



energieke sierteelt onder glas

slim omgaan met energie
op je bedrijf



Voorwoord

Klimaatgezond Oost-Vlaanderen

De Provincie wil samen met inwoners, organisaties, steden en gemeenten, bedrijven ... werk maken van een klimaatgezond Oost-Vlaanderen. Het doel is de uitstoot van broeikasgassen drastisch terug te dringen en tegen 2050 **klimaatneutraal** te zijn. Dat wil zeggen dat de uitstoot aan broeikasgassen in evenwicht is met wat de natuur en de bodem kunnen opnemen.

Daarnaast streeft de Provincie ook naar **klimaatbestendigheid**. De negatieve effecten van de klimaatwijziging op het grondgebied van onze provincie – zoals overstromingen, droogte, erosie, verlies aan biodiversiteit – moeten maximaal worden getemperd.

Om tegen 2050 een klimaatgezond Oost-Vlaanderen te bereiken zijn de uitdagingen groot. Het klimaatactieplan lijst concrete acties op rond 5 speerpunten:

- Naar een zelfvoorzienende provincie op vlak van energie: energieproductie via zon, wind, biomassa, water... op eigen bodem.
- Naar een klimaatgezonde en aangename woonomgeving: de groeiende bevolking zal vooral wonen in de steden en in klimaatgezonde en aangename woonbuurten.
- Naar een klimaatbestendig landschap: grotere pieken in de neerslag vangen we op in bufferbekkens, moerassen en gecontroleerde overstromingsgebieden ; erosie gaan we tegen. We zetten in op nuttig gebruik van regenwater en infiltratie van het overtollige regenwater.
- Naar een slimme mobiliteit, met minder vervuilende kilometers. Dat betekent zo efficiënt mogelijk verplaatsen en kiezen voor het meest geschikte vervoermiddel. Minder via de weg, meer over water en spoorwegen.
- Naar een klimaat-innovatieve economie: een circulaire economie waarin we 'afvalstoffen' en hernieuwbare grondstoffen hergebruiken in nieuwe producten. Bedrijventerreinen worden gerevitaliseerd en optimaal benut. We streven naar korte ketens en een economie die sterk gediversifieerd en lokaal verankerd is.

Waarom deze brochure?

“Land- en tuinbouwbedrijven stimuleren om energie zo efficiënt mogelijk te gebruiken en zoveel mogelijk zelf hernieuwbare energie te produceren” is een concrete actie uit het klimaatactieplan.

We zijn er ons van bewust dat sierteeltbedrijven heel wat uitdagingen hebben en zelf ook stappen zetten in de richting van slimmer energiegebruik. Met deze brochure, die gebaseerd is op een energiestudie, opgemaakt in 2016-2017, hopen we u daarbij te ondersteunen.

Alleen samen zetten we stappen vooruit naar een klimaatgezonde provincie!

Heeft u, na het lezen van deze brochure, nog opmerkingen, suggesties of concrete vragen, neem dan zeker contact op.

Alexander Vercamer
Gedeputeerde bevoegd voor landbouw en platteland



Inhoud

Voorwoord	1
Energiestudie sierteelt onder glas 2016-2017	3
Beslissingsboom	4
Energieverbruik op sierteeltbedrijven	6
Energieverliezen beperken	7
Energiemanagement	10
Mogelijke verwarmingssystemen	12
Energieverbruik slim monitoren en sturen	19
Energiescans	20
Case 1 warme kasplanten	20
Case 2 snijbloemen	22
Case 3 azalea's met forcerie	23
Case 4 azalea's zonder forcerie	25
Conclusie	29
Meer weten? Meer lezen?	31
Bronnen	31
Colofon	32



Energiestudie 2016-2017 sierteelt onder glas

Waarom deze studie?

Binnen de land- en tuinbouw is de glastuinbouw een erg belangrijke energievrager. Dat komt omdat serres vorstvrij of soms op kamertemperatuur moeten blijven. Door energiebesparing en door hernieuwbare energie te produceren of te gebruiken, stoot de sector minder broeikasgassen uit. De provincie bestelde een studie voor de sierteelt onder glas om te zien wat de beste aanpak is op dit moment.

Wat is er onderzocht?

De basis van de energiestudie bestaat uit 8 energiescans, uitgevoerd bij bestaande sierteeltbedrijven in en rond Gent. De bedrijven zijn geselecteerd binnen 4 'energietypes' of typische energieprofielen binnen de Gentse sierteelt:

- Stekken en opkweken van azalea zonder forcerie
- Stekken en opkweken van azalea met forcerie
- Warme kasplanten (kamerplanten en orchideeën)
- Snijbloemen

Op basis van de energiescans en de ervaringen bij andere bedrijven kreeg elk deelnemend bedrijf verbetervoorstellen die op korte of wat langere termijn financieel haalbaar zouden moeten zijn. Of deze alternatieven voor de bedrijven ook daadwerkelijk haalbaar en betaalbaar zijn, hangt behalve van de techniek ook af van de plaatselijke situatie, de toekomstplannen van de bedrijven, de eventuele aanwezigheid van de nodige nutsvoorzieningen, enzovoort.

Wat hebben we geleerd?

Energie is voor elk bedrijf een belangrijke kost, ook voor bedrijven die enkel moeten stoken voor het stekken en vorstvrij houden. Behalve op de warmtebehoefte valt er ook op het –meestal veel kleinere- elektriciteitsverbruik heel wat te besparen.

De meeste bedrijven deden al basisinvesteringen in de richting van energiebesparing of eigen energieproductie, maar voor een optimaal resultaat is soms beter onderhoud en energiemanagement nodig. Vergelijkbare bedrijven vertonen soms een duidelijk lagere energiekost door een verschillend energiemanagement.

Om zelf energie te produceren, is in de studie een duidelijke beslissingsboom uitgewerkt die telers kan helpen een beredeneerde keuze te maken in energiestrategie op langere termijn. Deze beslissingsboom gaat breder dan alleen de huidige energieprijzen.

Waarom deze brochure?

Deze brochure wil de ervaringen op de onderzochte bedrijven delen, om inspiratie te geven aan andere sierteeltbedrijven in de Gentse regio. De brochure wil telers inspireren om op een kritische manier naar hun eigen situatie te kijken en ook eens verder te denken dan de klassieke mazoutbrander of kolenkachel.

Wat mag je er van verwachten?

De brochure geeft een korte uitleg over de verschillende energieconcepten, bruikbaar voor de verschillende types tuinbouwbedrijven. Een eenvoudige beslissingsboom toont welke systemen voor jouw bedrijf bruikbaar zijn.

Ter inspiratie leggen we de 4 energiescans en de voorgestelde verbetervoorstellen uit. Misschien wil je na het lezen van de brochure zelf ook een energiescan voor je bedrijf laten uitvoeren?

Meer weten?

Wil je een energiescan laten uitvoeren maar weet je niet wie je daarbij kan helpen? Vind je niet wat je zoekt? Of heb je graag meer diepgaande informatie over een bepaald systeem? Een aantal nuttige links en contactgegevens vind je achteraan deze brochure.

Beslissingsboom

De beslissingsbomen voor energiebesparing en energieproductie vatten het resultaat van de energiestudie samen. Verder in de brochure gaan we meer in detail in op de onderdelen van deze boom.

1. Technieken voor energiebesparing

Energiebesparing en het vermijden van energieverliezen zijn altijd de eerste zorg. In de sierteelt onder glas kan je er zo mee omgaan:

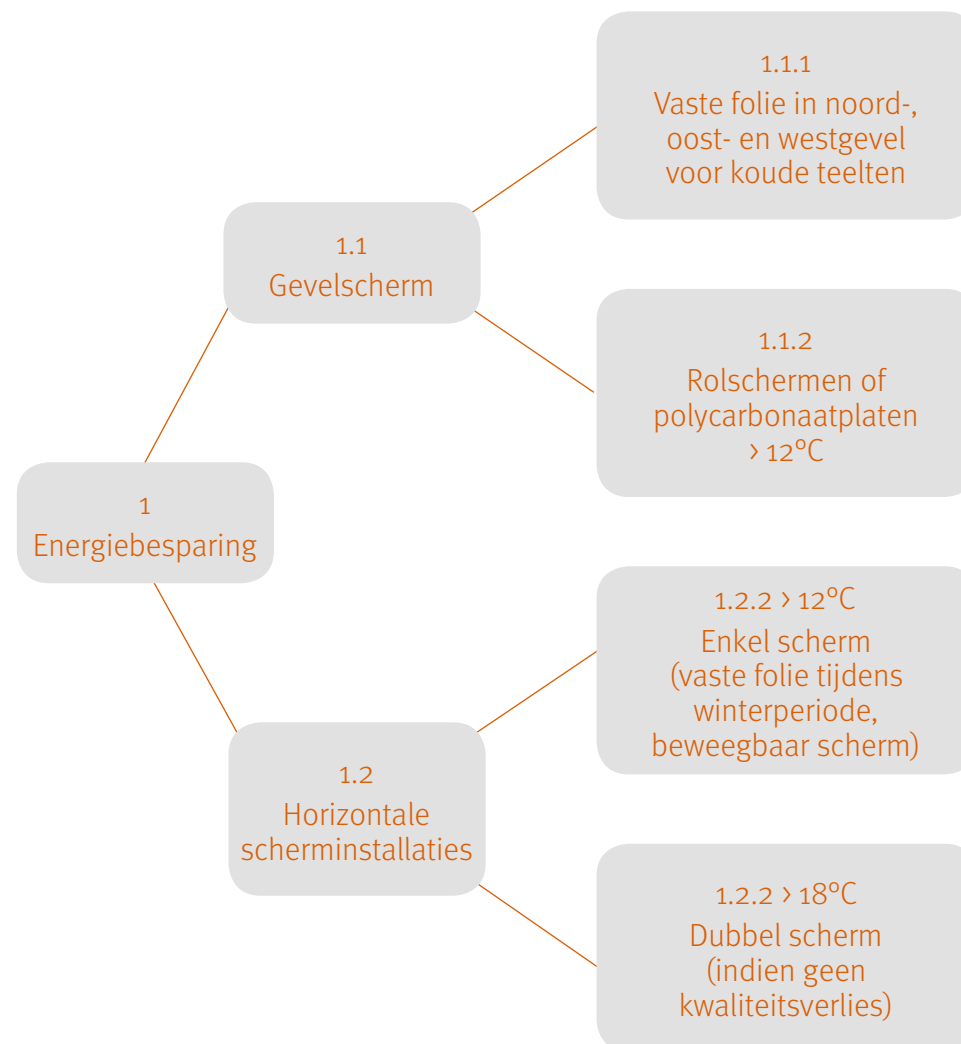
- Sluit alle vermijdbare naden en kieren af en vermijd tocht; vervang kapot glas of versleten dichtingen onmiddellijk
- Kies voor beter isolerend glas of een dubbele folie
- Maak gebruik van **energieschermen** (zie figuur) en stel herstellingen niet uit
- Ventileer niet meer dan nodig
- Teel “koude” teelten die geen of slechts heel beperkte verwarming nodig hebben in oude serres die nog moeilijk aan te passen zijn

2. Welk verwarmingssysteem voor jouw bedrijf?

Is het nodig je serres te verwarmen, kies dan voor de best aangepaste installatie (zie figuur) en vermijd zoveel mogelijk het gebruik van fossiele brandstoffen.

Misschien kan je wel gebruik maken van de restwarmte van een bedrijf uit de buurt? Of van een naastgelegen waterloop of grote plas?

Kies je toch voor fossiele brandstoffen, dan is aardgas de meest aangewezen keuze. Tenminste als er een aardgasleiding in de buurt is en de afname voldoende groot.





De verleiding om terug naar steenkool te grijpen lijkt groot met de soms lage steenkoolprijzen en de relatief eenvoudige en betrouwbare brandertechnieken. Hetzelfde geldt voor mazout. Maar bedenk dat dit eindige fossiele brandstoffen zijn, die op termijn op raken en terug duur worden. Ze zijn ook nuttiger in te zetten in de industrie en de maatschappij als grondstof voor belangrijke materialen in plaats van ze te verbranden. Tenslotte worden de emissienormen voor dergelijke branders als maar strenger en moeilijker te behalen zonder dure en erg technische rookgaszuiveringssystemen waardoor het relatieve voordeel van deze brandstoffen verloren gaat.

Overweeg eens biomassaketel op houtsnippers of houtpellets. In specifieke gevallen kunnen ook warmtepompen nuttig zijn, bv. op bedrijven met snijbloemen die in de zomer moeten koelen en in de winter verwarmen.

PV-panelen kunnen op bijna elk bedrijf zinvol zijn. Maar ze zijn pas echt interessant als je de geproduceerde stroom ook grotendeels zelf kan gebruiken, bv. voor frigo's of koeling van de teelt.



Energieverbruik op sierteeltbedrijven

In de sierteelt onderscheiden we 3 groepen bedrijven naargelang hun energiebehoefte:

- Koude teelten
- Licht gestookte teelten
- Warme teelten

Voor de koude teelten is de energiekost geen groot probleem. Voor de grootschalige warmebehoevende teelten is de WKK momenteel nog de meest logische keuze als verwarmingstechniek. Maar voor de kleinere bedrijven moet er per bedrijf een keuze gemaakt worden op basis van kosten, mogelijkheden op het bedrijf, verbruiksprofiel enzovoort.

In 2016 zijn in dit project 8 bedrijven doorgelicht in een energieaudit:

- Azalea's zonder forcerie
- Azalea's met forcerie
- Warme kasplanten
- Snijbloemen

De belangrijkste verbruikers zijn de verwarming, koelcellen, belichting, beregeningspompen en eventueel koeling van de serres in de zomer.

De gescreende bedrijven werken met gasketels, gas-WKK, mazout, steenkool, houtsnippers en zonnepanelen.

Om een inzicht te krijgen in hun energieverbruik en om het energieprofiel van elk bedrijf te bepalen, zijn de kwartiergegevens opgevraagd bij Eandis. Op basis daarvan, en na een bezoek en gesprek met elke teler is een energieaudit opgemaakt en zijn een aantal verbetervoorstellen geformuleerd, zowel voor de preventie van energieverliezen als voor de productie van energie en warmte.

Energieverliezen beperken



Trias Energetica

Bij een klimaatvriendelijk energiemanagement hou je rekening met het trias energetica-principe:

1. zet maximaal in op **energiebesparing** en vermijd emissies
2. gebruik zo veel mogelijk **hernieuwbare energie**
3. als duurzame energie niet volstaat of veel duurder is dan de klassieke, gebruik dan fossiele bronnen op een **zuinige en efficiënte manier**

Door je beslissingen volgens deze principes te nemen werk je vaak kostenbesparend en verminder je de CO₂-uitstoot en luchtvervuiling van je bedrijf.

Je wordt minder afhankelijk van externe energiebronnen en onvoorspelbare energieprijzen.

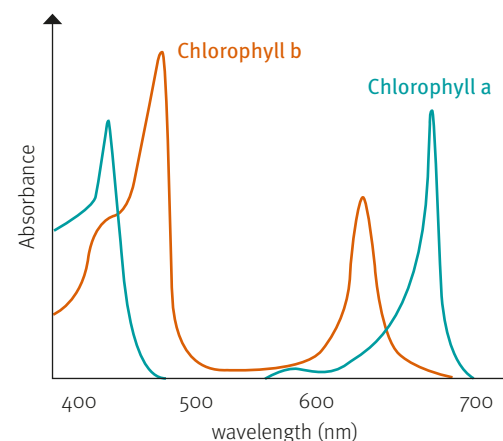
Hoe energie besparen?

VERWARMING

- Winterharde teelten
Afhankelijk van de markt kan je overwegen om een groter aandeel winterharde teelten in te lassen om stookkosten te vermijden.
- Onderhoud en herstelling
Onderhoud van serres is ook voor energiebesparing een belangrijk punt. Herstel glasbreuk onmiddellijk en sluit spleten en kieren, want tocht is nefast voor je energiefactuur en voor een gelijkmatig kasklimaat. Herstel ook schade of slijtage aan energieschermen onmiddellijk.
- Isoleer warmwaterbuizen
Lopen er verwarmingsbuizen door secties in de serres die niet verwarmd hoeven te worden? Isoleer de buizen daar dan, want ze geven veel warmte af op plaatsen waar het niet nodig is. Je kan die energie veel beter gebruiken in secties waar wel een warmtevraag is.
- Gebruik brandvertragende of onbrandbare energieschermen. (zie ook links in Meer weten? Meer lezen?)
- Kasdek
Op de markt vind je allerlei energieschermen om alleen of in combinatie te gebruiken: meer of minder vochtdoorlatend, zonnewerend, verduisterend, uitstraling van licht vermijdend bij belichting, enz. Voor elke teelt en elke situatie zijn er wel schermdoeken verkrijgbaar. Informeer je op voorhand goed zodat je een product vindt dat bij jouw bedrijf past.
Onderhoud de schermdoeken goed. Energieschermen met gaten of met veel slijtage zorgen voor een onevenwichtig klimaat in de serre en hebben veel minder effect. Je kan 20 tot 60% energie besparen door aangepaste schermdoeken te gebruiken.

- Serrewanden

Ook via de wanden gaat warmte verloren. Ook daar kan je veel energie besparen door al dan niet beweegbare energieschermen in te zetten. Je kan gestuurde **beweegbare energieschermen** gebruiken zoals in het kasdek. Maar ook (tijdelijke) eenvoudige **vaste folie** kan heel wat energie besparen en koudestraling op de buitenste rijen planten en dus mogelijk kwaliteitsverlies vermijden. Gebruik je folie, zorg dan voor een onbrandbaar of minstens een brandvertragend product. Een **noppenfolie** langs de buitenkant van de serre maakt het gebruik van folie minder brandgevaarlijk. In de zijwanden kan je ook **polycarbonaat** gebruiken i.p.v. glas. Dat is goedkoper dan beweegbare energieschermen, vergt veel minder onderhoud en is efficiënter. Gebruik geen panelen in polyacryl want die zijn bijzonder brandbaar! In het kasdek worden polycarbonaatplaten niet aanvaard omwille van brandveiligheid volgens de regelgeving rond brandveiligheid in serres. In de noordgevel kan je ook **sandwichpanelen** in de wand gebruiken, vooral wanneer aan die zijde ook een betonpad ligt en de planten dus niet tot aan de zijgevel komen.
- Koude teelten: Heb je een teelt met een warmtevraag van minder dan 50 kWh/m²/jaar, dan zijn beweegbare energieschermen moeilijk rendabel te krijgen. Vaste folie langs de wanden kan wel interessant zijn en de kwaliteit van je product in de buitenste rijen verbeteren.
- Licht gestookte teelten: voor teelten met een warmtevraag tot 120 kWh/m²/j is een beweegbaar energiescherm op zijn plaats. Voor een investering van 6 à 10 €/m² (afhankelijk van het type scherm en de constructie van de serre) bespaar je al gauw 10 tot 30% op je energieverbruik. Beweegbare energieschermen of polycarbonaatplaten zijn hier een interessante optie.
- Zwaar gestookte teelten: heb je een teelt met een hogere warmtevraag, dan zijn energieschermen een evidentie en zal wellicht een dubbel energiescherm rendabel zijn. Verdraagt je teelt een wat hogere vochtigheidsgraad, dan kan je tot circa 60% energie besparen. Zeker in deze teelten zijn beweegbare energieschermen of polycarbonaatplaten in de zijwanden nuttig voor energiebesparing, een gelijkmatig kasklimaat en dus een betere kwaliteit van je planten.

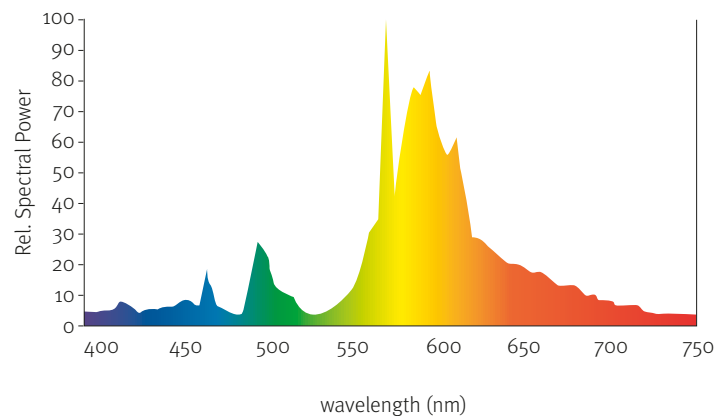


BELICHTING

Ledverlichting zet elektriciteit efficiënt om naar licht waardoor je minder energie verbruikt om eenzelfde hoeveelheid lichtenergie (lumen) te produceren. Bij andere lichtbronnen wordt ±75% van de verbruikte energie omgezet in warmte. Led zorgt dus niet voor opwarming van de serre en kan dichterbij de plant gebracht worden zonder hittestress te veroorzaken.

Warmteproductie van de klassieke assimilatiebelichting kan je niet beschouwen als een ‘gratis’ warmtebron in de winter. Voor elke kWh elektriciteit die naar de belichting gaat, produceer je 0,75 kWh warmte die je niet met gas hoeft in te vullen en die je op het eerste gezicht dus als een besparing zou kunnen zien. Maar doordat 0,75 kWh gas of stookolie veel goedkoper is dan 0,75 kWh elektriciteit, zijn de lampen dus net een erg dure warmtebron.

Met led kan je ook veel beter inspelen op het licht dat de planten absorberen. Planten gebruiken voornamelijk rood en blauw licht. De rest van het spectrum weerkaatsen ze en is dus niet nuttig voor de plant. Met de klassieke assimilatielampen geef je de planten voornamelijk geel- groen licht, waardoor je een groot deel van hun uitgestraald licht niet benut.



Met ledlampen kan je zeer gericht de frequentie van het uitgestraalde licht bepalen, en dus de ledlampen voor de tuinbouw blauw en rood licht laten uitstralen. Zo kan je met de helft van de uitgestraalde lichtenergie evenveel energie leveren aan de plant. Ten slotte heeft je investering in led een langere levensduur. Ledverlichting gaat minstens 20.000 branduren mee.

MOTOREN EN POMPEN

Op je bedrijf maak je gebruik van pompen. Naast een aantal kleinere circulatiepompen, zijn er pompen met een groter vermogen om de planten water te geven.

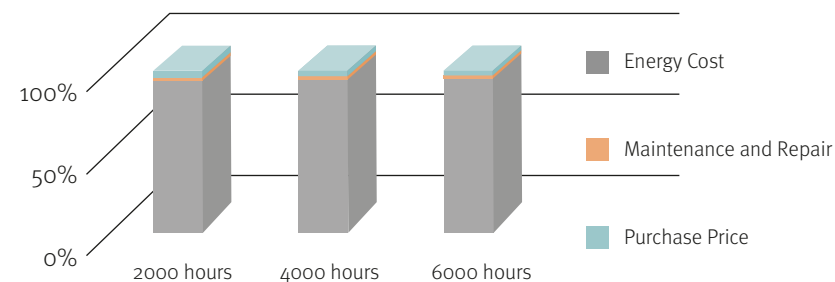
Bij de aankoop van elektromotoren kies je best voor een IE4 motor. Door het vernieuwd design hebben deze motoren een efficiëntie van meer 95% waardoor men minstens 10% bespaart ten opzichte van IE2 of lager. 95% van de totale kosten van een elektromotor zijn elektriciteitskosten, dus de meerkost van een efficiëntere motor is binnen het jaar of enkele jaren, afhankelijk van het aantal draaiuren, al terugverdiend.

Voor bestaande pompen is het rendabel om ze te vervangen vanaf een vermogen van 2 kW.

Naast de energieklassie van de motor, heeft ook de sturing ervan een sterke invloed op het verbruik. Maak je gebruik van smookkleppen of evenwichtsflessen om het debiet te regelen, dan kan het uitrusten van je pompen met **frequentiesturing** je een grote winst opleveren. Deze regelt de frequentie (en zo het debiet) waaraan de pomp draait. Hierdoor verbruikt de pomp veel minder elektriciteit dan wanneer het debiet fysisch gedempt wordt door bv de leidingen te smoren.

Bij een energiescan kan je de slijtage van je pompen ook laten meten met de warmte-camera wat een bijkomende argumentatie kan zijn om de motoren al dan niet te vervangen.

LCC analysis, 11 kW IE2 motor, life cycle 15 years



LCC analysis, 11 kW IE2 motor, life cycle 15 years (Source: Almeida, Ferreira, Fong & Fonseca, 2008)

Energiemanagement

Uit de energieaudits bleek dat vergelijkbare bedrijven met dezelfde teelt toch een sterk verschillende energiekost kunnen hebben. Dit ligt dan aan technische parameters zoals de leeftijd en de staat van de serre of de verhouding wand versus glasdek. Maar ook energiemangement heeft een belangrijk effect.

Kies je energieleverancier zorgvuldig

Vergelijk prijzen en informeer je goed voor je een contract voor gas of elektriciteit tekent. Het prijsverschil tussen verschillende leveranciers en energiepakketten maar ook in de tijd kan erg groot zijn en voor een belangrijk verschil in je kosten zorgen. Tijdens de energiestudie sierteelt betaalde het bedrijf met het duurste elektriciteitscontract 2 keer meer per kwh dan het bedrijf met het laagste tarief.

Het maakt ook veel verschil of je rechtstreeks gas kan kopen bij Fluxys, wat enkel weggelegd is voor grote afnemers, of je bij een andere leverancier via het Eandis-net aankoopt. De druk waarmee het gas binnenkomt op je bedrijf bepaalt voor een groot stuk de jaarkost van je gas (lage druk, middendruk of hoge druk). Bij Eandis loopt de kost voor het gebruik van het netwerk vaak erg op ten opzichte van de kost van de energie zelf. Dit is analoog voor het aankopen van elektriciteit.

Wisselspanning versus gelijkspanning

Zonnepanelen en windmolenparken geven gelijkspanning af die in een omvormer omgezet wordt naar wisselspanning van 50 Hz om compatibel te zijn met het publieke netwerk. Hierbij gaat circa 5% aan elektriciteit verloren. Steeds meer verbruikers zoals lampen, elektronica en ook elektrische wagens gebruiken gelijkstroom, zodat de wisselspanning terug moet omgezet worden naar gelijkspanning waarbij nog eens 5% aan energie verloren gaat. Gelijkspanning kan meer energie door een bestaand netwerk sturen zonder noemenswaardige verliezen. Woningen en bedrijven met een belangrijk aandeel aan eigen energievoorziening zijn eigenlijk beter af met een gelijkspanningsnet. In Nederland experimenteert men al met gelijkspanning in de glastuinbouw en in woningen.

Temperatuurmanagement of temperatuurintegratie

Afhankelijk van de teelt en de tijd van het jaar kan het belangrijk zijn om de temperatuur in de serre continu op een voldoende hoog niveau te houden. Meer en meer blijken planten wel wat schommeling in temperatuur en, in mindere mate, in vochtigheid te kunnen verdragen.

Temperatuurintegratie houdt in dat je de kastemperatuur stuurt op etmaalgemiddelden over één of meerdere dagen, met grotere schommelingen tussen dag- en nachttemperatuur.

Vooraf in het voor- en najaar kan je energie besparen door op zonnige dagen een wat hogere dagtemperatuur aan te houden en die te compenseren door een lagere nachttemperatuur. Of door een lagere dagtemperatuur aan te houden bij somber weer en die 's anderendaags bij zon te compenseren met een hogere dagtemperatuur. Zo kan je toch nog uitkomen op de gewenste etmaaltemperatuur met een lagere energiekost. In de winterperiode kan je de temperatuurintegratie goed combineren met het gebruik van energieschermen.

Hoe ver je daar in kan gaan hangt af van welke planten je precies kweekt. Sommige soorten verdragen weinig variatie in temperatuur, andere kunnen daar veel beter tegen. Informeer je bij je teeltbegeleider rond temperatuurintegratie. Een graad minder stoken maakt een erg groot verschil in je jaarlijkse energiekost.

Injectie van elektriciteit uit zonnepanelen op het net beperken

Tijdens de zomer is er vaak een opstoot van verbruik merkbaar vroeg in de ochtend. Later op de dag daalt het verbruik sterk waarna er meestal injectie optreedt door de elektriciteitsproductie van de zonnepanelen.

Om dit te beperken, kan je proberen het huidige verbruik meer af te stemmen op de productie van de zonnepanelen, door bepaalde activiteiten te verleggen naar de middag. Een andere mogelijkheid is de overproductie aan elektriciteit uit de zon kort op te slaan in een batterij. Als je rekening houdt met de investering en installatiekost, het aantal kWh die kunnen worden opgeslagen en het aantal laadcycli tijdens de levensduur, kost een batterij ± 100 €/MWh. Hoe groter het verschil tussen opbrengst bij injectie en de kost van aangekochte elektriciteit, hoe sneller je batterijopslag kan terugverdienen.



Mogelijke verwarmingssystemen

Naast de klassieke gas-, steenkool- en zware stookolieketels zijn er tegenwoordig meer verwarmingssystemen op de markt, die soms beter scoren qua milieu-impact en qua kost.

Brandstofprijzen vergelijken

Uiteraard is de kostprijs (jaarkost) om je warmtevraag in te vullen de belangrijkste parameter bij de keuze voor een bepaald verwarmingssysteem. Hou bij het vergelijken van de brandstofprijzen ook rekening met het rendement bij het verbranden en het opwarmen van je verwarmingssysteem. Een goedkope brandstof met een laag verbrandingsrendement kan duurder uitkomen dan een duurdere brandstof die heel efficiënt wordt ingezet.

	Prijs	Eenheid	Energie-inhoud	Eenheid	Rendement	Nettoprijs	
Restwarmte	€ 10,00	/MWh	1	MWh	98,00 %	€ 10,20	/MWh
Gas	€ 27,00	/MWh BVW	1	MWh	98,00 %	€ 30,31	/MWh
Pellets	€ 150,00	/ton	4,85	MWh	89,00 %	€ 34,75	/MWh
Lichte fuell	€ 360,00	/ton	11,75	MWh	89,00 %	€ 34,43	/MWh
Steenkool	€ 195,00	/ton	8,58	MWh	85,00 %	€ 26,74	/MWh

Hou bij je beslissing ook rekening met de trias energetica, zoals elders in deze brochure is voorgesteld:

1. zet maximaal in op **energiebesparing** en vermijd emissies
2. gebruik zoveel mogelijk **hernieuwbare energie**
3. als duurzame energie niet volstaat of veel duurder is dan de klassieke, gebruik dan fossiele bronnen op een **zuinige en efficiënte manier**

Buffertank

Een buffertank is geen verwarmingssysteem op zich, maar kan een belangrijk onderdeel van een verwarmingssysteem zijn.

Heb je warmte nodig met relatief korte pieken? Of heb je een verwarmingssysteem dat niet zomaar aan en uit te schakelen is wanneer je warmte nodig hebt? Wil je je verwarmingssysteem optimaal laten werken of wil je meer doen met een relatief klein vermogen? Heb je een (micro-)WKK? Dan kan een buffertank een oplossing zijn.

Gebruik je (micro-)WKK wanneer je de elektriciteit nodig hebt of wanneer je aan de beste prijs op het net kan zetten. Stockeer de warmte in je buffertank tot je ze nodig hebt. Laat je warmtepomp of ander verwarmingssysteem zo constant en optimaal mogelijk draaien en vang de schommelingen in warmtevraag op uit je buffertank.

Restwarmte

Voor heel wat bedrijven met industriële processen of voor elektriciteitscentrales, datacenters, en grote koelhuizen is restwarmte een bijproduct. Vaak zijn ze vragende partij om deze warmte te leveren aan derden, wat hen betere milieuvorwaarden of lagere milieubelasting oplevert. Voor serres kan het juist een bron zijn voor de verduurzaming van de warmtevoorziening. Ligt je tuinbouwbedrijf naast zo'n locatie, bekijk dan de mogelijkheid om de restwarmte nuttig te gebruiken.

Informeer je en reken goed na, want transport van warmte is niet goedkoop en aan strikte regels gebonden.

Glastuinbouw heeft als voordeel dat het ook relatief laagwaardige restwarmte (40-50 °C) kan gebruiken, in tegenstelling tot de meeste industriële afnemers, waardoor je wellicht een gunstiger contract kan bedingen.

Heb je een niet al te groot glastuinbouwbedrijf en heeft je buurman een grote rundveestapel? Overweeg dan zeker om samen een pocketvergister te exploiteren. Zo'n systeem is voor de veehouder al rendabel vanaf ongeveer 80 koeien en sneller terugverdiend als de restwarmte van de WKK nuttig gebruikt wordt. Jij kan de restwarmte nuttig gebruiken en wanneer nodig aanvullen met je eigen verwarmingssysteem. Er zijn verschillende manieren om zo'n samenwerkingsproject op te zetten.

Gasketel

Een aardgasketel geldt zowat als het referentiesysteem voor de verwarming van serres. Aardgas is relatief goedkoop en een aardgasketel is een relatief eenvoudig en betrouwbaar systeem. Hierbij wordt aardgas op een zo efficiënt mogelijke manier verbrand om het water van het verwarmingssysteem op te warmen. Het belangrijkste nadeel aan een aardgasketel is de beschikbaarheid van aardgas op of in de nabijheid van je bedrijf. Moet je veel bijkomende gasleiding laten aanleggen naar je bedrijf? Dan verdwijnt het argument van betaalbaar gas al gauw.

Stookolie en steenkool

Stookolie en steenkool zijn klassieke alternatieven op locaties waar geen aardgas voorhanden is. Ook deze verwarmingssystemen zijn relatief eenvoudig, betrouwbaar en goed gekend waardoor ze binnen de tuinbouw de referentie zijn voor de niet-aardgasgestookte verwarmingsketels. Aangezien de brandstof via vrachtwagens wordt aangevoerd, is ze

overall toe te passen. Maar de brandstof is in de regel wel duurder dan aardgas. Wegens hun milieu – en klimaatimpact zijn deze brandstoffen te vermijden. Je vervangt ze beter door een biomassaketel of een aardgasketel als aardgas voorhanden is.

Condensatieketels

Gas- en stookolieketels zijn uit te rusten met een condensatietechnologie. Met een condensatieketel kan je extra warmte recupereren uit de rookgassen door de waterdamp die er in zit te laten condenseren en de latente warmte die hierbij vrijkomt aan te sluiten op je verwarmingscircuit. De theoretische warmtewinst dankzij de condensatie van de waterdamp in de rookgassen bedraagt bij stookolie 6% en bij aardgas zelfs 11%.

Een condensatieketel kan probleemloos op de meeste verwarmingssystemen worden aangesloten. Ook een combinatie met aangepaste convectoren is mogelijk. Condensatie vindt plaats bij lage temperatuur-verwarmingssystemen. Om echt zeer zuinig te verwarmen kan je dus het best de temperatuur van het ketelwater zo laag mogelijk houden. Bijvoorbeeld: 70°C voor het CV-water naar de radiatoren en 50 °C voor het retourwater van de radiatoren naar de ketel.

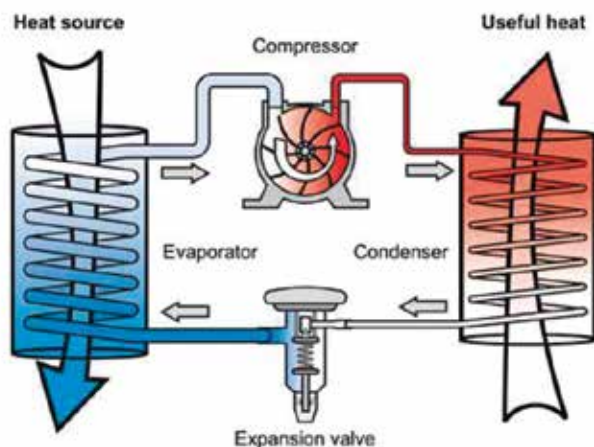
In de tussenseizoenen zullen de warmteafgiftesystemen nog voldoende warmte afgeven bij een lage keteltemperatuur om je serre te verwarmen. Gedurende deze periode kan je het maximale voordeel uit de condensatieketel halen, wat een besparing tot 11% betekent op het gasverbruik.

Tijdens de koudste periode zal je ketel een hogere temperatuur moeten aanhouden om voldoende warmte in de serre te kunnen afgeven. Dit vermindert het rendement van de ketel. Toch zal een condenserende ketel in alle omstandigheden een hoger rendement halen dan een klassieke of hoogrendementsketel.



Warmtepompen

Warmtepompen maken indirect gebruik van de energie van een bron (lucht, water of bodem) voor het verwarmen van water of gebouwen. Zo kan je met een warmtepomp omgevingswarmte op relatief lage temperatuur (12°C) opwaarderen voor toepassingen op hogere temperatuur zoals de verwarming (40°C) van een goed geïsoleerd gebouw of sanitair water (voor)verwarmen (65°C). Een warmtepomp werkt zoals een koelkast, warmte wordt onttrokken van een plaats met een lagere temperatuur (buitenlucht) en wordt afgegeven aan een plaats met een hogere temperatuur (serre). Hierdoor is de hoeveelheid energie die het apparaat nodig heeft laag in vergelijking met de opbrengst aan warmte. De warmte kan afkomstig zijn uit de lucht (lucht-water of lucht-lucht warmtepomp), uit de grond (grond-water warmtepomp) of uit grondwater (water-water warmtepomp). Alleen de laatste twee zijn geothermische toepassingen.



Figuur: Werking warmtepomp

LUCHT/WATER EN LUCHT/LUCHT WARMTEPOMP

Een lucht/water of lucht/lucht warmtepomp onttrekt warmte uit de omringende buitenlucht om een watercircuit op te warmen of rechtstreeks warme lucht te produceren. De temperatuur en bijgevolg de beschikbare warmte van de buitenlucht verandert sterk gedurende het jaar. Hierdoor varieert de efficiëntie van dit type toestel over het hele jaar.

Het rendement van deze warmtepomp daalt sterk bij een buitentemperatuur beneden de 5°C. Wanneer de warmtevraag het grootst is, is de efficiëntie het laagst. Hierdoor is de SPF (seasonal performance factor) van dit type warmtepompen laag en is de (eventuele) besparing beperkt.

GEOTHERMISCHE WARMTEPOMP

Een grond/water warmtepomp maakt gebruik van de grond om warmte aan te onttrekken (lees koelen) en vervolgens een watercircuit op te warmen. De temperatuur van de grond wordt veel minder beïnvloed door de buitentemperatuur, zeker wanneer men de warmte enkele (horizontaal captatienet) tot tientallen (verticaal captatienet) meters diep gaat onttrekken. Hierdoor blijft de efficiëntie van het toestel het hele jaar hoog. Door de hoge efficiëntie zal de operationele kost van deze warmtepomp lager zijn dan deze van een condenserende gasketel.

Het nadeel van deze warmtepomp is de bijkomende kost van de grondboringen, die snel kan oplopen, zeker bij een diepteboring (verticaal captatienet). Die grote initiële investeringskost kan dus afschrikken. De kost van deze boringen is wel eenmalig. Wanneer je dus na 20 of 25 jaar de warmtepompinstallatie vernieuwt, moet er niet opnieuw geboord worden.

Een belangrijk nadeel bij een horizontaal captatienet is de grote grondoppervlakte die het inneemt ($\pm 1,5 \times$ de te verwarmen oppervlakte). Het net ligt natuurlijk ondergronds, maar je kan er geen gebouwen op bouwen of bomen boven planten.

ELEKTRISCHE AANDRIJVING HEEFT DE VOORKEUR

De meeste warmtepompen worden aangedreven door elektriciteit, maar er zijn ook toestellen beschikbaar die werken op aardgas. Een elektrisch toestel is efficiënter, maar gaswarmtepompen compenseren dit door de lagere kostprijs van gas ten opzichte van elektriciteit. De gasgestookte versie geeft ook bruikbare CO² voor in de serre. Ondanks deze voordelen, krijgen elektrische toestellen de voorkeur: een gaswarmtepomp is minder betrouwbaar en heeft een kortere levensduur.

WARMTE OPSLAAN IN DE BODEM

Door de serres in de zomer te koelen met de warmtepomp en de afgevoerde warmte op te slaan in een stabiele grondwaterlaag kan je een langetermijnopslag in de bodem realiseren. Het grondwater warmt op gedurende de zomer en wordt in de winter terug opgepompt en verder opgewarmd door de warmtepomp. Het concept blijkt in de praktijk echter minder efficiënt te zijn dan verwacht en niet elke ondergrond is geschikt voor deze toepassing. Op het terrein wordt dit systeem dan ook niet vaak toegepast.

POTENTIEEL IN SERRES MET STEKTAFELS OF BODEMVERWARMING

Een warmtepomp werkt voornamelijk met lagetemperatuircircuits ($\pm 45^{\circ}\text{C}$) en heeft bijgevolg nood aan zeer grote warmteafgiftelichamen om de warmte goed te distribueren. Omdat de meeste serres verwarmd worden met luchtverhitters (gasgestookt of via warm water) die werken op hogere temperaturen, is een omschakeling niet eenvoudig. Warmtepompen worden voornamelijk gecombineerd met vloerverwarming waardoor de hele serre moet aangepast worden.

Een volledige serre verwarmen met een warmtepomp is dus niet eenvoudig en vraagt een enorme investering. Er is wel een groot potentieel voor warmtepompen in serres die over stektafels of bodemverwarming beschikken. Deze gebruiken warm water op lage temperatuur en kunnen gevoed worden met het warme water afkomstig uit een warmtepomp.

Geothermie

Als je echt heel diep in de bodem boort, is het water daar zo warm dat je het niet meer hoeft op te warmen met een warmtepomp en het via warmtewisselaars direct kan gebruiken om de serres te verwarmen. Dit systeem vraagt enkel primaire energie om de boorput te maken en het warme water op te pompen en terug in de bodem te brengen.

Eens het systeem draait, is het een zeer waardevolle alternatieve warmtebron. De aanlegkosten zijn echter enorm en het technisch en financieel risico is erg hoog. De bodemkartering tot op die diepte is niet overal voorhanden. In Vlaanderen zijn enkel de Antwerpse en Limburgse Kempen geschikt voor het eventueel gebruik van geothermie. In de rest van Vlaanderen is de bodem hiervoor niet geschikt.

Biomassa

Er zijn 2 groepen van biomassacentrales:

- Vergistingsinstallaties die energierijke biomassa omzetten naar biogas dat dan via een WKK omgezet wordt naar elektriciteit en warmte
- Verbrandingsinstallaties die vaste brandbare biomassa verbranden en omzetten in warmte. In deze brochure hebben we het enkel over dit type biomassacentrale met hout als brandstof.

De biomassa kan je in principe zelf kweken met kort omloophout of miscanthus. Maar de hoeveelheden die nodig zijn om een serre te verwarmen vragen een grote oppervlakte landbouwgrond.

In de praktijk zullen deze biomassasystemen gebruik maken van hout (versnipperd hout uit onderhoud van tuinen, landschap en parken of versnipperd afvalhout uit afbraakwerken bijvoorbeeld) of houtpellets.

Biomassasystemen zijn een mogelijk CO²- neutraal alternatief voor mazout en steenkool. CO²- neutraal omdat de CO² die vrijkomt bij de verbranding pas enkele jaren eerder is opgeslagen door de bomen. Dit in tegenstelling tot fossiele brandstoffen, waarbij de

verbranding CO² in de lucht brengt dat miljoenen jaren geleden al vastgelegd is en nu versneld in het milieu terecht komt bovenop de natuurlijke CO²-kringloop die er al is.

Houtsnippers zijn goedkoop in aankoop (±€10/MWh) maar zijn arbeidsintensiever en vragen wel wat ruimte op het bedrijf. Zo moet je grote volumes houtsnippers drogen in een droogloods of tunnel. Er wordt meer as gevormd waardoor je de ketel vaker moet onderhouden. Bovendien schommelt de rookgassamenstelling van het verbranden van houtsnippers, doordat deze meestal een mengeling zijn van houtsoorten. Je moet dus op zoek naar een mengsel waarmee je altijd de uitstootnormen kan halen en dat is niet evident.

Er is ook versnipperd afbraakhout op de markt dat je zelf niet hoeft te drogen en waar je met je leverancier de leveringen contractueel kan regelen, wat de stockagebehoefte op je bedrijf beperkt. Dat product is duurder, en het is ook nodig de aansprakelijkheid voor de kwaliteit van het product goed af te spreken in functie van de uitstootnormen. Het hout moet bijvoorbeeld onbehandeld zijn.

Pellets zijn duurder (±€40/MWh) in aankoop maar ze zijn gestandaardiseerd zodat de kwaliteit en de uitstoot van je installatie gekend zijn. Je kan ze ook onmiddellijk gebruiken, waardoor je voor pellets maar weinig stockageruimte nodig hebt.

(mini)WKK

Voor grote warmtebehoevende teelten zoals vruchtgroenten is de WKK al jaren de referentietechniek. Een WKK-motor is een dure machine, maar de verkoop van elektriciteit en de groenestroomcertificaten zorgt voor neveninkomsten die de grote kost kunnen compenseren.

Voor de minder grootschalige sierteeltbedrijven waarvoor deze brochure bedoeld is, zijn WKK's meestal niet rendabel te krijgen. Maar er bestaan ook kleinere WKK-motoren (mini- of micro-WKKs) die wel rendabel kunnen zijn als je op je bedrijf zowel veel warmte als elektriciteit nodig hebt en er aardgas in de buurt ligt.



Een mini-WKK (warmtekrachtkoppeling) is een kleine gasmotor die warmte en elektriciteit produceert. De elektriciteitsproductie is het doel van de WKK, de warmte is een “nevenproduct” (restwarmte). In de grootschalige elektriciteitsproductie wordt deze meestal vernietigd, maar op een tuinbouwbedrijf kan je deze warmte nuttig inzetten en er primaire energie mee vervangen. WKK's zijn interessant wanneer ze veel vollasturen draaien. Op een kleiner bedrijf kan dat enkel als je een WKK met een klein vermogen (mini-WKK) gebruikt, in combinatie met een warmtebuffer. De (mini-)WKK wordt berekend op de elektriciteitsbehoefte op het bedrijf voor eigen gebruik en is dus niet bedoeld om grote hoeveelheden stroom goedkoop op het net te injecteren zoals de grote WKK-installaties. Ze kan gedurende het hele jaar voor beperkte warmteproductie zorgen, maar je zal toch één of meerdere verwarmingsketels nodig blijven hebben om de gehele warmtevraag in te vullen. Door de hoge elektriciteitsprijzen en de relatief lage gasprijs is een WKK op heel wat bedrijven rendabel.

Door een buffervat te plaatsen, kan je de warmte- en elektriciteitsvraag deels van elkaar loskoppelen.

Een WKK levert warmte op verschillende temperaturen, zo spreekt men over een LT- (lage temperatuur) circuit en een HT- (hoge temperatuur) circuit. Daarnaast komt een deel van de warmte vrij via de uitlaatgassen, die je – na enige zuivering – rechtstreeks in de serres kan blazen. Zo recupereer je naast warmte ook een deel van de CO₂.

De eigenaar van een (mini-)WKK heeft recht op warmtekrachtcertificaten. Voor deze kleine vermogens hoeft je geen primaire energiebesparing te halen (wat in de winter wel het geval is op een tuinbouwbedrijf). Op die manier zijn de certificaten gegarandeerd, onafhankelijk van het nuttig gebruik van de restwarmte.

Zonnepanelen

Een gekende en populaire manier om hernieuwbare energie op te wekken is door zonnepanelen, waarbij je stroom produceert op basis van zonlicht via halfgeleiders in zonnecellen. Zo kan je 250 tot 290 Wp genereren per zonnepaneel van 1,67 m².

Zonnepanelen halen op jaarbasis zo'n 1.000 vollasturen per kWp en kosten zo'n 1.000 €/kWp. Met een lineaire afschrijving van 20 jaar en de kost voor een full omnium onderhoudscontract reken je voor de stroomproductie van zonnepanelen (de levelized cost of energy of LCOE) op een kostprijs van ± 65 €/MWh.

Installaties kleiner dan 10 kW kunnen een terugdraaiende teller gebruiken. Voor dit voordeel rekent de netbeheerder een compenserend prosumentarief aan. Dit betekent dat de zonnestroom in dit geval zo'n 165 €/MWh kost, nog altijd een forse besparing tegenover het elektriciteitstarief, dat voor de meeste laagspanningsklanten (waarvoor een < 10 kW geschikt is) in de buurt van de 250 €/MWh zit. Dat betekent dat deze installaties zichzelf op 7 tot 10 jaar terugverdienen.

Installaties groter dan 10 kW kunnen geen gebruik maken van een terugdraaiende teller en betalen dus ook geen prosumentarief. Zij krijgen wel nog groenestroomcertificaten ter waarde van 40 €/MWh, waardoor de LCOE slechts ± 25 €/MWh bedraagt. Afnemers op middenspanning (doelgroep voor Installaties > 10 kW) betalen een lager elektriciteitstarief, met een vork tussen 50 en 200 €/MWh. Deze kost én de hoeveelheid stroom die moet worden geïnjecteerd zijn bepalend voor de terugverdientijd, die kan uiteenlopen van 5 tot 20 jaar. Hou bij de investering ook rekening met belangrijke studiekosten bij Eandis wanneer je een installatie van meer dan 10kWp op het net wil aansluiten. Het tarief van die kosten hangt af van het distributienet waarop je aansluit. Vraag tijdig na bij je distributienetbeheerder.

Windenergie

Ook de wind kan het hele jaar door duurzame energie leveren. Er zijn kleine windmolens voor particulier gebruik of kleine bedrijven. Ze hebben een hoogte van maximaal 15 meter en een vermogen van maximaal 25 kW, en leveren circa 3500 kWh per jaar.

Middelgrote windturbines hebben een ashoogte groter dan 15 meter- eerder 50 à 60 m hoogte- en een maximaal vermogen van 300 kW.

Is het vermogen groter dan 300 kW, dan spreken we over grootschalige windturbines. De meeste grote windmolens hebben tegenwoordig een vermogen van circa 3 MW en een mast van ruim 100 m hoog.

Windmolens zijn minder evident om in te zetten op je tuinbouwbedrijf. De kleine zijn relatief duur ten opzichte van hun prestaties, waardoor ze nauwelijks rendabel te rekenen zijn. Er is in het binnenland meestal te weinig wind op lage hoogte. Aan de kust of op andere winderige locaties zijn ze eventueel wel te overwegen. Grote windturbines vragen een grote investering en zijn nog moeilijker vergund te krijgen.

Met een groep ondernemers samen kan het wel: dat bewezen enkele ondernemers in de Kempen, die samen het project Mega Windy opzetten.



Energieverbruik slim monitoren en sturen

Metten is weten!

Iedereen weet het, maar bijna niemand doet het. Je kan je energiemanagement alleen maar optimaliseren als je weet wat je doet en over de nodige correcte cijfers beschikt.

Heb je een telegelezen elektriciteitsmeter? Vraag dan elk jaar je kwartiergegevens op bij Eandis en kijk na hoe je verbruik evolueert. Waar ligt je piekverbruik? Welke pieken kan je verschuiven naar de middag, wanneer je zonnepanelen de hoogste productie hebben?

Nog beter is via een PLC of klimaatcomputer de verbruiken van de grootste verbruikers individueel te loggen en jaarlijks te evalueren. Denk aan belichting, koelcellen, beregeningspompen en verwarmingssystemen. Wist je bijvoorbeeld dat 90% van de kost van

een pomp gemeten over de hele levensduur bepaald wordt door het elektriciteitsverbruik ervan? Het loont dus de moeite om zware pompen te monitoren en uit te rusten met een frequentiesturing of met een zuinige moderne motor.

In een vervolgtraject van dit project wordt een tuinbouwbedrijf uitgerust met een slimme monitoring en sturing om een beter inzicht te krijgen in het verbruik van de belangrijkste toestellen. De sturing zal het verbruik optimaal afstemmen op de energieproductie van de zonnepanelen. Want de energiescans toonden aan dat meer dan de helft van de geproduceerde zonne-energie goedkoop op het net wordt gezet, om later veel duurder terug van het net te halen. Dat weegt zwaar op de rendabiliteit van deze energie-investeringen. Een batterijopslag kan de resterende piekproducties opvangen en het intern elektriciteitsnet in balans houden.

Energiescans

Case 1 Warme kasplanten



Situatieschets

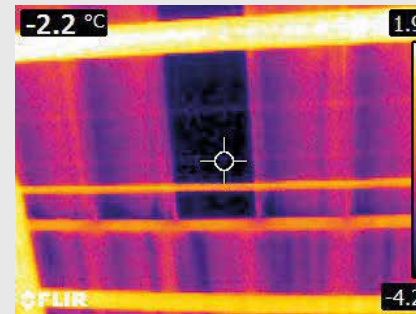
ENERGIEVERBRUIK

Dit bedrijf kweekt warme kamerplanten. De temperatuur blijft op 20 à 22 °C. Deze teelt heeft een grote warmtebehoefte, zodat de energiekost erg hoog is. Bovendien zijn de serres al wat ouder en niet optimaal om warmteverlies te voorkomen (type glas, vermijden koudebruggen, vermijden van tocht via spleten en kieren enz.).

Gedurende de donkere maanden verbruiken de HPS-lampen voor de belichting veel elektriciteit, net als de pompen voor de beregening van de planten.

ENERGIEPRODUCTIE

De verwarming gebeurt met een gasketel van 1.4 MW en een rendement van 95%. De teler heeft ook 60 kWp aan zonnepanelen, die jaarlijks 57 MWh aan elektriciteit opleveren. 45 MWh van die groene stroom injecteert hij terug op het net.



PREVENTIE ENERGIEVERLIEZEN

De serres zijn uitgerust met Hortiplus beglazing in het kasdek en stekdoppelplaten in de wanden. Er is een dubbel energiescherm aanwezig met wat sleet op en enkele beschadigingen.

Conclusie energieaudit

In de zomer vullen de zonnepanelen het elektriciteitsverbruik overdag grotendeels in. Enkel bij somber weer en 's nachts is er dan nog een verbruik vanuit het net. Het gros van de geproduceerde stroom wordt op het net geïnjecteerd, omdat verbruik en productie niet op elkaar zijn afgestemd. Het grootste stroomverbruik ligt in de winter, wanneer de zonnepanelen relatief weinig groene stroom produceren.

Verbetervoorstellen

De rendabiliteit van een investering in zonnepanelen hangt voor een groot stuk af van de hoeveelheid groene stroom die je zelf kan gebruiken (zie eerder in de brochure). Hoe meer zonne-energie je zelf verbruikt, hoe beter het financieel rendement van je installatie. Op dit bedrijf is er een duidelijk onevenwicht in productie en verbruik.

Via een **“slimme sturing”** of een **eenvoudige tijds klok** zijn bepaalde processen die elektriciteit verbruiken te verplaatsen naar de dag of naar momenten met een energieoverschot, net zoals je nu bepaalde verbruiken zou afstemmen op het nachttarief. Dat kan voor bijvoorbeeld het vullen van de dagvoorraad water en het doorkoelen van frigo's. Overloop al je elektrische verbruikers en kijk na welke voldoende flexibel inzetbaar zijn om ze in de tijd te verplaatsen naar een moment met energieoverschot.

Het verbruik in de zomermaanden kan ook verbeteren door het overschot aan elektriciteitsproductie overdag op te slaan in een batterij die dan gedurende de nacht de verbruikers van zonne-energie kan voorzien. De technologie hiervoor bestaat en heeft een terugverdientijd van ongeveer 9 jaar.

Ideaal zou zijn om elektriciteit in de zomer op te slaan om pas in de winter te gebruiken, maar voor dergelijke lange en grote opslagcapaciteiten bestaan momenteel nog geen betaalbare oplossingen, zoals grote batterijen of het omzetten naar waterstofgas.

Voor het winterverbruik blijft dus duurdere netstroom nodig. Het verbruik kan wel dalen door de assimilatieverlichting te vervangen door ledlampen (zie elders in deze brochure).



Case 2 Snijbloemen (Amaryllis)



Situatieschets

ENERGIEVERBRUIK

Dit bedrijf kweekt vooral snijbloemen (Amaryllis). Tijdens de winter verwarmt het de bodem van de serre, in de zomer is koeling nodig. Verder zijn er geen grote energieverbruikers op het bedrijf.

ENERGIEPRODUCTIE

Verwarmen en koelen gebeurt met een warmtepomp. Een elektrische warmtepomp (70 kW) verbruikt relatief dure elektriciteit, maar is wel betrouwbaar. Het bedrijf heeft ook ervaring met een gasabsorptiewarmtepomp, die goedkoper is in verbruik maar niet betrouwbaar bleek en reeds na enkele jaren stuk ging.

PREVENTIE ENERGIEVERLIEZEN

Boven de teelt, langs de wanden en tussen de afdelingen van het bedrijf is energiedoek aanwezig. Hier en daar zijn wel kleine beschadigingen waarlangs warme lucht kan ontsnappen en tocht kan ontstaan.

Conclusie energieaudit

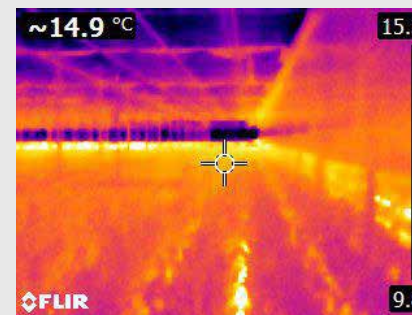
Door de aansluiting op een middenspanningsnet betaalt de teler een relatief hoge prijs voor zijn elektriciteit. De technische problemen met gasabsorptiepompen maken terug omschakelen naar gas geen optie. Door de behoefte aan koeling ligt het elektriciteitsverbruik op dit bedrijf tijdens de zomer op zonnige momenten het hoogst, in tegenstelling tot de meeste andere tuinbouwbedrijven.

Verbetervoorstellen

Op dit bedrijf is het goed mogelijk om zonnepanelen te plaatsen en alle geproduceerde stroom ook effectief zelf te gebruiken, een ideale situatie dus.

Op de geplande nieuwe loods kan het bedrijf voor 85 kWp aan zonnepanelen plaatsen. De 78 MWh die de panelen jaarlijks produceren zullen slechts 34 €/kWh kosten, tegenover een aankoopprijs van 199 €/kWh uit het elektriciteitsnet nu. Het systeem gaat 20 jaar mee en is op ongeveer 6 jaar tijd terugverdiend met een financieel rendement van 16%.

Voor het winterverbruik zal het bedrijf wel grotendeels moeten terugvallen op aangekochte elektriciteit.



Case 3 Azalea's met forcerie



Situatieschets

ENERGIEVERBRUIK

Op dit bedrijf is er warmte nodig voor het vorstvrij houden van de planten, voor de stekafdeling en de forcerie.

In de donkerste maanden krijgt een deel van de planten bijverlichting met HPS-lampen. Deze zorgen voor het grootste elektriciteitsverbruik op het bedrijf. Daarnaast draaien er op het bedrijf een belangrijk deel van het seizoen enkele grote koelcellen, om het hele jaar door bloeiende planten te kunnen produceren. Voor de berekening zijn er 4 pompen met zware motoren tot 14 kW.

ENERGIEPRODUCTIE

Voor de verwarming in de serre zorgen twee steenkoolketels, aangevuld met een aantal luchtverhitters op aardgas voor eventuele bijverwarming.

PREVENTIE ENERGIEVERLIEZEN

Op het bedrijf is schermdoek aanwezig op de stek- en forcerieafdeling, maar het doek vertoont hier en daar al zichtbare slijtage waarlangs warmte kan ontsnappen.

Conclusie energieaudit

Het bedrijf heeft doorheen het jaar een basisverbruik van zowel elektriciteit (voor koelcel en beregeningspompen) als warmte (voor stekken en forcerie). Er wordt nog veel steenkool verbruikt, wat op het vlak van ecologische duurzaamheid niet wenselijk is. De bestaande serres zijn relatief goed uitgerust met schermdoeken. De stek- en forcerieafdeling kunnen wel een opfrisbeurt gebruiken voor energiebesparing en efficiëntere organisatie van dit organisch gegroeide bedrijf.

Verbetervoorstellen

Een micro-WKK kan de basisproductie van warmte en elektriciteit opvangen, waardoor de hoeveelheid elektriciteit van het net en het verbruik aan steenkool kan dalen. Door de warmte te leveren via een buffervat zijn stroomproductie en warmtegebruik deels los te koppelen van elkaar. De stek- en forcerieafdeling zijn aan vernieuwing of aanpassing toe en kunnen een nieuw schermdoek gebruiken.

Zonnepanelen zijn er nog niet. De oriëntatie en de oppervlakte van de loods zijn niet optimaal. Er bestaan wel lichtdoorlatende zonnepanelen die perfect op bepaalde afdelingen van de serre te plaatsen zijn zonder productieverlies. Ongeveer 5% van de teeltoppervlakte zou volstaan om 70% van de nodige elektriciteit te produceren voor de koelcellen en de beregeningspompen.

Het volledige verbruik invullen via zonnepanelen is niet realistisch, omdat er ook 's nachts en 's winters stroom nodig is, wanneer er weinig of geen zonne-elektriciteit geproduceerd wordt.

De steenkoolketels zijn te vervangen door één gasgestookte ketel. Plaats een correct gedimensioneerde condensatieketel voor een hoog rendement:

Stap 1: Bereken het nodige ketelvermogen

Een overgedimensioneerde verwarmingsketel zorgt voor overbodige investeringskosten én een lager seizoensrendement. Dimensioneer op 1.250 vollasturen per jaar en hou rekening met toekomstige aanpassingen met een invloed op de warmtevraag.

Stap 2: Keuze van warmteproductie

Een condenserende gasketel voor de basislast is het meest aangewezen. Deze ketels zijn duurder dan een Hr-ketel maar hebben een beter seizoensrendement. Een Hr-ketel in cascade kan bijspringen wanneer de vraag naar warmte stijgt.

Stap 3: Ontwerp van de sturing

Je wil de keteltemperatuur kunnen regelen in functie van de gevraagde kringtemperaturen. We raden aan om een geïntegreerde ketel- en kringsturing te installeren. Deze regeling moet de volgende functies hebben: een cascaderегeling (indien meerdere ketels), een weersafhankelijke regeling van de watertemperatuur, een auto-adaptieve start-stopoptimalisering, een pompsturing, een tijdprogramma en een stookgrens.

Stap 4: Hydraulische optimalisering

Dimensioneer de kringen, pompen, leidingen en radiatoren volgens de warmtebehoefte. Gebruik bij kringen met een variabel debiet bij voorkeur circulatiepompen met ingebouwde elektronische toerentalregeling. Indien enkele kranen dichtgaan, dan zal de pomp automatisch zijn toerental terugregelen zodat de druk over de pomp steeds constant blijft.

Deze cluster maatregelen zal het primair energieverbruik met ca 25% verlagen.



Case 4 Azalea's zonder forcerie



Situatieschets

ENERGIEVERBRUIK

Zoals op de andere bedrijven is ook hier de verwarming van de serres in de winter de belangrijkste energieverbruiker. De belichting van de stekafdeling en de beregening in de zomer vragen het meest elektriciteit.

ENERGIEPRODUCTIE

Op het bedrijf is al een hele weg afgelegd naar duurzame energieproductie door het grotendeels vervangen van mazout door een biomassaketel met buffertank en door de installatie van zonnepanelen. De zonnepanelen produceren circa 80% van de nodige elektriciteit, de biomassaketel zorgt voor 94% van de warmtebehoefte.

PREVENTIE ENERGIEVERLIEZEN

Ongeveer 2/3 van de serre is uitgerust met een schermdoek om warmteverliezen tegen te gaan.

Conclusie en energieaudit

Dit bedrijf is op het vlak van duurzaam energiebeleid al ver gevorderd. Toch zijn er nog een aantal belangrijke aandachtspunten.

Zo gaat warmte verloren langs het energiescherm waar hier en daar slijtage is en waardoor het rendement van de schermen vermindert.

Maar vooral voor elektriciteit zijn er nog enkele verbeterpunten. Zo is het elektriciteitsverbruik niet afgestemd op de productie, waardoor er veel elektriciteit goedkoop op het net gezet wordt om het er later duur weer af te halen aan een elektriciteitsprijs die ruim boven de huidige marktprijs ligt.

Verbetervoorstellen

De energieschermen onderhouden of vervangen kan de warmtevraag in de serre verder beperken.

Het elektriciteitsverbruik kan nog dichterbij de geproduceerde hoeveelheid komen. Dat kan door bepaalde processen te verplaatsen naar de middag om optimaal gebruik te maken van de zonne-elektriciteit. Een monitoring en slimme sturing kan vraag en aanbod van energie optimaal op elkaar afstemmen om zo een groter aandeel van de geproduceerde elektriciteit zelf te benutten.

Overweeg ook batterij-opslag om het eigen stroomverbruik te optimaliseren. Want ook op dit bedrijf is het prijsverschil tussen het injectietarief en de kost voor aankoop van elektriciteit groot.

Is de assimilatieverlichting aan vervanging toe? Dan is het beter ze te vervangen door ledlampen. Die zijn efficiënter en geven meer nuttig bruikbaar licht voor een lager elektriciteitsverbruik. Denk ook aan de zware elektromotoren van bijvoorbeeld beregeningpompen. Meer dan 95% van de kost van een pomp gedurende haar levensduur zijn elektriciteitskosten. Vervang oude motoren dus door moderne, zuinige motoren.

Op korte termijn is het mogelijk om zonder investeringen heel wat geld te besparen door het elektriciteitscontract scherper te onderhandelen.



Steunmaatregelen

Federale maatregelen

VERHOOGDE INVESTERINGS-AFTREK VOOR ENERGIE-INVESTERINGEN

Een onderneming die bij oprichting of uitbreiding een investering doet, kan onder bepaalde voorwaarden een investeringsaftrek krijgen. Voor energiebesparende investeringen in vaste activa in België geldt een aftrekpercentage van 13 tot 15,5 %. Voor inkomsten 2016, aanslagjaar 2017 is dit vastgelegd op 13,5%. Onder deze investeringen vallen activa voor een rationeler energiegebruik, voor de verbetering van de industriële processen uit energetische overwegingen en voor de terugwinning van energie in de industrie.

Welke investeringen komen zoal in aanmerking?

- Verbetering van bestaande gebouwen (>5j) en bestaande processen (>3j)
- Isolatie en hoogrendementsbeglazing
- Isolatie van leidingen en processen (*)
- Reductie ventilatieverlies (tochtsassen, automatisch sluitende poorten ...)
- Energieoptimalisatie van verbrandings-, verlichtings-, verwarmings-, klimatisatie-apparatuur (*)
- Warmterecuperatie
- Energieoptimalisatie van industriële productieprocessen (frequentiesturing, HR-motoren, ...) (*)
- Duurzame energieopwekking
 - Warmtekrachtkoppeling
 - Biomassa ketels
 - Warmtepompen, PV-systemen, zonneboilers, windturbines, geothermie

(*): aftrekpercentage toegepast op het energetisch verbeteringspercentage van de investering

Zie Vlaams Energie Agentschap: <http://www.energiesparen.be/verhoogdeinvesteringsaftrek>

Vlaamse maatregelen

KMO-ORTEFEUILLE

De kmo-portefeuille is een elektronisch betaalmiddel waarmee ondernemingen een dienstenpakket kunnen aankopen, dat gericht is op het verbeteren van het huidige of toekomstige functioneren van de onderneming. Het dienstenpakket wordt verleend door erkende dienstverleners en is opgebouwd rond 2 pijlers: opleiding en advies.

Een onderneming kan per kalenderjaar tot 15.000 euro subsidie krijgen via de kmo-portefeuille. Vanaf 1 april 2016 gelden volgende steunpercentages en bedragen in de kmo-portefeuille:

Kleine onderneming: max €10.000 euro 40% steun Min. 100 euro kost	Middelgrote onderneming: max. €15.000 max. €15.000 30% steun Min. 500 euro kost
--	--

VLIF

INVESTERINGSSTEUN

Met deze steun wil het VLIF land- en tuinbouwbedrijven stimuleren om efficiënter gebruik te maken van energie en water, de luchtkwaliteit te verbeteren en de weerbaarheid van het bedrijf te verhogen (nieuwe technologie, productiekostverlaging...).

Afhankelijk van de investeringen is er een aanzienlijke steun.

Steunintensiteit van 30% voor investeringen gericht op onder andere:

- Verbetering van de waterkwaliteit of -kwantiteit
- Verbetering van de arbeidskwaliteit en de arbeidsveiligheid
- Vermindering van de emissies van ammoniak, fijn stof en stikstofoxiden



- Realisatie van een primaire energiebesparing
- Productie van windenergie
- Materieel en installaties die functioneren op hernieuwbare energie mits die duurzaam geproduceerd werd
- Automatisatie die resulteert in een verhoging van de arbeidsproductiviteit

Steunintensiteit van 15% voor investeringen gericht op:

- Onroerend goed met het oog op de realisatie van een structuurverbetering
- Roerende goederen met een minimale bijdrage aan de verduurzaming

Projectsteun voor innovaties in de landbouw

Deze steun wordt ter beschikking gesteld van projecten van innoverende en roerende investeringen en de software en sturingsprogramma's die hiermee verbonden zijn, en minimaal €25.000 bedragen.

De steun bedraagt hier 40% van de subsidiabele projectkosten.

Alle bovenstaande steunmaatregelen zijn aan te vragen via het e-loket van www.landbouw-vlaanderen.be

Distributienetbeheerder

De distributienetbeheerder EANDIS geeft een premie voor talrijke energiebesparende investeringen. Zie voor een overzicht de website www.energiesparen.be of www.eandis.be
Welke investeringen komen in aanmerking voor de premie?

- Verlichtingsrenovatie (relighting)
- Zonneboiler, warmtepomp
- Hoogrendementsbeglazing
- Dak/zoldervloerisolatie, buitenmuurisolatie, vloerisolatie
- REG-steun na energiestudie voor een energiebesparend project

Conclusie

De glastuinbouw heeft op het vlak van energie-efficiëntie al een hele weg afgelegd. Aangepast energiemanagement, efficiëntere en alternatieve verwarmingssystemen, verbeterde serres en investeringen in energieschermen hebben het energieverbruik in deze sector al drastisch verlaagd. De subsector van de glasgroenten is zelfs een belangrijke netto elektriciteitsproducent geworden met een veel efficiëntere elektriciteitsproductie dan de grote klassieke producenten.

Ook in de relatief kleinschaliger sierteelt is veel vooruitgang geboekt, maar er is nog een belangrijke evolutie mogelijk.

Deze energiestudie kan een leidraad zijn om als bedrijfsleider concreet aan de slag te gaan op je eigen bedrijf.

- Hou je energiecontracten kritisch tegen het licht en vergelijk met andere telers. Vaak kan een optimalisatie van je contract veel geld besparen zonder zware investeringen te moeten doen. De verschillen in elektriciteitsprijzen tussen bedrijven kunnen erg groot zijn (tot meer dan 100%).
- Breng je energieverbruik en -productie in kaart via de kwartiergegevens die je kan opvragen bij Eandis (als je een telegelezen meter hebt) of door het verbruik van de belangrijkste verbruikers (zoals belichting, beregening, koelcellen en verwarming) te meten en te monitoren.
- Gebruik energieschermen in 1, 2 of 3 lagen in verwarmde serres, afhankelijk van het nodige temperatuurniveau in de afdeling.
- Gebruik in warme serres ook al dan niet beweegbare, niet-brandbare wandschermen.
- Installeer zonnepanelen op de loods, op de serre of het waterbassin en stem verbruik en productie zoveel mogelijk op elkaar af. Zonnepanelen op je waterbassin geven een hoger rendement en kunnen de algengroei in het water verminderen.
- Gebruik een slimme sturing en eventueel een batterijopslag om zoveel mogelijk geproduceerde stroom zelf te verbruiken wanneer het verschil tussen de opbrengst van injectie en de kost van verbruik groot is.
- Overweeg een micro-WKK als er gas is en je bijna jaarrond warmte en elektriciteit verbruikt, zeker als je elektriciteitsprijs relatief hoog is.
- Vervang steenkool en stookolieketels door condensatieketels op aardgas of biomassa-verbranding (lokaal geproduceerde houtsnippers of pellets).
- Biomassa is een goed alternatief voor mazout. Lokaal geproduceerde snippers zijn goedkoper maar vragen een droogproces en veel stockageruimte. Pellets zijn direct bruikbaar, vlot in bulk te verkrijgen en geven constantere emissiewaarden.
- Moet je je serre in de zomer kunnen koelen? Overweeg dan zeker een warmtepomp met zonnepanelen.
- Voor grootschalige serres is de WKK over het algemeen de beste keuze, maar op langere termijn wordt de subsidiëring ervan wel in vraag gesteld.
- Onderhoud of vervang versleten energieschermen tijdig om warmtelekken te vermijden.
- Vervang de klassieke assimilatieverlichting door veel zuinigere ledverlichting.
- Vervang zware elektromotoren (>2 kW) door IE4 motoren voor een lager verbruik en gebruik een frequentiesturing in plaats van smookkleppen om het debiet te regelen.
- Sluit spleten en kieren in de serre en herstel glasbreuk onmiddellijk om tocht in de serre te vermijden.



Meer weten? Meer lezen?

- www.klimaatgezond.be en klimaatactieplan Oost-Vlaanderen
- “Energiestudie glastuinbouw”, energiescans uitgevoerd in opdracht van Provincie Oost-Vlaanderen in 2016 (Zero Emission Solutions en Victor Goes Green)
- www.enerpedia.be
- Brochure “Energiebesparing in de glastuinbouw”, Enerpedia
- Luchtfoto’s: [google.maps](https://www.google.com/maps)
- <http://www.pcsierteelt.be/>
- <http://www.enerpedia.be/>
- <https://www.wattconnects.com/wp-content/uploads/2016/04/Liander-Gelijkstroom.pdf>
- <http://energiekaart.net/initiatieven/primaviera/>
- kasalsenergiebron.nl

Contact

Provincie Oost-Vlaanderen,
Dienst Landbouw & Platteland
tel. 09 267 86 79
landbouw@oost-vlaanderen.be
www.oost-vlaanderen.be/glastuinbouw

colofon

Uitgegeven door de deputatie van de Provincie Oost-Vlaanderen.

Beleidsverantwoordelijke Gedeputeerde Alexander Vercamer

Redactie dienst Landbouw & Platteland

Vormgeving Karakters

Copywriting Het Tekstagentschap

Druk Drukkerij De Vuyst – Punta

1ste druk december 2017

Foto's en afbeeldingen Provincie Oost-Vlaanderen

Depotnummer D/2017/5139/15

Verantwoordelijke uitgever Alexander Vercamer, gedeputeerde
Gouvernementstraat 1, 9000 Gent

Gedrukt op gerecycleerd papier



