

Gebruik van duurzame ene

In 2007 verwachtte de bloembollensector dat het aandeel duurzame energie in het jaar 2011 6,4% van het totale energiegebruik zou bedragen. Dit is vastgelegd in de Meerjarenafspraken energie. Door prijsdalingen van fossiele energie en weinig stimulerende maatregelen is dit niet gehaald, maar het gebruik van duurzame energie zal op een moment in de toekomst in een stroomversnelling raken. Het prijsverschil tussen deze vorm van energie en fossiele energie verandert steeds meer van negatief naar positief.

Tekst: Rik Vasen DLV Plant, team Bloembollen
 r.vasen@dlvplant.nl
 Foto: DLV Plant

Voorjaarsgewassen worden in de zomer verwerkt. Op dat tijdstip ligt de zonneinstraling tussen de 2,5 kWh per m² per dag bij geheel bewolkt weer en 8 kWh per m² per dag op een stralende dag. Deze energie kan gebruikt worden als warmtebron of als bron van elektrische energie.

KASLUCHT BIJ DROGEN

Voor het drogen met verwarmde kaslucht moet het mogelijk zijn om aangezogen lucht te scheiden van de vochtige lucht. Dat betekent dat

de droogwand tegen een gevel of wand moet staan. Voor het drogen van 1 ha bloembollen tegelijk is 400 m² kas voldoende. Tijdens het drogen moeten luchttemperatuur en vochtdeficit regelbaar zijn. De eenvoudigste manier is via de luchtramen van de kas. Als de luchtramen openstaan zal de lucht de kortste weg kiezen. De lucht zal dan via de ramen aangezogen worden die het dichtst bij de ventilator zitten. Zo wordt nauwelijks gebruik gemaakt van de kaswarmte en is de samenstelling van de aangezogen lucht vergelijkbaar met buiten. In de meest gunstige situatie staat de droogwand tegen de zijgevel van de kas en heeft de kas een doorlopende nokluchting. Bij weinig instraling staan de luchtramen dicht of op een klein kiertje. De lucht wordt dan vanuit de hele kas aan-

gezogen. Bij te warme of droge omstandigheden gaat de doorlopende nokluchting open en zullen de ventilatoren de meeste lucht via de ramen in de dichtst bijzijnde kap aanzuigen. Lucht kiest immers de weg van de minste weerstand.

KASLUCHT BIJ BEWAREN

Voor het bewaren bij 25°C en hoger is de kas ook interessant. Bij deze temperaturen is er uiteindelijk meer warmte nodig voor het bewaren dan voor het drogen. Als een droogwand is aangesloten op de kas kan de warme lucht gebruikt worden voor het bewaren. Voor plantgoed van bijvoorbeeld 'Tête-à-Tête' is dit een prima methode. Daarnaast is het mogelijk om dit product voor een verplaatsbare wand in een kas te bewaren. Het is dan wel noodzakelijk om het scherm te sluiten of het kasdek te krijten, anders ontstaat hittede schaduw bij de bollen die in het zonlicht liggen. Deze bewaarvorm is mogelijk voor bolgewassen die droog bewaard moeten worden, maar weinig eisen stellen aan de temperatuur.

ZONNEDAK

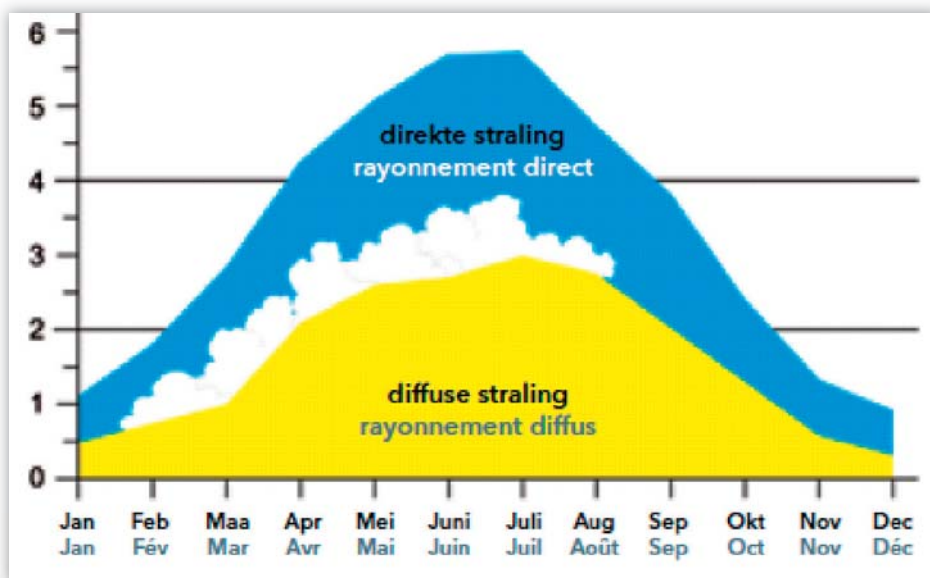
Een zonnedak is vooral te realiseren bij nieuwbouw of als een schuur geïsoleerd wordt. De ruimte tussen isolatie en dakplaten is te gebruiken als spouw. Een dak heeft een lager rendement dan een kas. Voor het drogen en bewaren is ongeveer tweemaal zoveel donker dak nodig dan een kas. Bij de installatie van het zonnedak moet een wisselklep aangebracht worden waarmee buitenlucht en warme lucht van het dak gemengd kunnen worden. Met deze klep kan een te hoge temperatuur en vochtdeficit bij het drogen en bewaren voorkomen worden. Het zonnedak is uitstekend geschikt bij bewaring van bijvoorbeeld 'Tête-à-Tête'. PPO heeft een module waarmee het rendement van een zonnedak is uit te rekenen. Zie <http://psgapp.wur.nl/zonnedak/>

ZONNEBOILER

Bloembollenbedrijven met voorjaarsgewassen hebben veel personeel aan het werk gedurende de zomer. Een deel van dat personeel zal na afloop van het werk een warme douche willen nemen. In de zomer werken zonnecollectoren op hun best. Nagaan of douchewater met zonnecollectoren is op te warmen ligt voor de hand.

Warmwatergebruik De hoeveelheid warm water die per dag gebruikt wordt is bepalend voor de dimensies van de installatie. Een te grote installatie is in ieder geval funest voor het economisch rendement. Een douchebeurt vraagt 30 liter per persoon, handen wassen nog

Gemiddelde instraling in kWh/m² per dag



Energie wordt meer rendabel

eens 5 liter per persoon per dag, totaal 35 l van 60°C per dag per persoon. In tabel 1 is het rendement berekend voor een installatie voor 5 personen. Te zien is dat de grootste warmteopbrengst samenvalt met de arbeidspiek op een bloembollenbedrijf. De installatie kan bijna al het warme water uit zonne-energie leveren.

Buiten de zomer produceert de installatie ook warmte. Deze warmte moet gebruikt worden om de installatie rendabel te maken. Alleen dan is er een optimaal rendement uit te halen. Gedurende de perioden buiten de zomer is het nauwelijks nadelig als de halve hoeveelheid water afgenomen wordt dan waar de installatie op is berekend, in dit voorbeeld 180 liter : 2 = 90 liter. De watertemperatuur stijgt door de geringere afname, waardoor de solaire dekkingsgraad juist toeneemt (zie tabel 1).

Verbranding van 1 m³ aardgas levert ± 10 kWh aan warmte (= 33 MJ). De installatie kost ± € 3.800,- inclusief installatie exclusief belastingaftrek en subsidie. Een zonneboiler is dus niet zonder meer economisch aantrekkelijk. Er zijn omstandigheden die het economisch rendement verbeteren. De zonneboiler moet het hele jaar gebruikt worden, dus ook privé. De installatie zal dan nabij het woonhuis moeten staan. Voor de naverwarming kan met een goedkopere standaard gaswandketel met kleine boiler worden volstaan. Anders zou er een aparte



Drogen met kaslucht bespaart veel energie

grote boiler geïnstalleerd moeten worden om meerdere tappunten tegelijk van warm water te voorzien. Als punt 2 niet van toepassing is, kan er ook voor één boiler gekozen worden met twee warmtewisselaars. Eén onderin de boiler voor de zonnewarmte en één bovenin voor de naverwarming. De boiler zou dan wel iets groter moeten zijn dan de 180 liter in het voorbeeld, bijvoorbeeld 250 liter. De warmtewisselaar voor de naverwarming neemt immers ruimte in waar zich anders zonnewarmte kan ophopen.

Warmwatergebruik gedurende de middag en avond verbetert het rendement ten opzichte

van tappen in de vroege ochtend. Dit vanwege afkoeling van de boiler gedurende de nacht.

Aanleg bij nieuwbouw scheelt in de kosten.

Voor de boerderijcamping is een zonneboiler goed uit te nutten. De optimale ligging van de zonnecollector is op het zuiden met een hellingshoek van 35°. Maar elke collector die tussen ZO en ZW ligt en een hellingshoek heeft tussen de 20° en 40° produceert altijd nog 95% van de maximaal haalbare opbrengst.

ZONNEPANELEN

De huidige zonnecellen zetten 13% van het invallende zonlicht om in elektrische energie. Het is gunstig als deze energie grotendeels zelf gebruikt wordt. Bij eigen gebruik bespaart u niet alleen op de aangekochte elektriciteit, maar ook op de netwerkkosten. Voor een bloembollenbedrijf is dat ongeveer € 0,17 per kWh (dagtarief).

Een installatie voor een bloembollenbedrijf kost ± € 2,60 per Wp (Watt piek). Per Wp zal een installatie ongeveer 0,85 kWh per geïnstalleerde Wp leveren. Op de zonnepanelen wordt 25 jaar garantie gegeven. De verwachte levensduur is 30-40 jaar. De omvormers die de panelen aan het elektriciteitsnet koppelen gaan ongeveer 10 jaar mee. Bij 4% afschrijving, 4% rente en 1% onderhoud zullen de jaarkosten van een installatie van 10.000 Wp € 1.820,- bedragen. De opbrengst bedraagt 8.500 kWh à € 0,17 is € 1.445,- per jaar. De opgewekte elektriciteit wordt in dit voorbeeld volledig zelf gebruikt. In dit voorbeeld zal de maximale productie rond het middaguur in juni en juli 9 kW bedragen, ongeveer 3x15 ampère. Deze installatie zal 100 m² dak bedekken. Het optimale dak ligt op het zuiden en heeft een hellingshoek van 35°. Maar elk dak dat tussen ZO en ZW ligt en een hellingshoek heeft tussen de 20° en 40° produceert altijd nog 95% van de maximaal haalbare opbrengst. Bij zonnepanelen is het uiterst belangrijk beschaduwning te voorkomen. De zonnecellen staan in serie geschakeld, vaak per 3 panelen. Als een aantal cellen door beschaduwning geen spanning afgeeft, is de kans groot dat een groot deel van de panelen niet aan de vereiste spanning komt om de omvormers te laten werken! De stroomproductie loopt dan sterker terug dan verwacht.

Uit berekeningen blijkt dat zonnepanelen alleen interessant zijn als er aftrek en subsidie op wordt gegeven, de stroom bijna volledig zelf gebruikt wordt en er een laag rentepercentage wordt berekend.

In opdracht van de partijen die deelnemen aan de MJA-energie Bloembollen (Min. Van E,L&I, PT, KAVB en Agentschap NL).

Tabel 1: Rendement van een zonneboiler (ZB)

Energiegegevens voor een ZB van 4,8 m² met een opslagvat van 200 l. Het verbruik wordt hier geschat op 180 l per dag.

	Zonne-instraling (A)	Verwarming water	Energie aanvullende (C) C=B-D	Zonne-energie(D)	Rendement zonne-energie (E) E=D:A	Solaire dekkingsgraad (F) F=D:B
	kWh	kWh	kWh	kWh	%	%
Januari	177	254	228	26	15	10
Februari	297	230	137	93	31	40
Maart	415	254	114	140	34	55
April	546	246	59	187	34	76
Mei	659	254	30	224	34	88
Juni	690	246	12	234	34	95
Juli	706	254	10	245	35	96
Augustus	639	254	24	230	36	90
September	545	246	48	198	36	81
Oktober	354	254	130	124	35	49
November	213	246	193	53	25	22
December	177	254	226	28	16	11
Jaar	5418	2992	1211	1781	33	60