%20ADEME.pdf?](http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/19296/$File/CONSOMMATION%20BAT%20ELEVAGE%20LAITIER%20ADEME.pdf?)
- IDELE, Chiffres clés bovins, 2019
<http://idele.fr/filieres/bovin-viande/publication/idelesolr/recommends/chiffres-cles-bovins-2019.html>
- IDELE/INOSYS, Repères techniques et économiques en élevage de veaux de boucherie, Campagne 2017-2018
https://opera-connaissances.chambres-agriculture.fr/doc_num.php?explnum_id=150827
- IFIP, Bâtiment d'élevage à énergie positive, 2013
https://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/fiche_bilan2013_30.pdf
- IFIP : Consommations d'énergie en bâtiments porcins : comment les réduire ?, 2008
https://ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/energie_batiment1.pdf
- IFIP, L'alimentation de la truie, 2007
<https://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/truiea3.pdf>
- IFIP, Le bâtiment d'élevage à basse consommation d'énergie (BEBC), 2013
[http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/19309/\\$File/BEBC+%20SEPT%202012.pdf](http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/19309/$File/BEBC+%20SEPT%202012.pdf)
- IFIP/ADEME, Les consommations d'énergie dans les bâtiments porcins, 2006
<https://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/tp4bartolomeu107.pdf>
https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/46249_plaquette_ifip_20p.pdf
- Inosys, Repères techniques et économiques en élevage de veaux de boucherie, Campagne 2018-2019
http://idele.fr/no_cache/recherche/publication/idelesolr/recommends/reperes-techniques-et-economiques-en-elevages-de-veaux-de-boucherie-1.html
- Institut du Porc (IFIP), Le porc par les chiffres, 2020-2021
<https://www.ifip.asso.fr/fr/content/le-porc-par-les-chiffres-%C3%A9dition-2014>
- LMT, Interview minutes Agrithermic, 14/12/2020
- LMT, Interview minutes CTIFL, 17/11/2020
- LMT, Interview minutes GAEC Arc en ciel, 26/08/20
- LMT, Interview minutes IFIP, 22/09/2020

- Ministère de la Transition écologique, Fiscalité des énergies, 4 Février 2021
<https://www.ecologie.gouv.fr/fiscalite-des-energies>
- SDES, enquête transparence des prix du gaz et de l'électricité 2019
<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2020-01/questionnaire-2nd-semestre-electricite-2019.pdf>
- SDES, Prix de l'électricité en France et dans l'Union européenne en 2019, 2020
<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/prix-de-lelectricite-en-france-et-dans-lunion-europeenne-en-2019-0>
- SDES, Prix du gaz en France et dans l'Union européenne en 2019, 2020
<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/prix-du-gaz-naturel-en-france-et-dans-lunion-europeenne-en-2019-0>
- Site "Bienvenue à la Ferme", Moteur de recherche
https://www.bienvenue-a-la-ferme.com/accueil/index/produits_fermiers/2651
- Tech Porc, 11500 élevages de porcs en France métropolitaine en 2010, 2013
https://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/techporc_roguet_n12_2013.pdf

Belgische referenties :

- Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas, CREG, p.10
<https://www.creg.be/sites/default/files/assets/Prices/boordtabel.pdf>
- Enerpedia - de agrarische-energie encyclopedie
www.enerpedia.be
- Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek - Rundveeloket
<https://www.rundveeloket.be/>
- Fluvius, premie voor zonneboiler
<https://www.fluvius.be/nl/thema/premies/premies-voor-bedrijven/premie-zonneboiler>
- PWC, Vlaamse Regulator van de Elektriciteits en Gasmarkt, page 158, chart 97,
<https://www.vreg.be/sites/default/files/document/rapp-2019-03.pdf>
- Vlaams Energieagentschap, Rapport 2020/2 Deel 1 : Rapport OT/Bf voor projecten met een startdatum vanaf 1 januari 2021, page 37, Chapter 7.3.2.1
https://www.energiesparen.be/sites/default/files/atoms/files/2020_2_deel1.pdf
- Vlaanderen, Departement Landbouw & Visserij, Landbouwcijfers
<https://lv.vlaanderen.be/nl/voorlichting-info/publicaties-cijfers/landbouwcijfers#overzichtsrapporten>
- Vlaanderen, investeringsaftrek voor energiebesparende investeringen door bedrijven
www.vlaanderen.be/verhoogde-investeringsaftrek-voor-energiebesparende-investeringen-door-bedrijven
- Vlaanderen, Landbouw & Visserij, Landbouwreport 2020,
<https://publicaties.vlaanderen.be/view-file/41555>
- Vlaanderen, Landbouw & Visserij, Landbouw, Energiebalans
<https://landbouwcijfers.vlaanderen.be/landbouw/totale-landbouw/energiebalans>
- Departement Landbouw & Visserij, ublicaties & Cijfers, Landbouwcijfers
<https://lv.vlaanderen.be/nl/voorlichting-info/publicaties-cijfers/landbouwcijfers#overzichtsrapporten>
- Vlaanderen, Landbouw & Visserij, VLIF-investeringssteun voor land- en tuinbouwers
<https://lv.vlaanderen.be/nl/subsidies/vlif-steun/vlif-investeringssteun-voor-land-en-tuinbouwers>
- Vlaanderen, Departement Omgeving
www.milieurapport.be
- Vlaanderen, Rapport Emissie van broeikasgassen door de landbouw, 2020
www.milieurapport.be/sectoren/landbouw/emissies-afval/emissie-van-broeikasgassen

- Vlaanderen, Sector Barometer tuinbouw
https://lv.vlaanderen.be/sites/default/files/attachments/wd_20190920_sectorbarometertuinbouw_0.xlsx
- Rundveeloket:
www.rundveeloket.be
- Waterportaal
www.waterportaal.be
- Waterportaal, Waterverbruik vleesvee-en kalverhouderij
<https://www.waterportaal.be/WATERBRONNEN/Alternatievewaterbronnenpersector/Vleesveenkalverhouderij/Waterverbruik.aspx>

Nederlandse referenties :

- Belastingdienst, Belastingen op milieugrondslag, Teruggaag energiebelasting of kolenbelasting
https://www.belastingdienst.nl/wps/wcm/connect/bldcontentnl/belastingdienst/zakelijk/overige_belastingen/belastingen_op_milieugrondslag/teruggaafregelingen/teruggaafregeling_energiebelasting_of_kolenbelasting
- CBS, Statline, Livestock pigs, 1981-2020
<https://opendata.cbs.nl/#/CBS/en/dataset/7373eng/table>
- CCS, Interview minutes Friesland Campina, October 2020
- Energiemonitor van de nederlandse glastuinbouw; Wageningen university and research; reference number 505786
- Eurostat, Shares of renewable energy in the EU Member States in 2018
<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/10335438/8-23012020-AP-EN.pdf/292cf2e5-8870-4525-7ad7-188864ba0c29>
- Fraunhofer Insitute for Solar Energy Systems, Levelized Cost of Electricity Renewable Energy Technologies, March 2018,
https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/en/documents/publications/studies/EN2018_Fraunhofer-ISE_LCOE_Renewable_Energy_Technologies.pdf
- Journal of animal Science and Biology, Fermented liquid feed for pigs: an ancient technique for the future, Joris AM Missotten & al. 2015
<https://jasbsci.biomedcentral.com/articles/10.1186/2049-1891-6-4#:~:text=Fermented%20liquid%20feed%20is%20feed,the%20pH%20of%20the%20mixture>
- Planbureau voor de Leefomgeving, Eindadvies Basisbedragen SDE ++ 2020, p.36
https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2020-eindadvies-basisbedragen-sde-plus-plus-2020_3526_27-02-2020.pdf
- Planbureau voor de Leefomgeving, Eindadvies Basisbedragen SDE ++ 2020, p.46
https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2020-eindadvies-basisbedragen-sde-plus-plus-2020_3526_27-02-2020.pdf
- Rijksoverheid, Belastingplan 2021, Belastingwijzigingen voor ons klimaat,
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/belastingplan/belastingwijzigingen-voor-ons-klimaat/energiebelasting-ode>
- Rijksoverheid, Compendium voor de Leefomgeving, Energy use per sector, 2018
https://www.clo.nl/sites/default/files/styles/clo_infographic/public/infographics/0052_003g_clo_22_nl.png?itok=4-uzCITq
- Rijksdienst voor ondernemend Nederland, Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing (ISDE)
<https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/isde>
- Rijksdienst voor ondernemend Nederland, Zon SDE ++ Subsidie
<https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/stimulering-duurzame-energieproductie-en-klimaattransitie-sde/aanvragen-sde/zon>

- Sectorrapportage duurzame zuivelketen: prestaties; Wageningen university and research ; reference number 508871
<https://www.agrimatie.nl/sectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2237&themaID=2272&indicatorID=2052>
- Wageningen University & Research, Agrimatie,
<https://www.agrimatie.nl/Binternet.aspx?ID=11&Lang=0>
- Wageningen, University & Research, Agrimatie, de Nederlandse kalfsvleesketen,
<https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=3577&indicatorID=3591§orID=2257>
- Wageningen, University & Research, Agrimatie, Energie
<https://www.agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2273>
- Wageningen University & Research, Agrimatie, Energie verbruik, glastuinbouw totaal,
<https://www.agrimatie.nl/Binternet.aspx?ID=11&Lang=0>
- Wageningen University & Research, Agrimatie, fruitteelt,
<https://www.agrimatie.nl/sectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2237&themaID=2272&indicatorID=2052>
- Wageningen University & Research, Agrimatie, Fruitteelt, Economische resultaat,
<https://www.agrimatie.nl/sectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2237&themaID=2272&indicatorID=2052>
- Wageningen University & Research, Agrimatie, Glastuinbouw,
<https://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2240>
- Wageningen, University & Research, Agrimatie, Sectoren, Melkveehouderij
<https://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2245>
- Wageningen University & Research, Agrimatie, Pluimveehouderij
<https://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2249>
- Wageningen University & Research, Agrimatie, Varkenshouderij, Economisch resultaat
<https://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?themaID=2272&indicatorID=2046&subpubID=2232§orID=2255>
- ZLTO, Energie,
<https://www.zlto.nl/energie>
- ZuivelNL, Publicatie Zuivel in Cijfers, 2019
<https://www.zuivelnl.org/nieuws/publicatie-zuivel-in-cijfers-2019#:~:text=Nederland%20telde%20begin%20april%202019,dan%204%25%20af%20tot%2016.260>

UK referenties :

- Charles, D.R, Temperature for Broilers, Cambridge University Press, 07 September 2007
<https://www.cambridge.org/core/journals/world-s-poultry-science-journal/article/abs/temperature-for-broilers/A839C9F602F009BB78C555441BE9117E>
- Department for Environment, Food and Rural Affairs, Annual Statistics on Livestock Numbers in England and the UK, 25 Mars 2021
<https://www.gov.uk/government/statistical-data-sets/structure-of-the-livestock-industry-in-england-at-december>
- Department for Environment, Food and Rural Affairs, Farming Statistics – Crop areas and cattle, sheep and pig populations at 1 June 2020 - England, 22 October 2020
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/928464/structure-june20-eng-21oct20.pdf
- Department for Environment, Food and Rural Affairs, Farm structure Report for June in UK, 01 October 2019
- Department for Environment, Food and Rural Affairs, Horticultural Statistics, 2 July 2020

<https://www.gov.uk/government/collections/horticultural-statistics>

- Department for Environment, Food and Rural Affairs, Report "Total Income from Farming in the United Kingdom, first estimate for 2019", 20 Juin 2020
- FairviewFarms, Facts about calves, 2008:
<http://www.fairviewfarms.com/facts/calves.htm>
- House of Commons, Briefing Paper number 2721, 1 May 2020
- Northern Ireland Business Info, Guide "How to switch to renewable energy"
<https://www.nibusinessinfo.co.uk/content/efficiency-and-environment> [consulted on 21/06/2021]
- Quality Meat Scotland, Efficient Energy Use in Pig Feed Production
https://www.qmscotland.co.uk/sites/default/files/Efficient%20Energy%20Use%20in%20Pig%20Feed%20Production_0.pdf
- Redman, Graham, John Nix Pocketbook for Farm Management, 51th edition, 2021
- TEAGASC, National Pig Herd Performance Report 2015, 2015
https://www.teagasc.ie/media/website/publications/2016/Teagasc_National_Pig_Herd_Performance_Report_2015.pdf
- The Guardian, Industrial-sized pig and chicken continuing to rise in UK, 07 April 2020
<https://www.theguardian.com/environment/2020/apr/07/industrial-sized-pig-and-chicken-farming-continuing-to-rise-in-uk>

Irish referenties :

- Agriland, What is TAMS II?, 2015
<https://www.agriland.ie/tams-ii-what-it-is-and-how-to-apply>
- Bord Bia, Irish Food Board, Dairy from Ireland, 2020:
<https://www.bordbia.info/dairy/>
- Bord Bia/Irish Food Board, Irish Horticulture Industry
<https://www.bordbia.ie/industry/irish-sector-profiles/irish-horticulture-industry/>
- Breen, M., Murphy, M.D., Upton, J., Development of a dairy multi-objective optimization (DAIRYMOO) method for economic and environmental optimization of dairy farms, Applied Energy, Volume 242, 2019, Pages 1697-1711
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306261919304647>
- Department of Agriculture, Food and the Marine, Minister Creed confirms opening of €10 Millions Renewable Energy Grants for Farms, 5 April 2019
<https://www.gov.ie/en/press-release/25b833-minister-creed-confirms-opening-of-10-million-renewable-energy-grant/>
- Department of Agriculture, Food and the Marine, National Pig Census 2019, 2020
<https://assets.gov.ie/72576/15c18bbd1d7945008e93b894f5254e40.pdf>
- Department of Agriculture, Food and the Marine, Pig and Poultry Investment Scheme, 11 February 2020
<https://www.gov.ie/en/service/406a9b-pig-and-poultry-investment-scheme/>
- Environmental Protection Agency Website:
<https://www.epa.ie/our-services/monitoring--assessment/climate-change/ghg/agriculture/>
- Irish Cooperative Organisation Society, Brexit: Potential impact for Irish cooperatives, Preparation measures being undertaken & Priorities for the Irish Government, October 2018
https://data.oireachtas.ie/ie/oireachtas/committee/dail/32/joint_committee_on_agriculture_food_and_the_marine/submissions/2018/2018-12-12_submission-irish-cooperative-organisation-society-icos_en.pdf
- Irish Farmers' Association, Dairy Factsheet:
<https://www.ifa.ie/dairy-factsheet/>

- TEAGASC, Dairy Farm Energy Consumption, at TEAGASC National Dairy Conference 2010, 2010
<https://www.teagasc.ie/media/website/rural-economy/farm-management/DairyFarmEnergyConsumption.pdf>
- TEAGASC, Factsheet Energy 05: Dairy farm Energy, 2020
<https://www.teagasc.ie/media/website/rural-economy/rural-development/diversification/Energy-5-Dairy-Farm-Energy.pdf>
- TEAGASC, Fact Sheet Horticulture 05: Production of nursery stock and ornamental plants, 2020
<https://www.teagasc.ie/media/website/crops/horticulture/horticulture-factsheets/5-Production-of-Nursery-Stock-and-Ornamental-Plants.pdf>
- TEAGASC, Fact Sheet No 6: Energy efficiency on Poultry Farm, August 2018
https://www.teagasc.ie/media/website/publications/2018/Teagasc-A4-Energy-Fact-Sheet-No.-06-Energy-Efficiency-on-Poultry-Farms_2pp.pdf
- TEAGASC, National Pig Herd Performance Report 2015, 2015
https://www.teagasc.ie/media/website/publications/2016/Teagasc_National_Pig_Herd_Performance_Report_2015.pdf
- TEAGASC, Poultry Industry in Ireland, 2018
<https://www.teagasc.ie/rural-economy/rural-development/poultry/>
- Wind Energy Ireland, How does wind energy affect Irish electricity prices?, 06 March 2020
<https://windenergyireland.com/latest-news/3173-blog-how-does-wind-energy-affect-irish-electricity-prices>

Bijlagen

Interviews

1. Fengtech – Atelier de 368 places de veaux – ferme de M. et Mme. Broissin (Newspaper articles)

DOSSIER > Veau de boucherie

AGRI 72 - VENDREDI 22 NOVEMBRE 2019

13

Des bâtiments performants pour une production sécurisante

Agriculteurs à Saint-Pierre-de-Chevillé, Patrick Broissin et Isabelle Berty ont agrandi leur atelier veaux de boucherie. Leurs tunnels, bien ventilés et éclairés, contribuent à la performance de leur production.



Dans les bâtiments tunnels de Patrick Broissin et Isabelle Berty, les veaux bénéficient de plus de clarté et d'une bonne ventilation.



Les deux premiers bâtiments ont été construits en 2015 sur l'exploitation de l'EARL de la pépinière, à Saint-Pierre-de-Chevillé. Des tunnels de 45 m de long sur 8,1 m de large pour accueillir une nouvelle production hors-sol : un atelier veaux de boucherie de 243 places. « Ce choix a été mûrement réfléchi », raconte Patrick Broissin, c'est la production qui nous permettait le meilleur retour sur investissement, dans le cadre de l'arrivée de mon associée ». Une stratégie gagnante puisque les agriculteurs ont agrandi dès 2016 leur atelier avec un troisième bâtiment, portant à 363 le nombre total de places. « Et cet atelier est aujourd'hui la première source de revenu de l'exploitation qui regroupe, par ailleurs, 3 poulaillers de chair label rouge et 449 places d'engraissement porc », constatent-ils.

Engagés auprès de l'intégrateur Denkavit (640 éleveurs en France, dont 19 en Sarthe), Patrick Broissin et Isabelle Berty ont signé un premier contrat de 10 bandes à prix fixe par veau, selon une grille forfaitaire. « C'est vraiment sécurisant », reconnaît Patrick Broissin, le prix est connu. Et il est basé sur nos résultats techniques ». Des résultats qui découlent du bon suivi des veaux par les éleveurs « avec une importance particulière pour les quinze premiers jours de démarrage », et de la performance des bâtiments.

Ventilation et luminosité

Pour un coût de 1 200 € la place, les tunnels bénéficient d'équipements améliorés. « La ventilation est assurée par des entrées d'air, situées sur chaque pignon, et par des sor-

ties via trois cheminées au plafond, décrit le producteur. Les grilles perforées placées devant les entrées d'air, au Nord, ralentissent efficacement les flux sur le dernier bâtiment ». Avec une isolation à la laine de verre de 25 mm d'épaisseur entre les deux baches du plafond, l'ambiance intérieure est idéale pour les veaux. En ce qui concerne la luminosité, le troisième bâtiment dispose de deux fenêtres « au lieu d'une pour les autres » et d'entrées d'air plus grandes, augmentant la clarté intérieure.

Outre les bâtiments, les frais d'électricité et d'eau sont à la charge des producteurs. « Nous avons besoin de 3 600 l. d'eau chaude tous les jours pendant la phase maximum lactée, rappelle Isabelle Berty, le gaz représente donc une charge im-

portante de l'atelier ». Pour gagner en rentabilité – et en autonomie énergétique – les producteurs ont investi l'an dernier 40 000 € dans 12 panneaux thermiques Fengtech. L'eau du réseau, qui passe dans les tubes photosensibles, se ré-

chauffe. Selon la saison, le gaz prend le relais pour atteindre une température optimale de 70 à 80°C. « En un an, nous avons baissé de 60 % notre facture de gaz, en passant de 11 à 5 kg par veau », soulignent-ils.

DELPHINE GROSBOIS



L'eau du réseau, qui passe dans les tubes photosensibles, se réchauffe. Selon la saison, le gaz prend le relais pour atteindre une température optimale de 70 à 80°C.

Le partenaire des éleveurs de veaux de boucherie

DENKAVIT RECHERCHE DE NOUVEAUX ÉLEVEURS

02 43 42 23 66

72220 Laigné-en-Belin

SARL BEUCHER
BÂTIMENT AGRICOLE POSE OU EN KIT

BEUCHER CHARPENTE

L'EXPERTISE du constructeur À L'ÉCOUTE de l'éleveur

BEUCHER CHARPENTE
entretient aussi vos bâtiments :

- Changement de toitures délabrées
- Création de votre éclairage
- Amélioration de la ventilation

Condition de travail
Santé animal
Économie d'énergie

Refaction de toiture, Gouttières, Bardage, Portails...

02 43 42 23 66

72220 Laigné-en-Belin

RGE

62 % d'économies d'énergies dans un atelier de veaux de boucherie de 364 places en Sarthe (72) !

Grâce à la centrale solaire thermique brevetée par Fengtech

Dans un atelier de veaux de boucherie, le premier poste de charges pour l'éleveur – hors bâtiment – c'est l'énergie pour chauffer l'eau de buvée.

Mme BERTY et M BROISSIN, cherchaient une solution durable et économique pour chauffer de l'eau de buvée de leur 364 places de veaux de boucherie en intégration avec Denkavit. Leurs objectifs étaient de réduire leur facture d'énergie de façon significative et de participer à la protection de l'environnement avec naturellement une rentabilité économique. Ils ont choisi la centrale solaire thermique type ETF brevetée par FENGTECH (voir la photo ci-dessus). Ce système a été installé par Elevance, filiale du groupe Agrial en septembre 2018.

Depuis un ans de fonctionnement de la centrale solaire, Mme BERTY et M BROISSIN ont consommés 4 kg de propane par veau par an au lieu de 10.5 kg veau par an avant l'installation de la centrale solaire. C'est 62% d'économies d'énergies et environ 13 tonnes d'émissions de CO2 en moins par an.

D'autre part, il faut signaler que l'installation est autofinancée, c'est-à-dire que l'économie d'énergie réalisée permet de couvrir le remboursement bancaire et de générer des revenus, ce dès la première année.



Fengtech, société basée à Laval en Mayenne, innove dans le domaine des équipements de centrales solaires thermiques pour les professionnels. La société a déposé 6 brevets et dispose aujourd'hui de plus de 35 sites installés dans le Grand-Ouest et le Nord de la France.



FENG TECHNOLOGIES SAS

14 rue Eugène JAMIN 53000 Laval

Mail: contact@fengtech.fr

Tél: 02 43 49 75 45 / 06 76 21 25 28

www.fengtech.fr

R.C.S. LAVAL 524 198 389

SIRET 524 198 389 00016

2. LMT, Interview minutes Agrithermic, 14/12/2020



Echange avec Agrithermic
Compte rendu
Date : 14 décembre 2020

I. Ordre du jour

- Présentation du programme ICaRE4Farms,
- Discussion sur le solaire thermique en horticulture et maraîchage

II. Liste des participants

- Vincent Stauffer Agrithermic
- Nicolas Chomel Laval Mayenne Technopole
- Antoine Pinson Laval Mayenne Technopole

III. Synthèse

1 Agrithermic

Agrithermic est un bureau d'études de référence sur les questions thermiques en serres. C'est un des seuls acteurs européens spécialisés sur ces questions : il est présent sur d'autres pays européens (Royaume Uni, Pays-Bas).

Son activité est d'accompagner les acteurs de l'horticulture et du maraîchage à travers 2 types de prestations :

- Diagnostic énergétique des serres,
- Conception de serres à hautes performances énergétiques et bioclimatiques.

Le bureau d'études a développé un logiciel destiné à calculer les consommations énergétiques : Hortinergy. Hortinergy intègre les spécificités des serres en utilisant notamment leur position géographique et leur productible solaire. Il permet de calculer avec précision les besoins énergétiques (consommation, puissance) et de dimensionner les équipements.

Agrithermic participe aux travaux réalisés sur le solaire thermique en horticulture et maraîchage : il a ainsi participé aux études du CTIFL (centre technique légumes et fruits) sur le solaire thermique en serre en 2016 et 2020. Il a ainsi pu travailler sur 4-5 projets sur le STE.

Ce contact nous a été recommandé par d'autres responsables de centre techniques interviewés auparavant : David Vuillermet (station d'expérimentation RATHO en horticulture) et Ariane Grisey (chargé de mission énergie CTIFL).

2 Chiffres et part du STE dans les besoins

Selon M. Stauffer, l'équipement occupe en moyenne 1/3 de la superficie de la serre (1 hectare de panneaux solaire pour une serre de 3 hectares), ce qui permet d'assurer 30% des besoins annuels, dont 90% en été.

Au niveau de l'installation, il estime qu'une attention particulière doit être portée au circuit hydraulique. L'eau des panneaux solaires étant reliée à un ballon tampon d'eau chaude, il n'y a pas de difficultés particulières pour apporter une source d'énergie complémentaire au réseau.

Dans les réseaux de chauffage à basse température (40-45°C), le solaire pourrait assurer 10% des besoins toute l'année sur les petites exploitations. C'est un marché de niches qui serait le plus adapté au STE, malgré la difficulté d'obtention d'aides de l'ADEME.

M. Stauffer insiste sur la déshumidification qui occupe une part importante de la consommation énergétique des serres maraîchères. Cette problématique de l'humidité matinale est très présente dans les régions océaniques (Bretagne) : elle justifie un chauffage jusqu'en été (2/3 des besoins énergétiques d'hiver). Ce besoin de déshumidifier est estimé à 10% des consommations énergétiques annuels.

3 Le secteur maraîcher

M. Stauffer estime cependant que la principale difficulté est liée au foncier disponible du fait que la surface des capteurs solaires est de l'ordre du tiers de la surface de serre. Cette contrainte foncière est encore plus forte aux Pays Bas.

M. Stauffer nous conseille de nous orienter vers des coopératives comme Saveol en Bretagne. Fleuron d'Anjou aurait peu de serres chauffées.

4 Horticulture

M. Stauffer estime que l'horticulture, qui a des besoins plus faibles en chaleur (eau 40°C), serait aussi un secteur intéressant pour le STE. Les serres étant plus petites que les serres de maraîchage, elles seraient plus adaptées au solaire thermique. Il pense notamment aux producteurs indépendants de jeunes plants dont les serres font entre 800 et 1000m².

5 Les contacts potentiels

- NEWHEAT : développeur de projets énergétiques (serres maraîchères incluses). Toutefois, Newheat se positionne comme vendeur de chaleur et investit dans des champs de capteurs. Il privilégie donc les champs de capteurs de grande dimension.
- BHR (bureau horticole régional) : situé à Angers, interlocuteur des horticulteurs et des pépiniéristes.

De plus, Agrithermic étant présent sur 2 des pays partenaires du projet (UK, Pays Bas), il pourra être utile pour trouver des sites dans ces pays..

3. LMT, Interview minutes CTIFL, 17/11/2020



Exchange with CTIFL
Report
Date : 17 November 2020

I. Agenda of the meeting

- Presentation of ICaRE4Farms programme,
- Identification of the structure of the market gardening sector and compatibility with Solar Thermal Energy

II. Liste des participants

- Ariane Grisey CTIFL
- Nicolas Chomel Laval Mayenne Technopole
- Antoine Pinson Laval Mayenne Technopole

III. Synthesis

1 CTIFL

The CTIFL (Centree Technique Interprofessionel des Fruits et Légumes) is a professional technical body is a professional technical body dedicated to the market gardening sector. It carries out research for market gardeners and supports companies with their expertise in the field. This structure studies fresh fruit and vegetables on a French scale. Established in the heart of the main French fruit and vegetable production basins, the four centers of the CTIFL constitute, in partnership or association with the regional experimentation stations, one of the main experimentation networks in Europe. The structure is composed of around 300 people spread across France, including two stations in the northern part of the country and in Carquefoe, near Nantes (44) and in Paris.

Within the CTIFL, Ariane Grisey is an engineer in charge of the "Environment - Energy Unit" at the CTIFL operational center in Saint-Rémy-de-Provence.

2 The market gardening sector return.

Mrs Grisey shared information on market gardening on its trends. Currently, 80% of the greenhouses in the market gardening are heated with gas at temperatures around 20°C, all year round. They have an average consumption of 300 kWh/m²/year. According to Ms Grisey, one of the next trends in the sector foreseen by the multiannual energy programming [MEP] is to slow down the production of co-generation energy in the coming years. Co-generation installations will cease to be subsidized by the French state from February 2021.

Within the sector, several factsheets will be published on the different types of energy in 2021. ADEME is currently testing solar power plant project in Nimes. This plant will focus on the issue of drying.

In the marketing in the market gardening sector, France has a park of approximately properly 1300 hectares of heated green houses and 6100 hectares of unheated crops. Most of the production comes from heated greenhouses (about eight out of 10 tomatoes).

3 Solar Thermal Energy in market gardening

In market gardening, the temperature requirements are high (greenhouses of several hectares heated by gas at high set points between 18 and 22°C for tomato production). Greenhouse growers have high water needs, and generally have water natural stations to 70-80°C (40 - 50°C in horticulture). Using fatal energy, the water needed to heat it to matter greenhouse is about 40°C, enough to reach the green houses target temperatures. Mrs Grisey has already carried out studies on solar thermal energy in market gardening. She has planned to produce factsheets on the various energies (including solar thermal) in 2021. For her, one of the main difficulties of solar thermal in market gardening is land: greenhouses generally lack space, and the installation of panels would require about 30% of the surface area.

She also give us some indications about energy tools in the Netherlands: the use of water from market gardening is centered around geothermal energy (advantage of flat ground) and heat pumps.

4 Contacts

Ms. Grisey was very interested in the use of solar thermal energy in greenhouses and asked for the contact details of the partners at the university of Lincoln to discuss the sizing of the green houses. It also proposes to collaborate in more specific research is needed on TSE in horticulture.

4. LMT, Interview minutes GAEC Arc en ciel, 26/08/20



Meeting with the GAEC Arc en Ciel
Report

Location: Bazougers (Mayenne dept)

Date: 26 August 2020

I. **Agenda of the meeting**

- Presentation of the company,
- Presentation of LMT and the ICaRE4Farms programme,
- Identification of energy needs and attitudes towards solar thermal energy (STE).

II. **List of participants**

- Willem de Kam GAEC Rainbow
- Nicolas Chomel Laval Mayenne Technopole
- Antoine Pinson Laval Mayenne Technopole

I. **Synthesis**

1) **About the company**

- Willem and Marieke de Kam, Dutch citizens, have been living in Bazougers for 25 years,
- GAEC (Legal form of agricultural grouping) formed in 2018 with the arrival of their son-in-law,
- Activities: raising dairy cows (organic), processing and sale of Gouda cheese, pig breeding (fattening), recent bakery activity, camping on the farm, Hosting seminars.
- 105 ha of land and 70 dairy cows,
- 350,000 litres of milk per year, of which 300,000 are processed into cheese and sold directly.
- 2 full-time employees and 1 part-time employee (24 hours/week),

2) **Energy needs and current systems**

- Hot water consumption (65°C) is concentrated on milk production and processing:
 - Milking parlour: approx. 200 liters per day,
 - Cheese dairy: approximately 1 liter of water per liter of milk, i.e. 300,000 liters.
- Needs are covered both by flat solar collectors (6 panels of 2m² each) and a wood shredded boiler. Both devices are connected in a boiler room to a 1500 litre hot water buffer tank. Thermal energy consumption is not measured.
- Electricity needs are covered by photovoltaic panels on the roof: 1550 m². The production is 180,000 kWh per year, of which 20,000 are consumed by the company itself and 60,000 sold to EDF. In relation to this production, the total consumption of the farm (including housing) is between 50 and 60,000 kWh/year.
- The GAEC has received subsidies from Ademe (French agency for environment and energy saving) for solar and wood equipments up to about 20% of the investments.

3) **Opinions and attitudes towards Solar thermal energy (STE)**

- Willem de Kam met Liqun Feng a few years ago and found his solar system interesting. However, at the time, he did not choose it for technical reasons: the system had to operate in open circuit (without heat exchanger) which posed a problem in keeping it frost-free in the winter. He therefore opted for flat plate collectors installed on the roof.
- STE seems simpler to use than wood heating, which requires more maintenance: 2 days per year of technical shutdown, 2 days per year of shredding, feeding the wood silo, decentering, etc.

- Today, most milk cooling tanks (those of Serap industrie in particular) operate with heat recovery on the refrigeration unit.
- According to Willem de Kam, all dairy farmers producing cheese on the farm should be energy self-sufficient by mixing STE + wood + photovoltaics.
- Profitability and credit financing are not a major obstacle.

5. LMT, Interview minutes IFIP, 22/09/2020



Rencontre avec l'IFIP
Compte rendu
Lieu : Le Rheu (35650)
Date : 22 septembre 2020

I. Ordre du jour

- Présentation de l'entreprise,
- Présentation de LMT et du programme ICaRE4Farms,
- Identification des besoins en énergie et attitudes vis-à-vis de l'énergie solaire thermique (EST).

II. Liste des participants

- Rousseliere Yvonnick IFIP
- Nicolas Chomel Laval Mayenne Technopole
- Antoine Pinson Laval Mayenne Technopole

III. Synthèse**1) L'entreprise**

L'IFIP est le centre technique professionnel du secteur porcin. Association type 1901, il regroupe 80 salariés, dont 50 sur son site du Rheu, et est organisé selon plusieurs pôles : pôle technique d'élevage, pôle bâtiment d'élevage, pôle économique. L'IFIP est également annexé à un bâtiment de recherche en agronomie (INRAE). M. Rousselière est conseiller porcin bâtiment et équipement, au sein du pôle bâtiment d'élevage.

2) Le secteur porcin et les consommations d'énergie

M. Rousselière nous a présenté l'étude de 2013 « Guide du bâtiment à énergie positive » réalisé par l'IFIP avec l'aide de l'Ademe. L'IFIP envisage de mettre à jour cette étude en actualisant les retours sur investissement des équipements. Ceux-ci ont changé devant la hausse des prix de l'électricité tandis certaines technologies énergétiques se sont démocratisées.

La production porcine est divisée en 3 étapes, souvent réalisées par des éleveurs différents :

- Maternité
- Post-sevrage
- Engraissement

Les besoins énergétiques sont notamment présents durant la phase de maternité : cette période est étalée sur 28 à 35 jours. Durant cette phase, la consommation de référence est de 900 kWh/place ; la consommation de référence en termes de chauffage est de 729 kWh/place.

A titre de comparaison, les autres phases (Post sevrage, engraissement et gestation) ont une consommation de référence tous types confondus d'environ 300 kWh/place dont 67 kWh/place destinés au chauffage en Post-sevrage.

Les porcelets nécessitent des températures élevées de 35°C pendant leurs premiers jours à 25°C à la fin de cette période.

Les éleveurs mettent donc en place un chauffage : soit par radiants (lampes chauffantes) soit par plancher chauffant au sol. Ils utilisent donc principalement l'électricité (radiant), mais aussi d'autres sources d'énergie pour le chauffage au sol. Il semble que le plancher chauffant soit encore minoritaire bien que plus économique. Concernant l'eau chauffée, elle circule sous les places par un réseau de plaques au sol (en général 6 ou 8). On utilise en général 310 litres d'eau par place de maternité.

Il est fréquent qu'il y ait une perte calorique d'environ 2°C entre chaque plaque (la première étant généralement chauffée autour de 36-38°C).

3) Le potentiel de l'énergie solaire thermique

- Alimentaire : l'usage d'eau pour les soupes destinées aux porcs existe, mais l'utilisation d'eau chaude ne présente pas d'utilité.
- Chauffage : Au stade de la maternité et accessoirement du post sevrage, les éleveurs ont des besoins importants en chauffage. Cette consommation représente selon l'étude de 2013 environ 729 et 67 KWH par place en maternité et post sevrage.
Le souci est ici la saisonnalité. La saison estivale est la période où l'eau est la plus chaude mais aussi la période où les besoins en chauffage sont les plus faibles. Il y a également une perte importante calorifique entre les plaques de chauffage au sol.
- Lavage des ateliers : cette tâche (nettoyage des excréments porcins) se fait en général 1 fois toutes les 2 semaines en maternité. Elle nécessite des besoins importants en eau et en détergents. On utilise classiquement de l'eau froide associée à du détergent. Selon M. Rousselière, le lavage à l'eau chaude pourrait permettre des économies en eau et en détergent, tout en améliorant le confort du personnel dédié à une tâche ingrate. Cette utilisation de l'eau chaude pourrait être un supplément à l'utilisation principale pour l'eau de chauffage.

4) Suites

M. Rousselière est très intéressé par la technologie ETF et par les températures qu'elle arrive à atteindre. Il aurait souhaité visiter une exploitation porcine pour voir l'application de l'EST.

Il se pose aussi la question de la compatibilité entre la place accordée aux panneaux solaires au sol et les contraintes foncières, importantes en élevage porcin.

Afin de rencontrer des éleveurs pour les interroger sur leurs propres besoins en énergie thermique et leur attitude vis-à-vis du solaire, il faut contacter les conseillers des services « bâtiment » des groupements de producteurs. Les deux principaux sont Cooperl à Lamballe et Evelup à Landivisiau.

6. CCS, Interview minutes Friesland Campina, October 2020

Last year October we had contact with Nathalie Puijn from Friesland Campina. We exchanged some ideas regarding solar thermal energy to generate heat for nitrogen stripping (stikstofstripper), based on a business case we calculated for Anton Stokman. We see that we did not write much about it but we also talk on the phone about the combination of solar thermal energy and smart boilers (de boerderijboiler). This is an initiative from Friesland Campina to introduce small STE systems (2 STE panels + smart boiler) for dairy farmers.

They concluded from their own sample set of 80 pilot farms that small dairy farms in the Netherlands do not have a large enough heat demand to invest in large STE and storage systems (they only need hot water for cleaning if they don't pasteurize their own milk). The idea of the combination between STE and a small boiler is that the boiler does not heat to 90 degree all the time but keeps the water at 60 degree with a program to start heating when hot water is needed for cleaning. This saves gas, the STE panels further save gas by producing heat that is used to preheat the boiler.

vergister opwarmen naar 40 graden met een lucht warmtepomp (COP van 3:1 aangenomen). Voor de benodigde warmte is een kerntal gebruikt van 1,9Mj per cube groengas (bron ECN 2009). De elektrische energie daarvoor wordt met zonnepanelen (220.000 kwh opwek per jaar) aangeleverd.

Opwekking en verbruik

Opwekking zon PV	220.000	kWh
Basisverbruik	180.000	kWh
Overig verbruik	-	kWh
Dagelijkse warm water vraag	506,7	kWh
jaarverbruik warm water	184.933	kWh
jaarverbruik totaal	364.933	kWh

Installatie parameters

Aantal zonthermische panelen	22	
STE productie jaartotaal	66.000	kWh
Gebruik gasketel?	0	Boolean
gebruik PV voor elektrisch verwarmen	1	Boolean
COP warmtepomp	3	factor
Aantal jaren tbv total cost of ownership (TCC)	15	jaar

Energieprijzen en subsidies

NET toevoervergoeding elektriciteit	€ 0,047	euro per kWh
NET leveringskosten elektriciteit	€ 0,064	euro per kWh
NET energiebelasting en ODE (0-10.000)	€ 0,151	euro per kWh
NET energiebelasting en ODE (10.000-50.000)	€ 0,107	euro per kWh
NET energiebelasting en ODE (>50.000)	€ 0,041	euro per kWh
Subsidie (Fasebedrag) SDE+ toekenning 2017	€ 0,090	euro per kWh
Verwachte basiselektriciteitsprijs 2020 SDE+	€ 0,047	euro per kWh
gasprijs (inclusief belastingen, excl BTW)	€ 0,065	euro per kWh

Resultierend energiegebruik

Netto vraag en levering	Energie [kWh]	Kosten / baten
Netlevering ELEK (elektriciteitsverkoop)	-115.123	€ -15.824
Warmtepomp winst	40.872	€ -
Eigenverbruik ELEK	104.877	€ -4.510
Nuttig gebruik zonthermische opwekking	65.924	€ -
Netvraag ELEK (elektriciteitsinkoop)	153.260	€ 19.869
Netvraag GAS (gasinkoop)	-	€ -
TOTAAL verbruik	364.933	€ -465

Kosten elementen installatie (schatting)

Opwekking energie	
*Zonthermisch paneel all inclusive	€ 44.000 euro
Opslag water	
Buffervaten 5x 2000 liter en 1x 1500 liter (tapwater)	€ 5.261 euro
Randapparatuur, leidingen, appendages	
Afsluiters, mengventiel, circulatiepomp, keerkleppen	€ 1.575 euro
Isolatie	€ 945 euro
Leidingen, beugels (koper)	€ 1.943 euro

*grote variatie in materiaal- en installatiekosten 2000 tot 3500 euro per paneel all incl

Geassocieerde Partners

Communauté d'agglomération du Cotentin (CAC)



deENet Kompetenznetzwerk dezentrale Energietechnologien e.V. (deENet)



Teagasc



Ebtech Glasshouse Systems



Lincolnshire County Council



Kamphuis Konstruktie BV



Ontwikkelingsmaatschappij Oost-Nederland NV (Oost NL)



Institut Technique de l'AViculture (ITAVI)



Boerenbond



ICaRE4Farms - Increase the capacity of Renewable Energies (RE) in Farms in the North West Europe Region by using Solar Thermal Energy



www.nweurope.eu/icare4farms

Contact details of Lead Partner

Laval Mayenne Technopole



Tel +33 2 43 49 75 00



Valerie.moreau@laval-technopole.fr

Floortje.devink@laval-technopole.fr