

GEBIEDSVISIE ENERGIE HET GROOTSLAG

Doorkijk richting 2030

DATUM

14-2-2023

UITGEVOERD DOOR

Pim van Dijk en Laurens Vlaar

CO-LEZER

Jeroen Larrivee



Voorwoord

Deze gebiedsvisie is opgesteld door Greenport Noord-Holland Noord en Energiecombinatie Wieringermeer (ECW Energy), in navolging van de afspraken in het Klimaatakkoord. Waardevolle bijdragen zijn geleverd door de Provincie Noord-Holland, Glastuinbouw Nederland, Ontwikkelingsbedrijf NHN en de Gemeente Medemblik en door de ondernemers in het gebied. Voor de uitvoering gaan we samen met deze partijen aan de slag om verder te komen richting die klimaatneutrale glastuinbouw.



Inhoudsopgave

1	Samenvatting	7
2	Achtergrond en vraagstelling	9
2.1	Klimaatakkoord	9
2.2	Opgave uit het Klimaatakkoord vertaald naar Het Grootslag	9
3	Nulsituatie in Het Grootslag	11
3.1	Huidige ruimtelijke indeling van het gebied	11
4	Energiebehoefte Het Grootslag	15
4.1	Besparing benodigd 2030	17
5	Gebiedsvisie energie 2030	18
5.1	Visie en ambitie	18
5.2	Conditie en randvoorwaarden	19
5.3	Inschatting ruimtegebruik 2030	20
5.4	Energiebesparing	20
5.5	Indicatieve energiebehoefte 2030	20
5.6	Elektriciteit	21
5.7	Warmte	24
5.8	CO ₂	27
5.9	Overzicht CO ₂ -uitstoot 2030	28
Team		29

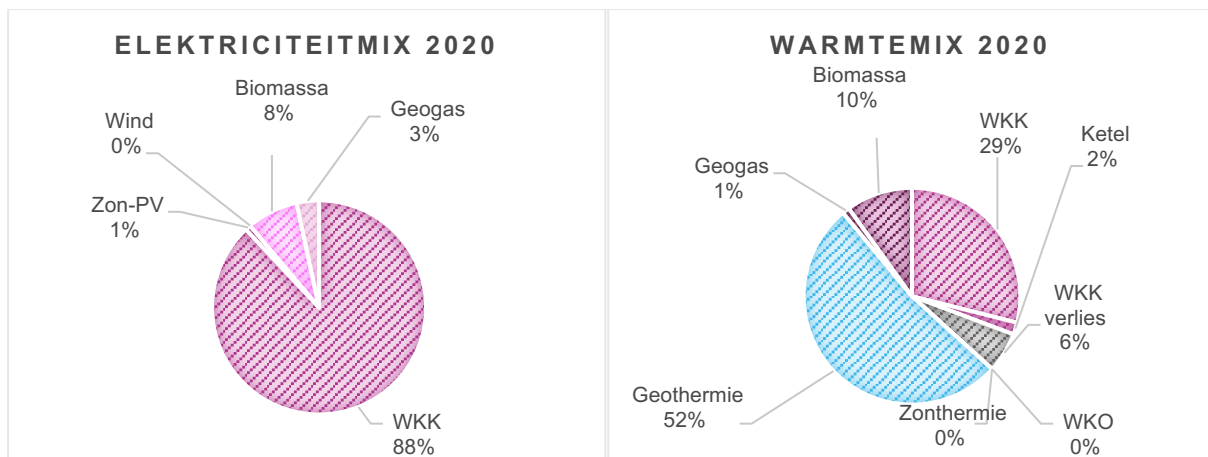
Bijlagen

A	Bijlage 1 – Afspraken klimaatakkoord t.a.v. glastuinbouw (C4.6)	30
B	Bijlage 2 – Kengetallen fictieve energiebehoefte	34
C	Bijlage 3 – Energiebehoefte Het Grootslag Uitgebreid	35
D	Bijlage 4 – Verduurzamingsmogelijkheden	41

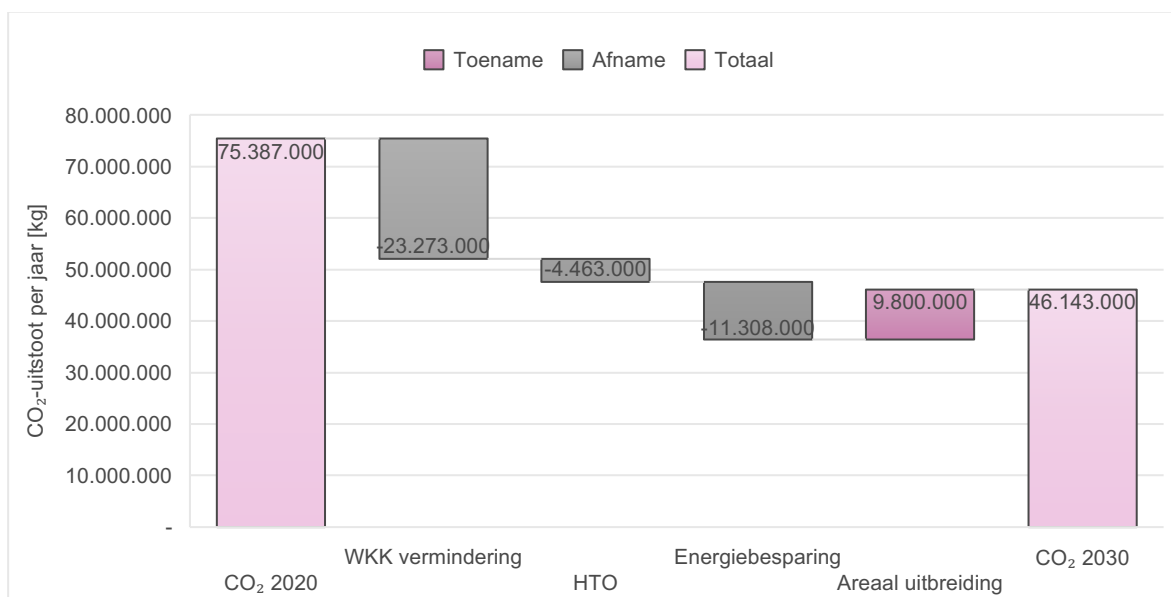
1 Samenvatting

In het Klimaatakkoord, hoofdstuk landbouw, is afgesproken dat voor alle glastuinbouwconcentratiegebieden gebiedsvisies energie worden opgesteld. Greenport Noord-Holland Noord heeft samen met ECW Energy een gebiedsvisie opgesteld voor Het Grootslag. Het Grootslag is een glastuinbouwgebied in de gemeente Medemblik met een teeltareaal van circa 184 hectare glas. Opgemerkt kan worden is dat energieneutraliteit, duurzaam of anderszins, op dit moment geen doelstelling is van de ondernemers in het gebied. Wel kan gesteld worden dat dankzij een warmtenet met aardwarmtebronnen en een biomassa-installatie Het Grootslag nu al aan de klimaatdoelen voor 2030 voldoet.

Door een combinatie van databronnen van Greenport NHN en geaggregeerde verbruiksgegevens van ECW Energy is een beeld geschetst van de nulsituatie van het gebied en de visie richting 2030. In 2018 werd de energievoorziening nog volledig ingevuld met fossiele brandstoffen. In 2020 zijn grote veranderingen zichtbaar. Door de komst van twee geothermiedoubletten en een biomassa-installatie wordt sindsdien meer dan 50% van de energievraag duurzaam ingevuld.



Door de duurzame warmtebronnen is de CO₂-uitstoot in 2020 met ruim 40% gedaald ten opzichte van 2018. Richting 2030 kan de totale uitstoot nog eens met 39% dalen tot circa 46 kton CO₂.



De grootste uitstootdaling komt door de vermindering van de inzet van de aardgas-WKK's. Deze gaan naar verwachting 33% minder draaiuren maken, dit is echter zeer sterk afhankelijk van marktontwikkelingen. De invulling van de elektriciteitsvraag en daarmee de rol van de WKK laat zich lastig inschatten, omdat dit afhangt van (internationale) ontwikkelingen en de mate van belichting. De focus ligt daarom op het maximaal verduurzamen van de warmtevraag. Door een daling van de inzet van WKK's neemt de overige warmtevraag iets toe.

Een deel van de winterpiek (lange piek) wordt ingevuld met warmte uit biomassa. Inzet van nieuwe duurzame bronnen of uitbreiding van de geothermiebronnen lijkt mogelijk, al is er steeds meer behoefte naar een duurzame piekvoorziening in plaats van een baseload optie. Hoge Temperatuur Opslag (HTO) in combinatie met uitbreiding van geothermie is hiervoor de meest geëigende oplossing.

Door energiebesparing zal het energieverbruik normaal gesproken af nemen, maar naar verwachting wordt dit in Het Grootslag teniet gedaan door de groei van het netto bebouwd oppervlakte glastuinbouw. De aanname is dat er tot 2030 per saldo nog eens tien hectare netto teeltareaal bij komt. Al met al kan een netto CO₂ besparing verwacht worden van 39% ten opzichte van 2020.

De ambitie is om in 2030 tot 90% van de warmtevraag duurzaam in te vullen. Om die ambitie waar te maken zijn in ieder geval de volgende randvoorwaarden nodig:

- Verhoogde inzet van de glastuinbouwbedrijven op energiebesparing met o.a. ontvochtiging en full-LED;
- Realisatie HTO op Het Grootslag;
- Mogelijkheid om extra aardwarmte te ontwikkelen;
- Beschikbaarheid van voldoende en betaalbare elektriciteit en capaciteit op het elektriciteitsnet;
- Beschikbaarheid van voldoende en betaalbare vloeibare CO₂.

Er zijn nog tal van nieuwe innovaties mogelijk, zoals elektrische boilers en WKK's op waterstof. De haalbaarheid van deze opties is nog niet bekend, daarom zijn die opties niet meegenomen in deze visie.

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de Achtergrond en vraagstelling van deze gebiedsvisie. Hoofdstuk 3 gaat in op de nulsituatie in het gebied, met de ruimtelijke aspecten en de energie-infrastructuur. In Hoofdstuk 4 wordt een overzicht gegeven van de huidige energiebehoefte, gevolgd door de visie op het gebied van elektriciteit, warmte en CO₂ voor tot en met 2030 in Hoofdstuk 5.

2 Achtergrond en vraagstelling

2.1 Klimaatakkoord

Op 28 juni 2019 is het nationaal Klimaatakkoord vastgesteld door de Tweede Kamer. Het nationaal Klimaatakkoord is een uitwerking van het Klimaatakkoord van Parijs uit 2015, waarin is afgesproken dat de opwarming van de aarde wordt beperkt tot minder dan twee graden Celsius ten opzichte van het pre-industriële tijdperk. Het streven is om de opwarming beperkt te houden tot anderhalve graad.

Het kabinet heeft met het nationaal Klimaatakkoord een centraal doel: het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen in Nederland met 49% in 2030 ten opzichte van 1990. In het Coalitieakkoord van 2022 wordt gesproken over een besparingsambitie van ruim 55% ten opzichte van 1990 in 2030. Dit volgt ook uit de aanscherping van de EU doelen naar -55%.

Er wordt gewerkt aan een nieuw convenant tussen sector en Rijk. Het restemissiedoel van de sector gaat afwijken van wat er in het Klimaatakkoord is afgesproken. Dit heeft meerdere oorzaken:

- Sinds 2019 is duidelijk geworden dat er meer kassen zijn dan waar in het klimaatakkoord vanuit is gegaan (ruim 10% meer)
- Het Rijk wil dat voor de rekenmethodiek gebruik gemaakt wordt van de PBL-methode van het KEV in plaats van de Energiemonitor van de WUR. In de PBL-methode wordt onder andere ook rekening gehouden met de methaanuitstoot van gasmotor-WKK's¹.

De glastuinbouwsector heeft de ambitie om de broeikasgasemissie te reduceren tot 4,4 – 4,8 megaton CO₂-equivalent per jaar in 2030. De referentie-uitstoot was volgens PBL 7,9 megaton in 2020². Hiervan is circa 90% CO₂ en 10% door methaanslip van gasmotor-WKK's.

E.e.a. resulteert in een totale reductie van circa 3,5 megaton CO₂-equivalent per jaar in 2030 ten opzichte van 2020. Deze ambitie leidt tot een klimaat neutrale glastuinbouwsector in 2040. Voor deze stevige ambitie zijn door Glastuinbouw Nederland een aantal belangrijke randvoorwaarden aangegeven. Het betreft:

- Intensivering programma Kas als Energiebron
- CO₂-voorziening
- Warmtenetten
- Stimuleringsregelingen
- Netcapaciteit en dynamische nettarieven
- Systeemintegratie
- Modernisering teeltareaal

In het Klimaatakkoord, hoofdstuk landbouw, is afgesproken dat voor alle glastuinbouwconcentratiegebieden gebiedsvisies energie worden opgesteld. Dit document schetst de visie voor Het Grootslag en is opgesteld door Greenport NHN in samenwerking met energiedienstverlener ECW.

2.2 Opgave uit het Klimaatakkoord vertaald naar Het Grootslag

Er zijn geen besparingsdoelen per gebied gedefinieerd in het Klimaatakkoord of in andere beleidspaden. De landelijke besparingsdoelen kunnen d.m.v. kasoppervlak worden verdeeld over de gebieden om te komen tot een indicatief doel. Opgemerkt moet worden dat de indicatieve ambitie uitgaat van gemiddelden van extensieve teelt en intensieve teelt. Het Grootslag heeft relatief veel intensieve teelt. Daarnaast moet opgemerkt worden dat energieneutraliteit, duurzaam of anderszins, geen doelstelling is van de ondernemers.

¹ Bij de verbranding van aardgas in gasmotoren ontsnapt altijd een klein deel van de methaan aan verbranding. Methaan is een veel sterker broeikasgas dan CO₂ en telt daardoor zwaarder mee.

² <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/04/22/samenhangend-pakket-glastuinbouw>

Het verdelen van de landelijke opgave op basis van areaal geeft het volgende beeld:

- Nederland heeft op dit moment circa 10.000 hectare netto glastuinbouwareaal.
- De doelstelling is om in 2030 maximaal 4,4 – 4,8 Mton CO₂-equivalent per jaar uit te stoten, ofwel 440-480 ton per hectare netto glastuinbouwareaal inclusief methaanslip.
- Het netto glastuinbouwareaal in het gebied Het Grootslag bedraagt in 2020 circa 184 hectare, de verwachting is dat dit doorgroeit naar 208 hectare in 2030.

Gerekend met het netto areaal van 208 hectare is de ambitie voor Het Grootslag derhalve om in 2030 jaarlijks maximaal 91.500 ton CO₂-equivalent uit te stoten. Op dit moment is de geschatte CO₂-uitstoot ca 74.000 ton per jaar. Door areaaluitbreiding komt er mogelijk circa 10.000 ton bij, echter door energiebesparing daalt de verwachte uitstoot ook met 11.000. Additionele besparingen levert nog eens besparing van 28.000 ton op. Het Grootslag voldoet dus nu al aan de ambitie voor 2030.

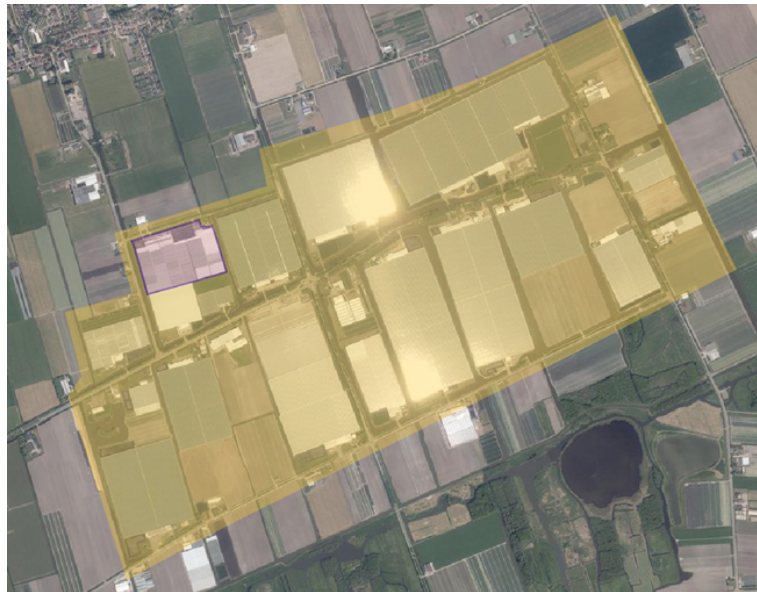
3 Nulsituatie in Het Grootslag

Dit hoofdstuk beschrijft de nulsituatie van het gebied Het Grootslag. Door het maken van een nulsituatie is het mogelijk om een plan op te stellen voor de verduurzaming van het gebied. Als eerste wordt het ruimtegebruik besproken en wordt in het bestemmingsplan gedoken. Ook worden de type teelten bekeken.

3.1 Huidige ruimtelijke indeling van het gebied

3.1.1 Ruimtegebruik

In onderstaande Figuur 3.1 is de ruimtelijke indeling van het glastuinbouwconcentratiegebied Het Grootslag weergegeven, zoals opgenomen in de Provinciale Ruimtelijke Verordening (hierna: PRV) van de provincie Noord-Holland.



Figuur 3.1 - Ruimtelijke indeling glastuinbouwconcentratiegebied Het Grootslag

Glastuinbouwgebied Het Grootslag is gelegen in de provincie Noord-Holland, vlakbij het IJsselmeer. In de polder Het Grootslag is een 412 ha groot gebied ontwikkeld als glastuinbouwconcentratiegebied. Afgelopen jaren is in dit gebied 219 ha bouwrijp gemaakt voor glastuinbouw. Hiervan was eind 2020 bijna 184 ha met kassen bebouwd. Als het gebied volledig ingevuld zou zijn met glastuinbouw, dan is 53% van het gebied bebouwd. Het huidige ruimtegebruik is samengevat in Tabel 3.1.

Tabel 3.1 - Huidige ruimtegebruik glastuinbouwconcentratiegebied Het Grootslag

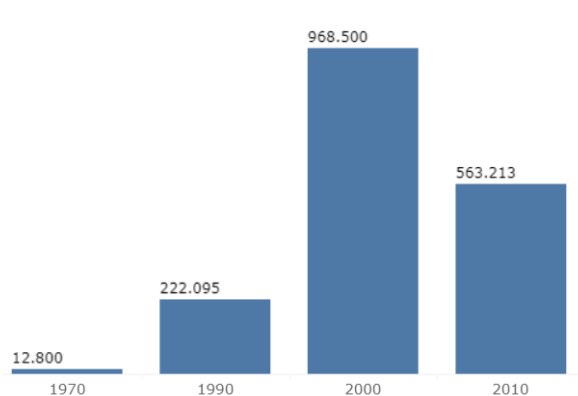
Omschrijving	Oppervlakte [ha]	%	Oppervlakte [ha]	%
Bruto oppervlakte glastuinbouwgebied	412		412	100%
Maximaal netto te bebouwen met glastuinbouw	219	100%		
Onbebouwde glastuinbouwkavels	35	16%		
Netto bebouwd met glastuinbouw	184	84%	184	45%

3.1.2 Type bedrijven

Glastuinbouwgebied Het Grootslag is gelegen in de provincie Noord-Holland, vlakbij het IJsselmeer. Daarmee is ook een van de natuurlijke krachten van het gebied weergegeven, namelijk de extra lichtinstraling van 8% ten opzichte van het gemiddelde in Nederland. In de polder Het Grootslag is een 412 ha groot gebied ontwikkeld als glastuinbouwconcentratiegebied. Hiervan is 219 ha bouwrijp gemaakt voor glastuinbouw.

Het Grootslag is sinds 1999 in ontwikkeling. Een enkel gebied is daarvoor al bestempeld als glastuinbouw. In 1999 is fase 1 gebouwd. Ongeveer 39 ha is toen door tuinders in gebruik genomen. Vanaf 2006 zijn fase 2, 3 en 4 in ontwikkeling, in deze periode is ca. 180 ha uitgeefbaar terrein ontwikkeld. Bedrijven van verschillende omvang, ca. 7 ha tot ca. 45 ha, hebben zich in deze periode in het gebied gevestigd. De oudste glasopstanden zijn zo'n 22 jaar oud. Daarnaast is er een deel nu zo'n 15 jaar oud. In de laatste jaren is er ook areaal bijgebouwd. Onderstaande Figuur 3.2 geeft een indruk van de mate van veroudering van de glastuinbouwbedrijven. Er is een afwijking tussen de data uit de Glasmonitor en de huidige oppervlakten doordat er gewerkt wordt met verschillende databronnen. De Glasmonitor werkt met onder andere data uit het BAG-register.

Het areaal in het Grootslag is grotendeels in gebruik voor de teelt van (vrucht)groenten. Daarnaast is er klein areaal waarop uitgangsmateriaal en snijbloemen worden geteeld.



Figuur 3.2 – Ontwikkeling teelt areaal netto glas van glastuinbouwbedrijven in Het Grootslag (2020). Eén kolom weergeeft tien jaar ontwikkeling. Bron: Glasmonitor

Het concentratieglastuinbouwgebied Het Grootslag biedt afhankelijk van het seizoen werkgelegenheid aan 350 tot 550 fte, met gemiddeld circa 529 fte. De kenmerken van het gebied zijn weergegeven in Tabel 3.2.

Tabel 3.2 - Gebiedskenmerken glastuinbouwconcentratiegebied Het Grootslag

Kenmerk	Omschrijving
Ontwikkelingsperiode (en modernisering)	1999 - heden
Aantal bedrijven (vestigingen)	18
Netto oppervlakte per bedrijf	1 tot 26 hectare
Leeftijd kassen / areaal na 2000	100%
Werkgelegenheid in fte (gemiddeld) (bron: Glasmonitor)	529 fte (793 banen)

3.1.3 Bestemmingsplan

In Figuur 3.3 is de bestemmingsplankaart weergegeven. In het glastuinbouwconcentratiegebied Het Grootslag zijn de volgende bestemmingsplannen van kracht:

- 1 Agrarisch / glastuinbouw – 1
- 2 Agrarisch
- 3 Wonen

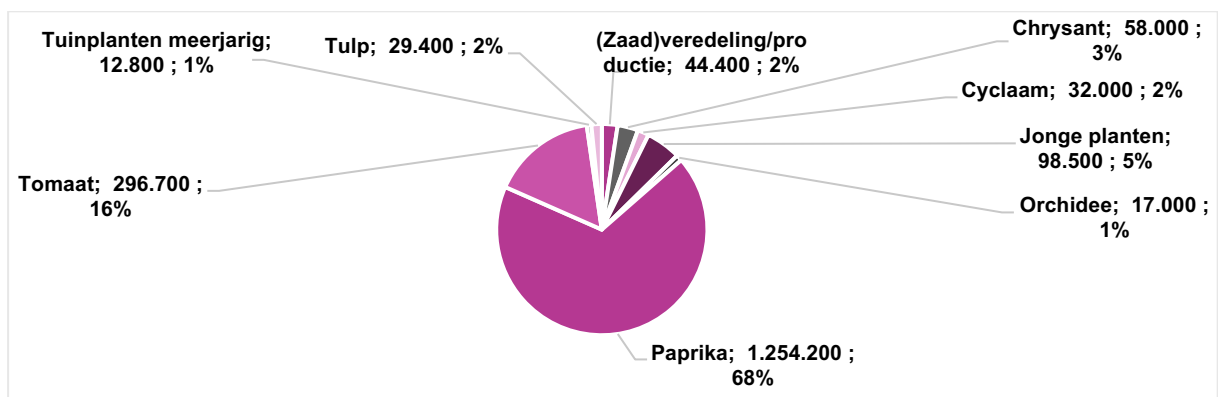
Het gebied is bestempeld als glastuinbouwgebied. Het Grootslag is een echte glastuinbouwregio waar andere type bouw niet is toegestaan. Hierdoor zal versnippering van het gebied niet snel optreden. Er zijn enkele gebieden bestempeld met bestemming 'Wonen'. Dit zijn woonhuis die behoren tot de aangrenzende kas.



Figuur 3.3 - Bestemmingsplannen en omgevingsvergunning glastuinbouwconcentratiegebied in Het Grootslag

3.1.4 Teelten

In onderstaande Figuur 3.4 zijn voor Het Grootslag de teelten naar oppervlakte weergegeven (peiljaar 2020). De teelt van *paprika* is veruit de grootste type teelt met ruim 125 hectare, gevolgd door de *tomaat* (ca. 30 ha) en *jonge planten* (ca. 10 ha).



Figuur 3.4 - Teelten naar oppervlakte [m²] (totaal oppervlakte: 1.843.000 m²). Peiljaar 2020.

3.1.5 Belichting

In onderstaande Tabel 3.3 is een onderverdeling in teeltgroepen conform de indeling van Greenports Nederland weergegeven. Hieruit blijkt dat veruit de grootste teeltgroep bestaat uit *Groente onbelicht* (68%). Groente belicht volgt met 16%. De overige groepen variëren tussen de 2 en 5% van het totale oppervlakte. Onder overige onbelicht vallen ook de tuinders waarvan de type teelt onbekend is of bedrijven gerelateerd aan de glastuinbouw, maar zonder kassen. Bij de data moet een kanttekening geplaatst worden: het gebied

is continue in ontwikkeling en recente ontwikkelingen rondom de energieprijzen zorgen ervoor dat de situatie verandert. De onderverdeling is gevormd door middel van beschikbare gegevens uit 2020.

Tabel 3.3 - Onderverdeling teeltgroepen conform indeling Greenports Nederland voor Greenport NHN – Het Grootslag

Type Teelt	Oppervlakte [m ²]	Oppervlakte [%]
Groente belicht	296.700	16%
Groente onbelicht	1.254.200	68%
Overige onbelicht	57.200	3%
Potplanten belicht	49.000	3%
Potplanten onbelicht	98.500	5%
Snijbloemen belicht	58.000	3%
Snijbloemen onbelicht	29.400	2%
Eindtotaal	1.843.000	100%

Tabel 3.4 - Verdeling belicht en onbelicht.

	Oppervlakte [m ²]	Oppervlakte [%]
Belicht	403.700	22%
Onbelicht	1.439.300	78%
Eindtotaal	1.843.000	100%

Uit bovenstaande Tabel 3.4 blijkt dat van de 184 hectare circa 144 hectare onbelicht is. Het overige deel is belicht (22%). Het aantal belichtingsuren per teelt is niet nader uitgewerkt.

4 Energiebehoefte Het Grootslag

De energiebehoefte van Het Grootslag kan op verschillende manieren worden berekend. Door het ontbreken van accurate data wordt de energiebehoefte op zowel indicatief verbruik berekend als op basis van energieproductie in het gebied in combinatie met verbruik. Aangezien het werkelijke verbruik van de meeste bedrijven niet bekend is, wordt een combinatie van beide methoden gebruikt om het verbruik in het gebied te bepalen. De indicatieve data kan worden gevonden in de bijlage. De data weergegeven in deze sectie is alleen afkomstig van ECW en beslaat alleen hun eigen klanten. Elf hectare in en rondom het gebied van Het Grootslag, aannemelijk voornamelijk sierteelt, is niet meegenomen.

In het navolgende wordt 2018 als de huidige situatie / ijkpunt aangehouden. De logica hierachter is dat dit het laatste volle jaar voor het klimaatakkoord was. Ontwikkelingen nadien zijn als toekomstige ontwikkelingen beschreven waarmee invulling gegeven is aan het klimaatakkoord. Voor een deel is de toekomst dus al gerealiseerd. Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat moet echter nog de winningsplannen geothermie goedkeuren en daarbij is dit allemaal nog nieuwe technologie zodat dit niet in de referentie kan worden meegewogen. Alle cijfers over de huidige energie- en CO₂-productie in Het Grootslag dateren derhalve van 31-12-2018 of anders genoemd.

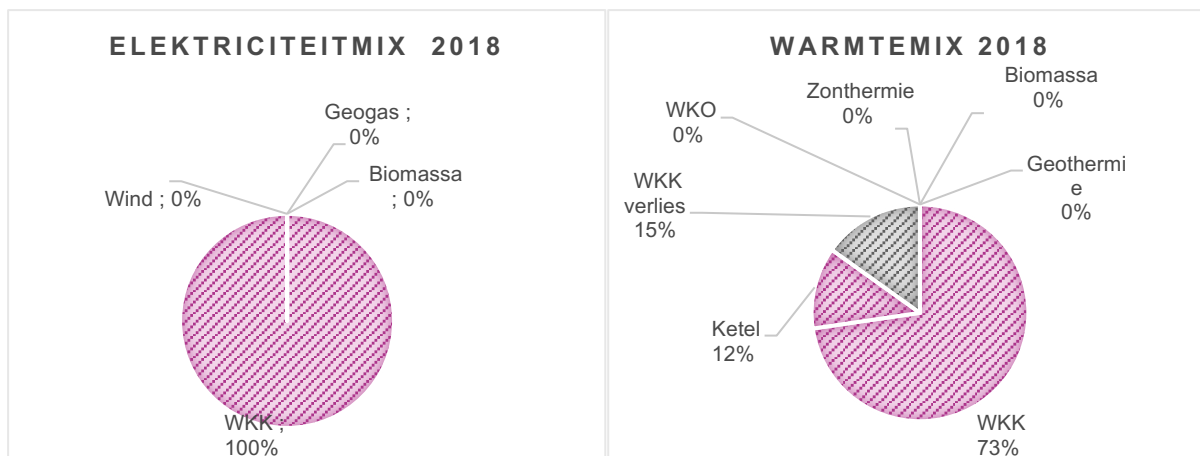
Het aardgas wordt gebruikt om warmte te produceren en met het aardgas bestemd voor de WKK wordt ook elektriciteit geproduceerd. Het betreft de totale energiebehoefte voor:

- Warmte ten behoeve van verwarming van kassen;
- Warmte ten behoeve van stomen van de grond;
- Elektriciteit ten behoeve van belichting en bedrijfsvoering, opgewekt met gasgestookte WKK's;
- Rendementsverliezen van ketel en WKK's;
- Elektriciteit ingekocht van het net;
- Min de verkoop van elektriciteit aan het net.

In onderstaande Tabel 4.1 is de totale energie- en CO₂-productie in Het Grootslag weergegeven. In 2018 werd de energievoorziening ingevuld met fossiele brandstoffen. In 2020 werd een gedeelte al voorzien met duurzame bronnen (Tabel 4.2). Dit kwam voornamelijk door de komst van twee geothermieputten en een biomassa-installatie. In 2020 werd 56% van de totale benodigde energie duurzaam opgewekt. Een uitwerking van de twee tabellen kan gevonden worden in C – Bijlage 3 – Energiebehoefte Het Grootslag.

Tabel 4.1 - Totale energie- en CO₂-productie in Het Grootslag 2018

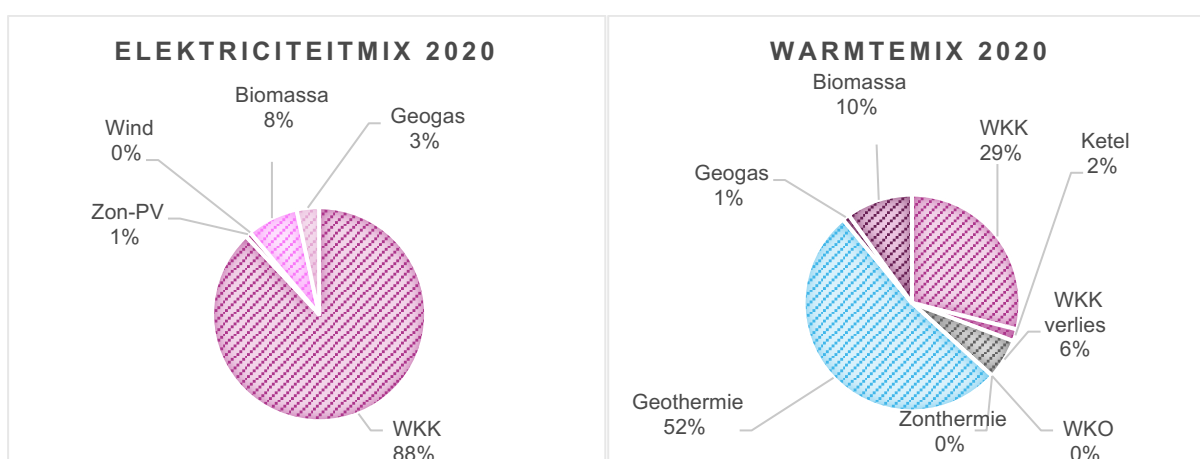
2018	GJ	CO ₂ [kg]
Elektriciteitsproductie WKK glastuinbouw	897.000	51.014.000
Elektriciteitsproductie Zon-PV	-	-
Elektriciteitsproductie Wind	-	-
Elektriciteitsproductie Biomassa	-	-
Elektriciteitsproductie Geothermie (geogas)	-	-
Elektriciteit uit elektriciteitsnet <i>netto (op basis van consumptie en productie)</i>	-483.000	-
Totaal Elektriciteit	414.000	51.014.000
Warmte-WKK	995.000	56.592.000
Warmte-Ketel	167.000	9.473.400
Warmte-WKK verlies (circa)	207.000	11.773.000
Warmte-WKO	-	-
Warmte-Zonthermie	-	-
Warmte-Geothermie en biomassa	-	-
Koude	-	-
Totaal Warmte	1.369.000	77.838.400
Totaal	1.783.000	128.852.400



Figuur 4.1 - Opsplitsing energiemix. Links: Elektriciteit 2018. Rechts: Warmte 2018.

Tabel 4.2 - Totale energie- en CO₂-productie in Het Grootslag 2020

	GJ	CO ₂ [kg]
2020		
Elektriciteitsproductie WKK glastuinbouw	521.000	29.630.000
Elektriciteitsproductie Zon-PV	5.000	-
Elektriciteitsproductie Wind	-	-
Elektriciteitsproductie Biomassa	46.000	-
Elektriciteitsproductie Geothermie (geogas)	20.000	1.124.800
Elektriciteit uit elektriciteitsnet <i>netto (op basis van consumptie 2018 en productie)</i>	-178.000	-
Totaal Elektriciteit	414.000	30.754.800
Warmte-WKK	595.000	33.841.800
Warmte-Ketel	37.000	2.100.600
Warmte-WKK verlies (circa)	124.000	7.052.000
Warmte-WKO	-	-
Warmte-Zonthermie	-	-
Warmte-Geothermie	1.075.000	-
Warmte-Geogas (CO ₂ inclusief opwekverliezen)	26.000	1.637.700
Warmte-Biomassa	204.000	-
Koude	-	-
Totaal Warmte & Koude	2.061.000	44.632.100
Totaal	2.475.000	75.386.900



Figuur 4.2 - Opsplitsing energiemix. Links: Elektriciteit 2020. Rechts: Warmte 2020.

In 2018 werd 100% van de energiebehoefte nog ingevuld met fossiele brandstoffen. Echter, door de komst van geothermie en een biomassa-installatie werd in 2020 al 56% van de behoefte duurzaam ingevuld. De CO₂-uitstoot is echter niet gehalveerd, vanwege het uitbreiden van het areaal in deze periode. De uitstoot is wel gedaald van circa 129 kton CO₂ naar 75 kton CO₂ (41% gedaald).

4.1 Besparing benodigd 2030

Op grond van de 208 hectare netto bebouwde oppervlakte glastuinbouw in Het Grootslag is de ambitie t.a.v. het Klimaatakkoord om in 2030 jaarlijks maximaal 91.500 ton CO₂-equivalent uit te stoten. In de huidige situatie heeft Het Grootslag deze doelstelling reeds bereikt met een CO₂-uitstoot van 75.000 ton, al kan dat door areaaluitbreiding nog wel toenemen (+10.000 ton per jaar) en door energiebesparing (-11.000 ton per jaar) en overige maatregelen (-28.000 ton per jaar) afnemen. Het Grootslag loopt daarmee circa tien jaar voor op de landelijke doelstellingen die zijn vastgelegd in het Klimaatakkoord.

5 Gebiedsvisie energie 2030

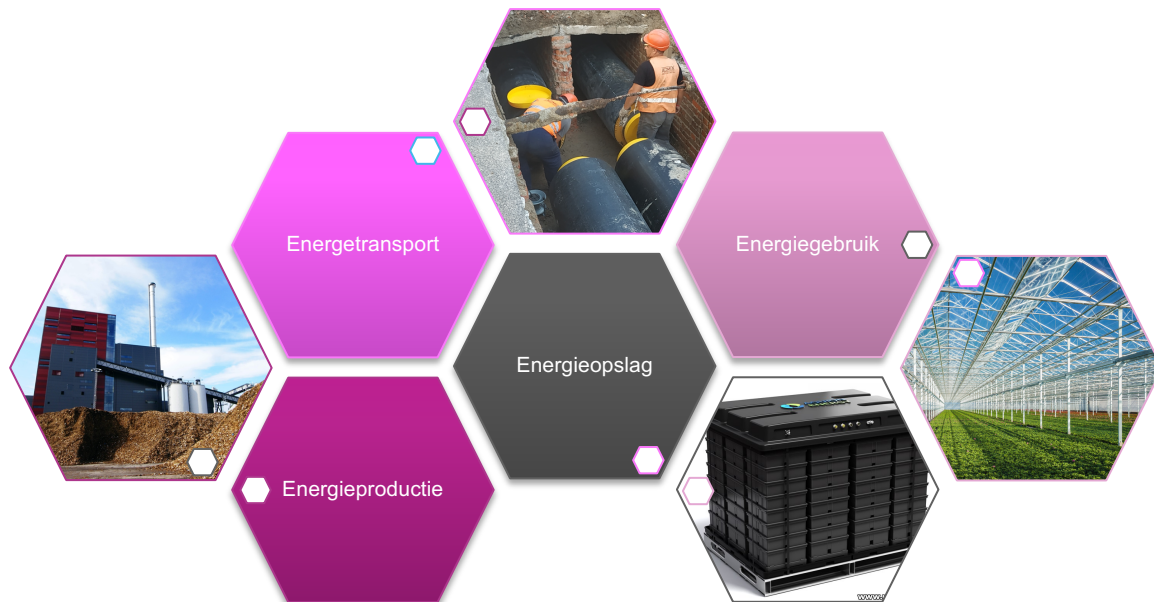
5.1 Visie en ambitie

De glastuinbouwsector heeft de laatste twee decennia ingezet op besparing van de energie behoefte en verduurzaming voor de resterende energievoorziening. Veel telers hebben op hun bedrijf geïnvesteerd in besparingsmaatregelen. De huidige warmtebehoefte per m² kas is daarom aanzienlijk lager dan bij start van de locatie was aangehouden. Maar dit kan nog beter en dat zal zeker onderdeel worden van toekomstig te nemen maatregelen.

Het principe van energieneutraliteit voor een bedrijf, de gezamenlijke bedrijven, de werklocatie of de regio zal alleen als inspiratie gebruikt worden voor de visievorming van de energiehuishouding.

Energieneutraliteit, duurzaam of anderszins, is geen doelstelling van de ondernemers. Wel wordt gestreefd om zoveel mogelijk zelfredzaam te zijn en daarvoor o.a. maximaal gebruik te maken van decentrale opwekking en de mogelijkheden en de bodem en diepere ondergrond voor de warmtebehoefte (en elektriciteit).

Op Het Grootslag is een geothermische winningsinstallatie gerealiseerd. Er zijn momenteel twee duurzame aardwarmte-doublers in bedrijf. Daarnaast is afgelopen jaren een biomassa-installatie in bedrijf genomen. Hiermee wordt een deel van de huidige warmtevraag duurzaam ingevuld. De aardwarmtewinning is voor de basis warmtevoorziening. De biomassa-installatie kan flexibel in de koude maanden bijdragen om het piek warmtegebruik in te vullen. De biomassa-installatie voldoet naar verwachting voor deze functie, ook als het totale glasareaal nog toeneemt in de komende decennia. Op de werklocatie is een warmtenet gerealiseerd waarop de decentrale (duurzame) warmtebronnen invoeden. Het energievraagstuk vraagt op allerlei geografische schalen om een geïntegreerde aanpak van productie, opslag, transport en gebruik van energievormen/energiedragers.



Hierbij blijft het zogenaamde concept Trias Energetica het uitgangspunt. Hier geldt voor de eerste stap dat energievraag beperkt moet worden. Stap 2 beslaat het volgende: 'Gebruik energie uit hernieuwbare bronnen' en bij de derde stap probeert men eindige (fossiele) energiebronnen zo efficiënt en schoon mogelijk te houden. De stappen worden hieronder toegelicht.

Stap 1: Beperken

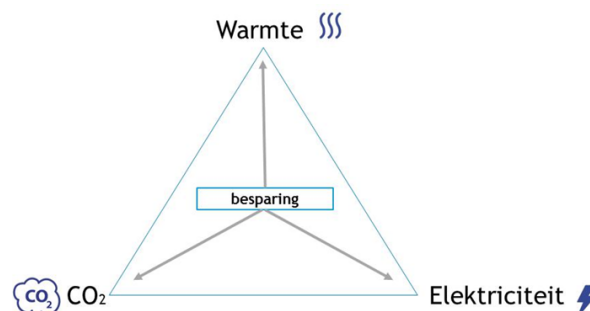
Het beperken van de energievraag kan zowel absoluut als relatief worden gezien. Voor de uitstoot van CO₂ (en andere verontreinigende stoffen) is ter plekke de absolute energievraag en reductie daarvan leidend, maar de vermindering van de relatieve uitstoot kan betekenen dat elders meer “vervuilende” productie uit de markt wordt gedrukt. In de glastuinbouw kan energievraag worden gezien als het samenstel van gebruik van warmte, elektriciteit en CO₂ (zie Figuur 5.1). Door het concept van kasconditionering (licht, warmte, RV, water en bemesting) zijn deze drie elementen grotendeels met elkaar verweven. Beperking van de vraag van genoemde drie elementen is mogelijk door verdergaande thermische isolatie (met zoveel behoud van intreding natuurlijk licht) van de kasschil, andere verwarmingstechnieken (groter VO), andere belichtingstechnieken en het meer gesloten houden van de kas door andere conditioneringstechnieken (temp, RV). Deze elementen worden bestudeerd in het concept “het nieuwe telen”. Maatregelen voor tuinders om te verduurzamen zijn beschreven in D - Bijlage 4 – Verduurzamingsmogelijkheden.

Stap 2: Hernieuwbare bronnen

Hernieuwbare bronnen zijn ook hier gerelateerd aan de drie verschillende elementen. Het gebruik van een koolstofhoudende energiedrager in een WKK levert alle drie systemen simultaan. Een hernieuwbare bron als groen gas kan in een WKK ook alle drie vormen leveren, maar dan CO₂ -neutraal.

Stap 3: Fossiele bronnen efficiënt en schoon

Betoogd kan worden dat op dit moment een WKK een efficiënte en schone manier is om eindige (fossiele) energiebronnen te gebruiken door benutting van meer dan 90% van de energie-inhoud van de energiedrager. Dit geldt voor de opwekkant, maar ook de vraagkant is daarin belangrijk. Dit speelt met name in de zomer als er een CO₂-vraag is, maar de warmtevraag er dan niet tot nauwelijks is. Dit kan ook het geval zijn als WKK's ingezet worden voor bijvoorbeeld onbalans markt en de warmte op enige moment niet meer nuttig aangewend kan worden.



Figuur 5.1 - De energievraag wordt gezien als het samenstel van gebruik van warmte, elektriciteit en CO₂ binnen de glastuinbouw. Binnen de driehoek kunnen op hoofdlijnen verschillende verduurzamingspakketten worden onderscheiden. Omdat elektriciteit en CO₂ in theorie ingekocht kunnen worden, is de verduurzaming van de warmtebron vaak leidend.

5.2 Condities en randvoorwaarden

Condities en randvoorwaarden om de verduurzaming van Het Grootslag voort te zetten zijn hieronder beschreven.

- 1 Beschikbaarheid van voldoende goedkope elektriciteit. Hiervoor zijn drie oplossingsrichtingen/ randvoorwaarden:
 - a Herziening van het energiebelastingstelsel op de inkoop van (duurzame) elektriciteit. Het schrappen van de Energiebelasting (EB) en Opslag Duurzame Energie (ODE) op de inkoop van (duurzame) elektriciteit door glastuinbouwbedrijven.
 - b Vergroten van de capaciteit en flexibiliteit in het elektriciteitsnet en de mogelijkheid voor grotere aansluitingen. Hiervoor is ook aanpassing van de structuur van de nettarieven nodig, zodat met bijvoorbeeld met een eboiler hulp geboden kan worden het net in balans te houden zonder dat je direct hogere nettarieven moet gaan betalen. Denk hierbij aan het stoplichtmodel van Westland Infra.
 - c De realisatie van windvermogen in of nabij Het Grootslag, die onderdeel worden van de bedrijfsnetwerken van glastuinbouwbedrijven. Directe koppeling van de windmolens aan de

bedrijfsnetwerken is van belang om vrijgesteld te zijn van netwerkkosten van Liander en vrijgesteld te zijn van EB en ODE.

- 2 Beschikbaarheid van voldoende goedkope externe CO₂. Glastuinbouwbedrijven die hun WKK's uitfaseren zullen niet langer zelf CO₂ maken, maar dit extern inkopen. Externe vloeibare CO₂ is op dit moment onvoldoende beschikbaar en met minstens € 90 per ton duur. Bij voorkeur komt een grote CO₂-bron nabij Het Grootslag beschikbaar en is levering mogelijk voor € 60,- per ton, bijvoorbeeld HVC Alkmaar.
 - a Voor nu wordt er vanuit gegaan dat aardgas de belangrijkste bron van CO₂ zal blijven in de planperiode voor de visie tot 2030.
- 3 Uitbreiding van bebouwd oppervlakte glastuinbouw dient bij voorkeur duurzaam plaats te vinden. Teelten met (nu) alleen een warmtebehoefte – zoals paprika of jonge planten – kunnen in Het Grootslag in theorie nu al volledig duurzaam plaatsvinden. Voor teelten met een elektriciteitsbehoefte is het van belang te kijken naar de precieze invulling van deze behoefte.

Een energie-neutrale glastuinbouw in Het Grootslag is met deze condities en randvoorwaarden theoretisch mogelijk. In de praktijk zullen er in 2030 nog steeds gasgestookte WKK's aanwezig zijn, om te voorzien in elektriciteit op het moment dat het niet of te weinig waait. De daarmee gepaard gaande CO₂-uitstoot kan dan echter (deels) gecompenseerd worden met de verkoop van duurzaam opgewekte elektriciteit aan het net, op momenten dat de kassen de opgewekte elektriciteit niet gebruiken. In de volgende paragrafen wordt per element toegelicht waar er behoefte aan is in het gebied.

5.3 Inschatting ruimtegebruik 2030

Tot en met 2030 is de verwachting dat het glastuinbouwconcentratiegebied Het Grootslag zal gaan groeien naar netto 208 hectare.

De verwachting is dat het netto bebouwd areaal de komende tien jaar zal toenemen. Er zijn concrete plannen voor circa 14 hectare netto te bouwen glastuinbouw. Het betreft circa 13 hectare *vetplanten* en één hectare *overige teelten*. De aanname is dat er tot 2030 per saldo nog eens tien hectare netto teeltareaal bij komt. Het betreft de som van nieuwbouw minus sloop van bestaande kassen. Het totaal netto bebouwd areaal met glastuinbouw in 2030 komt met deze uitgangspunten uit op 208 hectare. Dit is weergegeven in Tabel 5.1.

Tabel 5.1 - Inschatting ruimtegebruik glastuinbouwconcentratiegebied Het Grootslag 2030

Omschrijving	Oppervlakte in hectare	%	Oppervlakte in hectare	%
Bruto oppervlakte glastuinbouwgebied			412	100%
Maximaal netto te bebouwen met glastuinbouw	219	100%		
Onbebouwde glastuinbouwkavels	11	5%		
Netto bebouwd met glastuinbouw	208	95%	208	51%

5.4 Energiebesparing

Zoals geschetst in Paragraaf 5.1 is het zuinig omgaan met energie en CO₂ uitermate belangrijk. Veel besparingsmaatregelen worden al toegepast, maar er is meer mogelijk. Het programma 'Het Nieuwe Telen' geeft handvatten voor efficiënte teelt met een laag verbruik, soms wel 50% lager dan kentallen. Op basis van onderzoek van de WUR verwacht Glastuinbouw Nederland in 2040 een energiebesparing van 35% per hectare ten opzichte van 2015.³ In deze visie wordt uitgegaan van een besparing van 15% in 2030 ten opzichte van 2020. Besparingstechnieken zijn benoemd in Bijlage 4 – Verduurzamingsmogelijkheden.

5.5 Indicatieve energiebehoefte 2030

Met de groei van het netto bebouwd oppervlakte glastuinbouw (24 hectare) groeit ook de energiebehoefte. In onderstaande Tabel 5.2 is de indicatieve energiebehoefte van de glastuinbouw in Het Grootslag in 2030

³ <https://tinyurl.com/glastuinbouwnederland>

weergegeven. Het zwaartepunt qua teelten in Het Grootslag ligt in de voedingstuinbouw. De verwachting is derhalve dat het resterend areaal met name door voedingstuinbouw wordt ingevuld.

De energieconsumptie in Het Grootslag neemt de komende jaren toe als gevolg van de groei van het netto bebouwd oppervlakte glastuinbouw. Daarnaast neemt energieverbruik af door energiebesparing (zie Paragraaf 5.4). Gekeken naar de huidige energiebehoefte vermenigvuldigd met de groei van bebouwd oppervlakte en rekening houdend met een energiebesparing van 15% neemt de behoefte af met 97.000 GJ. De totale indicatieve energiebehoefte in Het Grootslag in 2030 is 2.378 TJ, bestaande uit 398 TJ elektriciteitsvraag en 1.980 TJ Warmtevraag. Een preciezere berekening van de totale energiebehoefte met doorrekening van type teeltuitbreiding en bijbehorende energievraag is bekend bij de auteurs. Het is aangenomen dat de elektriciteitsbehoefte niet is veranderd in 2020 ten opzichte van 2018.

Tabel 5.2 - Indicatieve energiebehoefte Het Grootslag in 2030 op basis van groei.

Energiebehoefte	2018 [GJ]	2020 [GJ]	Verandering areaal	Energiebesparing	2030 [GJ]
Totaal Elektriciteit	414.000	414.000	+13%	-15%	398.000
Totaal Warmte	1.369.000	2.061.000	+13%	-15%	1.980.000
Totaal	1.783.000	2.475.000			2.378.000

Uitgangspunt voor het Klimaatakkoord is dat de (gemiddelde) uitstoot per netto bebouwde hectare glastuinbouw 440 ton broeikasgas mag zijn. Op grond van 208 hectare netto bebouwd glastuinbouw in Het Grootslag in 2030 mag de uitstoot maximaal 92.000 ton bedragen.

5.6 Elektriciteit

De ambitie voor de elektriciteitsproductie in 2030 is dat bijna 70% van de elektriciteitsproductie duurzaam wordt opgewekt door een combinatie van zon-PV, wind en biomassa. De resterende productie wordt door WKK-vermogen ingevuld. Mocht daarbij gebruik worden gemaakt van een duurzame energiedrager, dan zal dat deel ook duurzaam ingevuld kunnen worden. Op elektriciteit zal verder bespaard kunnen worden door toepassing van LED bij de belichte teelten, maar intensivering en elektrificatie van warmtevoorziening vragen mogelijk juist meer elektrische energie.

Reductie van de elektriciteitsbehoefte van de glastuinbouw is in belangrijke mate mogelijk als op het verbruik van de assimilatiebelichting kan worden bespaard. Voor de termijn 2025-2030 mag hierin een mindering verwacht worden door enerzijds optimalisatie van de belichting en anderzijds herwaardering van de rol van de belichting. Het besparen op de basislast heeft continue aandacht en zover mogelijk wordt ook gebruik gemaakt van besturing en signalering om elektraverbruik te beperken.

In en rond Het Grootslag is er potentieel om duurzame elektriciteit te produceren. In 2018 werd vrijwel alle elektriciteit opgewekt met WKK's en aannemelijk een klein gedeelte met zon-PV. In 2020 werd daarnaast een gedeelte ingevuld met biomassa (8%). Het is aannemelijk dat de groei van elektriciteitsproductie vanuit biomassa beperkt is. Er zit wel een grote potentie in de opwek door middel van zon-PV bij individuele bedrijven op schuurdaken en waterbassins.

5.6.1 Elektriciteitsnet

In Het Grootslag ligt een 10kV middenspanningsnet van Liander. De meeste glastuinbouwbedrijven zijn hierop aangesloten, met aansluitingen variërend van 100 kVA tot 2 MVA. Enkele grotere bedrijven hebben een aansluiting tot 10 MVA. Verschillende glastuinbouwbedrijven ondervinden op dit moment beperkingen van het elektriciteitsnet. Een 10 KV elektriciteitsnet dat de BMC en de geothermische locatie verbindt wordt beheerd door netbeheerder ECW Netwerk.

Een belangrijke voorwaarde voor verduurzaming van de elektriciteitsconsumptie is het vergroten van de capaciteit op het elektriciteitsnet. Voor het uit faseren van de 17 WKK's met een vermogen van circa 54 MW is in Het Grootslag een totale aansluitcapaciteit van circa 25 tot 30 MVA nodig. Die capaciteit is er op dit moment niet.

Uit de netanalyse congestiegebied Wervershoof veld 151 versie 1.5 van 29-4-2021 blijkt dat er risico op structurele congestie is in het verzorgingsgebied van elektriciteitsverdeelstation Wervershoof dat in Wervershoof staat. Verdeelstation Wervershoof veld 151 heeft zijn capaciteitsgrens bereikt. Dit geldt voor teruglevering van elektriciteit. Naar verwachting lost Liander dit probleem in 2023 op.

Vanuit de bedrijven zal vervolgens extra aansluitcapaciteit op het net van Liander nodig zijn, om eigen geproduceerde elektriciteit via wind en zon-PV terug te kunnen leveren en extra elektriciteit af te nemen ter ondersteuning van de elektrificatie. Er moet voorkomen worden dat door elektrificatie een hogere piekvraag ontstaat op momenten waarop het net het niet aankan. Onderzocht zal moeten worden of en hoeveel nieuwe aansluitingen van minimaal 2MVA op het huidige elektriciteitsnet gerealiseerd kunnen worden.

5.6.2 WKK

Het concept van een WKK waarbij er gelijktijdig warmte, elektriciteit en CO₂ wordt geproduceerd bij gebruik van een energiedrager is zeer waardevol in de glastuinbouw. Op deze manier wordt er een zeer hoog totaalrendement op basis van de energie-inhoud van de energiedrager behaald.

Maatgevend voor de verduurzaming van de glastuinbouw in Het Grootslag is de all-in kostprijs voor elektriciteit. Als randvoorwaarde voor de uitfasering van WKK's moet de inkoop van duurzame elektriciteit uit het elektriciteitsnet financieel concurrerend zijn met eigen productie van elektriciteit, warmte en CO₂ met WKK's. Dit houdt in dat de kostprijs van inkoop van elektriciteit uit het net, vermeerderd met de inkoop van externe warmte en de inkoop van externe (vloeibare) CO₂ gezamenlijk goedkoper moet zijn dan de aanschaf en onderhoud van een WKK en inkoop van aardgas.

Het grote verschil tussen de kostprijs van elektriciteit bij eigen productie versus inkoop vanuit het net zijn de vastrecht kosten van de netbeheerder en de belastingen. Een elektriciteitsnet is vele malen duurder dan een gasnet. De aanleg- en beheerkosten van een gasnet zijn per kWh vele malen lager dan een elektriciteitsnet. Bovendien kan in een gasnet heel veel energie worden opgeslagen, terwijl dit bij een elektriciteitsnet niet kan.

Daarnaast wordt inkoop van (duurzame) elektriciteit belast met energiebelasting (EB) en Opslag Duurzame Energie (ODE). WKK-gas is vrijgesteld van deze belastingen, omdat ook de warmte en CO₂ nuttig worden toegepast. In 2025 komt hierin verandering, wat negatief zal werken voor de inzet van de WKK. Wijziging in belastingstructuren en daling van de commodityprijzen van elektriciteit in combinatie met stijging van commodityprijzen van gas zijn nodig om tot een concurrerende situatie te komen.

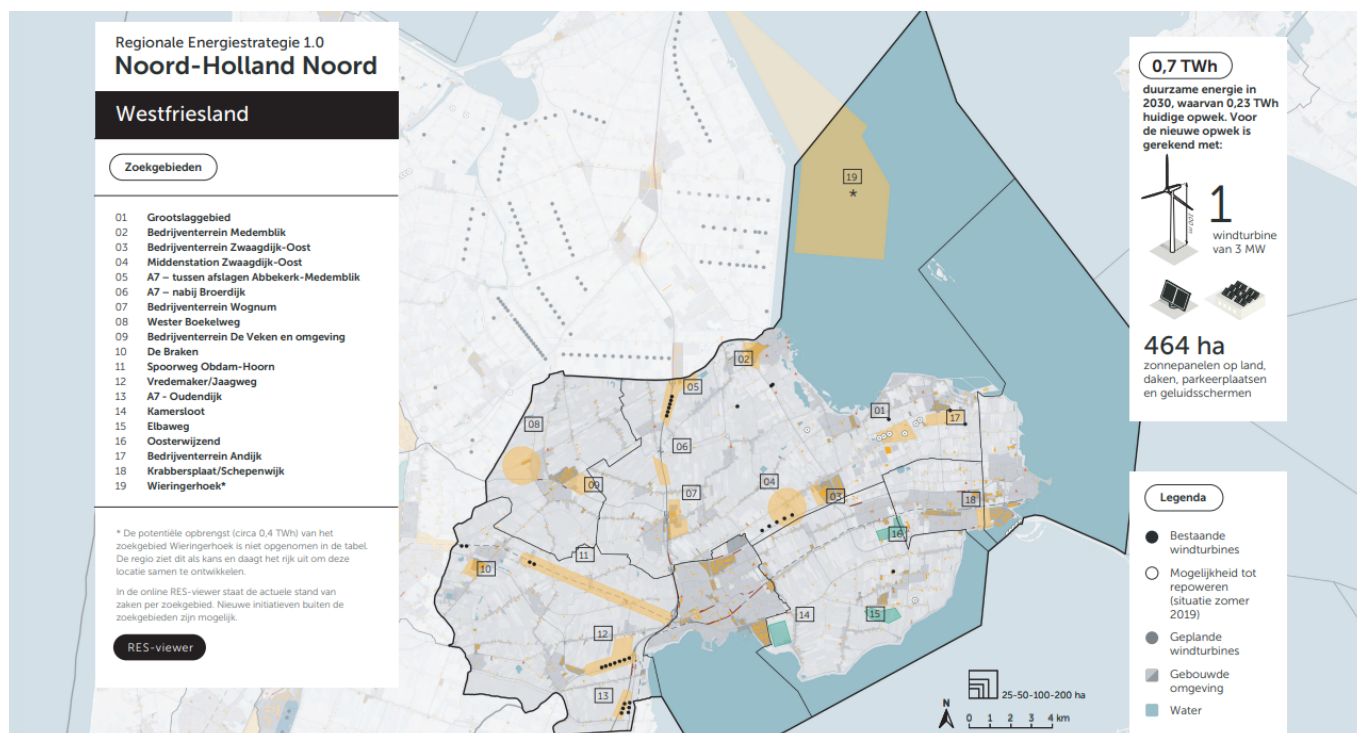
Op het moment dat alle condities en randvoorwaarden voor verduurzaming aanwezig zijn, zullen WKK's in 2030 nog steeds een rol spelen in de energievoorziening van de glastuinbouwbedrijven. Met name voor momenten waarop geen of onvoldoende goedkope duurzame elektriciteit uit wind en zon beschikbaar is, zal de WKK in deze elektriciteit gaan voorzien. De WKK vervult dan een rol als back-up voorziening. Echter is de verwachting vanuit bronanalyse uitgevoerd door BlueTerra dat in 2030 de WKK 33% minder zal draaien.

5.6.3 Zon

De komende jaren zal de eigen productie door middel van zon-PV naar verwachting flink blijven toenemen. Veel schuurdaken zijn nog onbenut en ook drijvende installaties op waterbassins zijn een goede optie. Het betreft voornamelijk elektriciteitsproductie voor directe eigen consumptie. In de zomermaanden betreft dit alleen het elektriciteitsgebruik van koelcellen en machines, aangezien belichtingsinstallaties in die periode nauwelijks branden. In het meest optimistische geval kan de productie van zon-PV groeien met circa 4 MW op de bedrijfsdaken. Daarnaast zou er nog circa 15 MW aan zon-PV vermogen geplaatst kunnen worden op waterbassins. De verwachtingen zijn gebaseerd op huidig dak- en bassinoppervlakte en huidige opwekpotentie van zonnepanelen.

5.6.4 Wind

De huidige RES 1.0 geeft in het gebied geen mogelijkheid tot het plaatsen van nieuwe windturbines (zie Figuur 5.2). De Gemeente Medemblik staat op dit moment niet open voor nieuwe windturbines. Het is niet duidelijk wat het beleid is voor repowering. Bestaande turbines die gelegen zijn langs de Kerksloot (drie stuks) en langs de Molensloot (één stuk) zouden kunnen worden aangekocht, en na repowering direct gekoppeld worden aan de bedrijven die de elektriciteit gebruiken. Met repowering kunnen de turbines ook vervangen worden door grotere turbines die meer opwekken. Het van belang dat de windmolens direct gekoppeld worden aan de bedrijfsnetwerken van de glastuinbouwbedrijven. Hiermee wordt geborgd dat de opgewekte elektriciteit voldoende goedkoop is en kan concurreren met eigen productie via WKK's.



Figuur 5.2 – RES-kaart deelregio Noord-Holland Noord

Op dit moment zijn de drie turbines langs de Kerksloot met een individueel vermogen van 850 kW goed voor elk 2.000 MWh op jaarbasis. De 500 kW windturbine langs de Molensloot heeft een geschatte jaaropbrengst van 1.000 MWh. Hiermee komt de totale productie in 2021 op 9.000 MWh. In de RES 1.0 wordt gerekend met een windturbine van 3 MW. Uitgaan van 12 MW opgesteld vermogen en 2.500 vollasturen zou er theoretisch zo'n 30.000 MWh per jaar geproduceerd kunnen worden. Dit komt overeen met circa 26% van de elektriciteitsconsumptie van 2018.

5.6.5 Elektriciteitsproductie Het Grootslag 2030

In onderstaande Tabel 5.3 is de mogelijke elektriciteitsproductie in Het Grootslag in 2030 weergegeven.

Tabel 5.3 – Mogelijke elektriciteitsproductie en -consumptie in Het Grootslag in 2030

Omschrijving	kWh per jaar	Percentage
Elektriciteitsproductie WKK glastuinbouw	96.964.000	59%
Elektriciteitsproductie zon-PV	18.050.000	11%
Elektriciteitsproductie wind	30.000.000	18%
Elektriciteitsproductie biomassa	12.831.000	8%
Elektriciteitsproductie Geothermie (geogas)	5.655.000	3%
Totale opwekking	163.500.000	100%
Elektriciteit uit elektriciteitsnet <i>netto</i>	-52.944.444	= 190.600 GJ
Netto gebruik elektriciteit	110.555.556	= 398.000 GJ

5.7 Warmte

Een groot gedeelte van de warmtevoorziening van de glastuinbouw op de locatie Het Grootslag wordt al duurzaam opgewekt. Om het aandeel duurzame energie te laten toenemen, moeten en kunnen nog stappen worden gezet. Als de warmtebehoefte door besparingsmaatregelen kan dalen, zal het aandeel duurzame energie vanzelf toenemen met de huidige voorzieningen. Dit heeft dus allereerst alle aandacht. Daarna kan de warmtevoorziening van de glastuinbouw met een combinatie van technieken verder verduurzaamd worden.

De baseload van de warmtevraag zal duurzaam worden ingevuld met Geothermie. Een deel van de winterpiek (lange piek) zal ingevuld worden met warmte uit biomassa. Inzet van nieuwe duurzame bronnen of uitbreiding van de geothermiebronnen lijkt mogelijk, al is er echter steeds meer behoefte naar een duurzame piekvoorziening in plaats van een baseload optie. Hoge Temperatuur Opslag (HTO) in combinatie met uitbreiding van geothermie is hiervoor de meest geëigende oplossing.

De warmtevoorziening kan verder worden verduurzaamd als het areaal paprika's uitbreidt, doordat deze onbelicht zijn, waardoor er een mindere noodzaak is om een WKK in bedrijf te hebben en er dus gemakkelijker verduurzaamd kan worden. Daarnaast moeten de knelpunten omtrent beschikbaarheid van CO₂ en noodzaak van WKK's voor het opwekken van elektriciteit worden opgelost.

In 2030 is de ambitie dat zo'n 90% van de warmtevraag duurzaam wordt ingevuld door een combinatie van geothermie (eventueel in combinatie met HTO), warmtepompen en biomassa. In een klimaatneutraal scenario zal de inzet van geothermie toenemen, en zal daarnaast een duurzame piekvoorziening gevonden moeten worden. De mate waarin de consumptie van warmte duurzaam ingevuld kan worden, is afhankelijk van een aantal opties. Bij een aantal opties is er sprake van gecombineerde warmte en kracht productie, waardoor de overwegingen inzake de elektriciteitsproductie ook voor warmteproductie gelden.

Alle randvoorwaarden voor uitbreiding van de duurzame warmtevoorziening in Het Grootslag zijn aanwezig.

5.7.1 Warmtenet

Op onderstaande Figuur 5.3 is het warmtenet van ECW in het Grootslag weergegeven. Het warmtenet van ECW wordt gevoed door de geothermische centrale van ECW en de biomassa centrale (BMC) van HoSt. De warmtecapaciteit van het warmtenet in Het Grootslag is toereikend voor de huidige vraag. Bij groei in consumptie en productie wordt de capaciteit opnieuw geanalyseerd en indien nodig toekomstbestendig gemaakt. Huidige ruimte in capaciteit bevindt zich vooral in de lente, herfst en zomer, aangezien de piekvraag zich bevindt in de winter.



Figuur 5.3 – Huidige warmtenet ECW in Het Grootslag. Groen: Biomassa. Rood: Geothermiebron.

Het huidige warmtenet in Het Grootslag is gebaseerd op het transport van geothermische warmte en warmte afkomstig van een biomassa-installatie. Het betreft hier temperaturen van zo'n 80-85°C aanvoertemperatuur. Het betreft hier dus een hoge temperatuur warmtenet, waardoor het transporteren van lagere temperaturen (LT en MT) in het huidige warmtenet niet mogelijk is. Het is de bedoeling dat eventuele nieuwe kassen aangesloten worden op het warmtenet. Verdere uitbreiding is niet voorzien.

5.7.2 Geothermie

ECW is in 2017 gestart met de ontwikkeling van geothermie in Het Grootslag. In 2017 en 2018 is de aanleg van twee geothermische putten en een bovengrondse winningslocatie gerealiseerd en is begin 2019 aangevangen met de productie van geothermische warmte.

De hoeveelheid warmte die geothermie op jaarbasis kan leveren, wordt aan de aanbodzijde bepaald door het thermisch vermogen en de bedrijfstijd. Dit thermisch vermogen wordt grotendeels bepaald door het temperatuurverschil tussen productie en injectiewater en het debiet in m³/uur. Het maximale debiet en de productietemperatuur staan vast, maar door verdergaande uitkoeling van het injectiewater, door bijvoorbeeld gebruik te maken van een warmtepomp, kan het thermisch vermogen worden vergroot. In de winningsplannen is het mogelijk dat er in relatie tot reservoirintegriteit tijdelijke limitaties zijn aan de injectietemperatuur. Door middel van een studie kan dan onderbouwd worden wat de effecten zijn van een bepaalde injectietemperatuur op de reservoirintegriteit, waardoor het geothermisch vermogen vergroot kan worden.

Bij een concrete vraag is er een mogelijkheid om een derde geothermiebron aan te leggen. Hiervoor is een vereiste dat er voldoende gecommitteerde vraag is. Daarnaast wordt door het aanleggen van een derde geothermiebron HTO opslag (zie Paragraaf 5.7.4) een reële optie.

5.7.3 Biomassa

In 2017 is gestart met de ontwikkeling van een biomassa centrale (BMC) in Het Grootslag door HoSt. De BMC wordt gestookt met versnipperd snoei- en dunningshout. De BMC produceert zowel warmte als

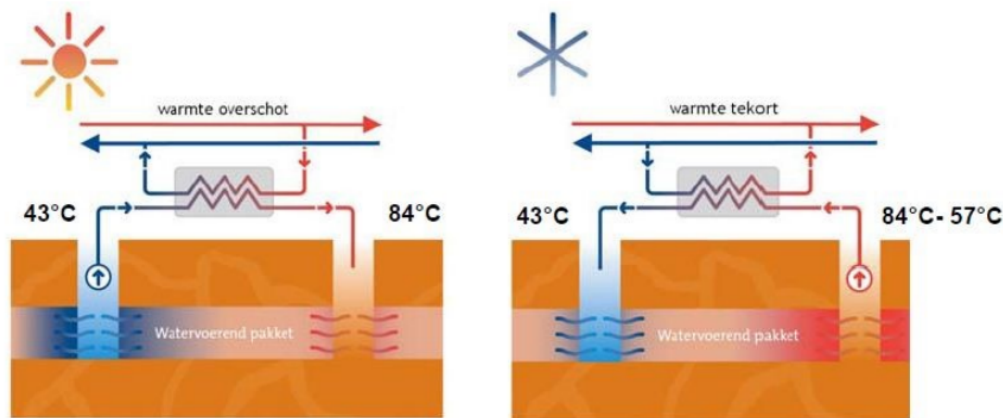
elektriciteit en heeft een warmtecapaciteit van 15MW. De warmteproductie zit nu aan zijn maximale vraag in de wintermaanden, waardoor er geen groei mogelijk is in productie.

Doordat er voornamelijk wordt gedraaid met de centrale in de piekmomenten in de winter en CO₂ op deze momenten maar beperkt benodigd is in de glastuinbouw, heeft de CO₂-uitstoot van deze biomassa geen toegevoegde waarde voor het gebied.

5.7.4 Hoge Temperatuur Opslag (HTO)

ECW wil in de zomerperiode de geothermische warmte via een zogenaamd HTO-systeem (Hoge Temperatuur opslag) in de ondergrond opslaan. In de winterperiode kan een deel van deze opgeslagen warmte weer worden teruggewonnen en geleverd aan het warmtenet. Door een open bodemenergiesysteem te maken en deze te koppelen aan het warmtesysteem kan meer duurzame geothermische warmte (en in mindere mate biomassawarmte) worden geleverd aan de afnemers. Door het gebruik van de HTO wordt verwacht dat aanzienlijk extra geothermiewarmte (en in mindere mate biomassawarmte) geproduceerd en ingezet kan worden. Dit zal nader onderzocht moeten worden, maar ligt in de range van enkele 10.000 megawatt uren (36.000 GJ) per jaar. Er wordt gerekend met een vermindering van 10% als effect op de totale CO₂-besparing (schatting).

Hoge temperatuur opslag (HTO) heeft betrekking op opslag met een minimum temperatuur van 50°C (definitie Internationaal Energie Agentschap). In Nederland wordt ook wel 60°C gehanteerd. De opslag kan van korte duur zijn (zelfs een dag) of seizoensopslag betreffen. Bij seizoensopslag wordt uitgegaan van een termijn van ten minste drie maanden. Het opslaan van warmte in de bodem (tot een diepte van 500m) is momenteel wettelijk begrensd is op 25-30°C. Uitzonderingen zijn echter mogelijk, als het bijvoorbeeld gaat om een demonstratieproject. Een nadeel van HTO is dat er warmte in de bodem verloren gaat. Als uitgangspunt is circa 70% van de warmte die erin is gestopt beschikbaar voor winning in de koudere perioden.



Figuur 5.4 - Werking van een HTO in de zomer- (links) en winterperiode (rechts)

5.7.5 Zonthermie

Inzet van zonthermie-systemen behoort tot de mogelijkheden, maar wordt vooralsnog niet voorzien. Deze techniek is, in combinatie met een warmteopslagtank en WKO, op dit moment met name geschikt voor specifieke teelten met een beperkte warmtebehoefte in combinatie met een koude behoefte. Tot dusver wordt het systeem in Nederland derhalve alleen toegepast bij twee freesia-telers.

In zonthermie-installaties kan het water opwarmen tot 70 a 80°C. Een systeem met een oppervlak van 15.000 m² geeft een jaarlijks besparing van zo'n 875.000 Nm³ aardgas. Een dergelijk systeem zou in het geval dat er teveel warmte wordt geproduceerd om op te slaan in dagbuffers ook warmte met dit temperatuur niveau kunnen opslaan in de hiervoor genoemde HTO (Zie Paragraaf 5.7.4). Op dit moment is de rol onzeker in de energiemix voor 2030, vanwege de onzekerheid over de HTO.

5.7.6 Aquathermie

Aquathermie is het benutten van thermische energie uit water. Aquathermie is de verzamelterm voor het duurzaam verwarmen of koelen met warmte uit water. Deze techniek moet gecombineerd worden met WKO. Er zijn op dit momenten drie varianten:

- Thermische energie uit oppervlaktewater (TEO)
- Thermische energie uit afvalwater (TEA)
- Thermische energie uit drinkwater (TED)

Het onderscheid is gebaseerd op de bron die wordt toegepast om de warmte en/of koude uit te winnen. Elke bron heeft zijn eigen voor- en nadelen. Een gezamenlijk kenmerk is dat het temperatuurniveau van de bron over het algemeen laag is. Als er een hogere temperatuur wordt gevraagd, dan zal er veelal gebruik gemaakt moeten worden van collectieve of individuele warmtepompen. Op dit moment is geen rol voorzien in de energiemix voor 2030.

5.7.7 Duurzaam / Groen gas

Bij gebruik van fossiele energiedragers is er sprake van CO₂-emissie. Een oplossing hiervoor ligt in het gebruik van een andere energiedrager die in een WKK concept toegepast kan worden. Hierbij kan er zowel voor groene koolstofhoudende als niet koolstofhoudende energiedragers worden gekozen. Voorbeelden hiervan zijn groen gas, dimethylether en alcoholen op basis van biomassastromen.

Groen gas kan worden verkregen door vergisting van natte biomassastromen alsmede de vergassing van vaste biomassastromen. Voor de inschatting van de totale groengas productie wordt aangenomen dat de gassen verkregen tijdens vergisting of vergassen standaard worden opgewaardeerd naar groen gas. Groen gas heeft dezelfde eigenschappen als aardgas en kan daardoor worden toegepast binnen bestaande gasketels en WKK's.

Net als voor vaste biomassa geldt dat de beschikbaarheid van groen gas een belemmerende factor is voor de toepassing. Het gat dat aardgas achterlaat kan slechts beperkt worden ingevuld door groen gas. Ook voor groen gas geldt dat er grenzen zijn aan de productie. De inzet van biomassastromen moet verdeeld worden over de verschillende toepassingsgebieden. De potentie voor binnenlandse natte biomassastromen bedraagt ongeveer 100 PJ. Daarnaast wordt aangenomen dat de helft van de beschikbare vaste biomassa, 150 PJ, zal worden vergast tot groen gas ten behoeve van transport. Dit laat maar een beperkt gedeelte over voor de inzet bij WKK's.

Mogelijk zijn er kansen voor WKK's om andere duurzame brandstoffen zoals waterstof te gebruiken. Een waterstof-WKK produceert geen CO₂, maar wel elektriciteit en warmte. Het gebruik van waterstof is nog kostbaar, maar zou in sommige gevallen een uitkomst kunnen bieden als bijvoorbeeld aansluiten op het warmtenet geen optie is en het verkrijgen van een grotere aansluiting door beperkingen op het elektriciteitsnet niet mogelijk is voor elektrificatie.

5.7.8 Elektrificatie

Wat financieel gezien een interessante mogelijkheid is, is om ketelgas duurzaam in te vullen. In tegenstelling tot WKK-gas is ketelgas wel belast met energiebelasting en ODE en daardoor een stuk duurder. Onderzocht zou kunnen worden of het stomen van de grond kan plaatsvinden vanuit het warmtenet, aangevuld met een elektrische stoomboiler. Alternatieve grondontsmettingstechnieken – zoals met microwaves – zijn nog in ontwikkeling, maar zouden wel potentieel geschikt kunnen zijn.

5.8 CO₂

De werklocatie is onderdeel van de 'Greendeal CO₂-voorziening voor Noord-Holland'. Vooralsnog is CO₂ van een externe bron nog niet direct gekoppeld aan de locatie. De beschikbaarheid van voldoende en goedkope CO₂ vormt een belangrijke randvoorwaarde voor verduurzaming. Er zijn betaalbare, betrouwbare en grootschalige externe vloeibare CO₂-bronnen nodig. Een CO₂-afvang bij HVC in Alkmaar en AEB lijkt de

meest concrete kans. Er is reeds een decentraal CO₂-net aangelegd in Het Grootslag. Deze wordt gevoed met extern aangevoerde vloeibare CO₂.

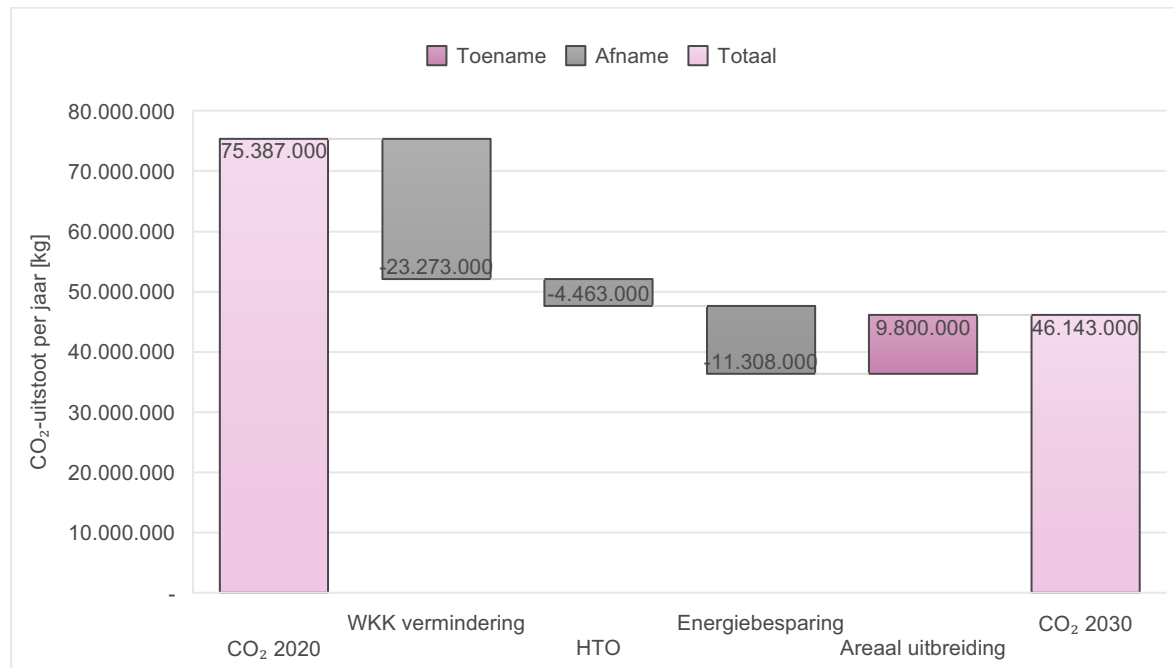
Voor verduurzaming van de CO₂-voorziening zal in eerste instantie weer gekeken worden naar besparingsmaatregelen. In twee onderzoeken van Kas als Energiebron bij tomatenteelt (2012, 2020) en komkommer (2021) is aangetoond dat er goed geteeld kan worden met soms de helft van de gebruikelijke CO₂-dosering. Dit wordt onder andere gerealiseerd door kassen vaker dicht te houden en gebruik te beperken. Naar verwachting zal echter door meer toepassing van duurzame energie of restwarmte en areaaluitbreiding de externe CO₂-vraag richting 2030-2040 nog (flink) groeien.

5.9 Overzicht CO₂-uitstoot 2030

In onderstaande Tabel 5.4 is een overzicht gegeven van de mogelijke CO₂ besparingsopties ten opzichte van 2020. In Figuur 5.5 is dit vertaald naar de CO₂-uitstoot van het gebied. Door deze besparingen en aanpassingen kan op de totale uitstoot nog eens circa 39% worden bespaard en daalt de uitstoot naar 45.987 ton CO₂.

Tabel 5.4 – Procentuele besparingsopties gebied Het Grootslag. Besparingen % ten opzichte van CO₂-uitstoot in 2020.

Besparing WKK door vermindering inzet	Meer inzet geothermie en biomassa door HTO. Minder ketelgas en WKK noodzakelijk	Besparing energie (doorgerekend met besparing op CO ₂)	Areaal uitbreiding
-33%	-10%	-15%	13%



Figuur 5.5 - Vertaling procentuele besparing CO₂ (Tabel 5.4) naar CO₂-uitstoot in 2030.

Team

Dit rapport is samengesteld door:



Jeroen Larrivee
Senior consultant



Pim van Dijk
Consultant



Laurens Vlaar
ECW Energy

A Bijlage 1 – Afspraken klimaatakkoord t.a.v. glastuinbouw (C4.6)

Borging

- 1 Het CO₂-doel 2030 wordt geborgd door het CO₂-sectorsysteem na 2020 voort te zetten tot en met 2030.
- 4 Voor een totale sectoraanpak en realisatie van een gelijk speelveld zetten partijen erop in dat alle glastuinbouwbedrijven uiterlijk 1 januari 2021 onder het CO₂-sectorsysteem vallen. Hiertoe spannen partijen zich in voor een opt-out uit het EU-ETS voor de glastuinbouwbedrijven die nog onder het Europese emissiehandelssysteem vallen.
- 5 Een aanvulling op het CO₂-sectorsysteem met een individualisering van CO₂-emissieruimtes, bedrijfsnormering, CO₂-maatlat of marktprikkels wordt door Glastuinbouw Nederland in samenwerking met LNV (in het kader van Kas als Energiebron) onderzocht en uiterlijk 6 maanden na ondertekening van het Klimaatakkoord in ditzelfde kader vastgesteld.
- 6 Voor een sectorale aanpak van onder andere financiële bijdragen of bedrijfsnormeringen is de mogelijkheid om free-riders te kunnen binden essentieel. Dit kan onder meer via algemeen verbindend verklaren (AVV-en). Het Ministerie van LNV geeft uiterlijk 6 maanden na ondertekening duidelijkheid over inzetbaarheid van het AVV-en.
- 7 Partijen laten in het kader van afspraken a t/m d een onderzoek uitvoeren en uiterlijk 6 maanden na ondertekening van het Klimaatakkoord afronden naar de energieprijzen en energiekosten en mogelijkheden en alternatieven voor de belasting op aardgas in de glastuinbouwsector. Daarbij worden betrokken: effectieve ondersteuning van de CO₂-reductie, de (ontwikkeling van de) fiscale belasting en heffingen op energie, realisatie van een sectorspecifieke bijdrage aan de energietransitie van tenminste €200 miljoen voor de periode 2021-2030, de toepassing van een terugsluismechanisme, een systematiek van individuele CO₂-emissieruimtes (bedrijfsnormering) aanvullend op het CO₂-sectorsysteem, noodzaak en inzet van het AVV-en, de bestemming en inzet van beschikbaar budget en vergelijking en alternatief voor verhoging van de energiebelasting. Dit onderzoek zal de basis leggen voor de afspraak onder afspraak m.
- 8 LTO Glaskracht, LNV, EZK, provincies, gemeenten, Greenports en maatschappelijke organisaties formeren uiterlijk 6 maanden na ondertekening van het Klimaatakkoord een landelijk transitiecollege Kas als Energiebron. Het transitiecollege neemt de verantwoordelijkheid voor realisatie en borging van het CO₂-doel 2030 en de bijbehorende afspraken in het Klimaatakkoord. De taken en verantwoordelijkheden van de leden van het transitiecollege zijn verbonden aan de afspraken in het Klimaatakkoord.
- 9 De afspraken worden vastgelegd in een nieuw glastuinbouw-convenant voor de periode 2020-2030 in opvolging van het Convenant CO₂-emissieruimte glastuinbouw 2020, de Meerjarenaafspraken Energietransitie glastuinbouw 2020 en het Convenant Schone en Zuinige Agrosectoren.
- 10 Jaarlijks wordt de CO₂-emissie van de glastuinbouw gemonitord door WEcR. Partijen spreken de wens uit de methode van CO₂-emissie bepaling door het PBL/CBS (nationale CO₂-emissieregistratie / Nationale Energie Verkenning) te synchroniseren met de methode van WEcR. De verschillen tussen beide methoden worden geanalyseerd en opgelost. Uiterlijk 1 januari 2020 is dit gereed, zodat vanaf dat jaar vanuit één methode wordt gewerkt.
- 11 Er wordt door Kas als Energiebron en Greenport West een gebiedsmonitorsystematiek ontwikkeld in samenhang met de landelijke monitoring die regionale overheden kunnen benutten. Transitieprogramma Kas als Energiebron
- 12 Ministerie LNV en Glastuinbouw Nederland zetten de bestaande aanpak van het programma Kas als Energiebron voort in de periode 2021-2030. Dit betreft onder meer de uitvoering van sectorspecifiek onderzoek, ontwikkeling, communicatie, pilot-, demo-, vroege marktintroductieprojecten, stimulering van brede introductie, en monitoring. De Glastuinbouwsector kent een sectoraal CO₂-emissieplafond, met sancties wanneer dit wordt overschreden. Afspraken, inzet en programma gelden tot en met 2030 en worden tenminste iedere 5 jaar geëvalueerd, de eerste keer in 2024.

- 13 Ministerie LNV en Glastuinbouw Nederland versnellen en intensiveren het totale pakket aan activiteiten binnen het programma Kas als Energiebron gericht op realisatie van de ambitie 2030 door versnelling van energiebesparing en CO₂-vrije bronnen met een sterke focus op de implementatie van kennis en technische opties.
- 14 Tevens zetten ministerie LNV en Glastuinbouw Nederland zich in voor verbreding van het instrumentarium voor noodzakelijk geachte investeringen, zoals een stimuleringsinstrument CO₂-emissiereductie (ten behoeve van uitkoppelen CO₂-bronnen en restwarmtebronnen); warmtenetten (transport en distributie), SDE++ (ten behoeve van geothermie, biomassa, all-electric, zon-thermisch, en aquathermie) en kennis- en innovatieprogramma geothermie.
- 15 Ministerie LNV en Glastuinbouw Nederland verlengen en intensiveren de PPSfinancieringsafspraken (50 % publiek: 50 % privaat) en het stimuleringskader (Proof of Principle, Energie-efficiëntie Glastuinbouw (EG), Marktintroductie Energie Innovaties (MEI) van het programma Kas als Energiebron voor de periode tot en met 2030. De huidige inzet en budget worden middels inzet van de Klimaatenvolpakte vergroot.
- 16 Uiterlijk per 1 juli 2020 zal op basis van een analyse een herontwerp van het sectorspecifieke stimuleringskader worden gemaakt, gericht op invoering per 2021. Aandachtspunten daarin zijn de jaarlijkse flexibiliteit van de investeringslijst in de EG, de jaarlijkse flexibiliteit in focus van de MEI en de afweging en samenhang ten opzichte van het generieke stimuleringskader. o. Voor het behalen van de klimaatambitie glastuinbouw stelt het Rijk verdere intensivering van het programma Kas als Energiebron voor: Proof of principle, demonstratieprojecten en kennisontwikkeling en -uitwisseling, onder meer gericht op stimulering elektrificatie bij belichte teelten;
- 17 Verruiming budget voor de regeling energie-efficiënte tuinbouw (EG) voor de stimulering van extra energiezuinige elementen bij met name ca. 55 ha moderne kassen per jaar met als streven dat deze kassen daarmee voldoen aan de eisen voor een Groenlabelkas. Deze stimulering levert CO₂-reductie bovenop de "standaard" nieuwbouw.
- 18 Inzet op modernisering van 300 ha kassen per jaar vanuit het recente tuinbouwakkoord (14 maart 2019 'Nationale Tuinbouwagenda 2019-2030; modernisering van kassen is één van de prioriteiten) en de gebiedsaanpak vanuit het programma Kas als Energiebron. De EG-stimulering voor extra energiezuinige elementen bij nieuwe kassen (zie afspraak o, tweede punt) stimuleert ook de realisatie van deze nieuwbouw. Gebiedsaanpak
- 19 Het Transitiecollege genoemd onder f ontwikkelt en realiseert een gestructureerde gebiedsaanpak. Onder de noemer Greenport NL organiseren de samenwerkende organisaties een versnelde gebiedsgerichte implementatie van CO₂-vrije energievoorziening in combinatie met modernisering van het glastuinbouwareaal.
- 20 De regionale Greenports maken voor 1-1-2022 afspraken over de modernisering van de bedrijven, waarmee het mogelijk wordt dat ondernemers landelijk 300 ha energiezuinige kassen per jaar realiseren.
- 21 Uiterlijk op 1 januari 2021 heeft Greenport NL in alle regio's met glastuinbouw een gebiedsvisie opgesteld waarin de ontwikkeling naar een klimaatneutrale energievoorziening is vastgesteld met een vertaling naar 2030 inclusief ruimtelijke ordening, onder- en bovengronds ruimtebeslag en versnelling van de ontwikkeling van businesscases voor de voorziening van CO₂, warmte en elektra.
- 22 Het resultaat van de gebiedsvisies wordt door de betrokken regionale overheden integraal betrokken bij de (uitvoering van de) RES. Betreffende regionale Greenports dragen er zorg voor dat de informatie die nodig is voor het RES-proces voorhanden is. Decentrale overheden zijn tevens verantwoordelijk voor de verankering van de ontwikkelde 150 gebiedsaanpak en acties voor de duurzame energievoorziening en de modernisering in onder meer omgevingsvisies, RO-beleid en vergunningenbeleid.
- 23 Greenport NL benoemt de benodigde acties die worden opgepakt door ieder van de samenwerkende partijen waartoe zij de benodigde mensen, middelen, financiën en werkorganisaties inzetten en de noodzakelijke bevoegdheden en onderlinge aansturing regelen die leiden tot bindende samenwerking en afspraken binnen de gebiedsaanpak.
- 24 Decentrale overheden bieden ruimte in regels en vergunningverlening voor koplopers en innovaties die bijdragen aan de CO₂-reductie in de glastuinbouwsector. CO₂-voorziening

- 25 Partijen zetten in op voldoende maatregelen om de benodigde CO₂-voorziening voor de glastuinbouwsector mogelijk te maken. Uiterlijk in 2030 is de ontwikkeling naar een CO₂-voorziening met een omvang van circa 2,0 Mton op jaarbasis zeker gesteld. De inzet en aanpak is gericht op kosteneffectieve afvang, transport en levering van CO₂, realisatie van onafhankelijk CO₂-transport, integratie en optimalisatie van CO₂-opslag (CCS), maximale ontsluiting van CO₂ uit biogene bronnen en innovatie en ontwikkeling van CO₂-winning uit de buitenlucht.
- 26 Partijen spreken af de benodigde omvang van de investeringen en haalbare kostenreducties uiterlijk 1 januari 2020 vast te stellen aan de hand van engineering studies en te vertalen naar een aanpak en instrumentarium waarmee investeringen in CO₂-afvang ten behoeve van de CO₂-voorziening aan de glastuinbouw mogelijk worden.
- 27 Het Rijk spant zich in voor het ontwikkelen van een rechtsoordeel, waarmee regionale omgevingsdiensten aanvragen voor niet afvalstatus van CO₂ afgevangen door afvalenergiecentrales en die benut wordt in de glastuinbouw, kunnen beoordelen en honoreren.
- 28 Partijen spannen zich in om levering van CO₂ aan de glastuinbouw te waarborgen, en te voorkomen dat CO₂-voorziening aan de glastuinbouwsector onzeker wordt, als mogelijk gevolg van CCS of andere vormen van belasting van CO₂-emissies van de industrie. Partijen hebben uiterlijk binnen 6 maanden na ondertekening van het Klimaatakkoord een onderzoek uitgevoerd naar opties waarmee voorkomen wordt dat de CO₂-voorziening aan de glastuinbouw beperkt wordt als gevolg van de ontwikkeling van CCS of andere vormen van CO₂-emissie beperking of -belasting in de industrie.
- 29 Partijen spreken af dat aardgas en WKK- en ketelinstallaties beschikbaar blijven als backup voorziening voor CO₂ aan glastuinbouwbedrijven zolang de leveringszekerheid van externe CO₂ niet is veiliggesteld. Restwarmte en geothermie
- 30 Partijen zetten in op sluitende maatregelen om uiterlijk in 2030 een totale voorziening van externe warmte aan de glastuinbouwsector mogelijk te maken van 10 PJ op jaarbasis gericht op voorbereiding en realisatie van uitkoppeling, voorbereiding en realisatie van transport- en distributienetten, borging van het volloop- en leeglooprisico, inpassing en voorrang voor duurzame warmte en contractering van warmte op basis van een systematiek van open netten en marktwerking.
- 31 De Rijksoverheid realiseert uiterlijk 1 januari 2022 de benodigde wettelijke randvoorwaarden voor investeringen in warmte uitkoppeling en warmtenetten voor levering van (rest)warmte aan glastuinbouw in combinatie met de gebouwde omgeving.
- 32 De Rijksoverheid zal in samenspraak met partijen uit de energie- en warmtesector en organisaties die de warmte afnemers vertegenwoordigen, uiterlijk 1 januari 2022 een marktordening voor warmtetransportnetten vaststellen.
- 33 De geothermiesector heeft zich via het Masterplan Aardwarmte reeds gecommitteerd aan een opschaling van geothermie in zowel de glastuinbouw als de gebouwde omgeving. De sector zet zich daarbij in voor verdere kostenreductie, het ontwikkelen van een (aard)warmte propositie met warmtebedrijven, het verbreden van de basis en het verder professionaliseren van de sector over de gehele waardeketen en het zorgen voor een lokaal en regionaal maatschappelijke dialoog over aardwarmte in de context van de energietransitie.
- 34 De Rijksoverheid intensificeert de inzet op geothermie gericht op het wegnemen van knelpunten in de wet- en regelgeving en door uitvoering van een missiegedreven kennisen innovatieprogramma gericht op risicobeheersing in de exploitatiefase, professionalisering van de sector, bevordering van standaardisatie, kennis van de ondergrond (seismiek) en een kostenreductie van 50%. Ook handhaaft de Rijksoverheid de RNES garantieregeling en de SDE+-regeling voor deze techniek.
- 35 Extra budget voor de grotere capaciteit van het warmtenet van het Trias2 aardwarmteproject in Westland, als noodzakelijke voorwaarde en eerste stap voor de ontwikkeling van het Warmte Systeem Westland in combinatie met 100 MW restwarmte uit de Rotterdamse haven.
- 36 Het Rijk ontwikkelt instrumentarium voor het stimuleren van restwarmteprojecten. Beoogd is opname in de verbrede SDE++.
- 37 Inzet op benutting aardwarmte (geothermie). Geothermie is een belangrijke energiebron voor de tuinbouwsector om de ingezette omschakeling naar een klimaatneutrale en fossieloze toekomst mogelijk te maken. Er lopen inmiddels zo'n 17 projecten bij tuinbouwbedrijven, waarbij geothermie benut wordt. Hiervoor is financiering o.a. vanuit de SDE++ mogelijk. Streven is de realisatie van 35 extra

projecten in de periode t/m 2030. Door LNV en EZK is een kennisagenda opgesteld, die wordt uitgebreid naar een kennis- en innovatie-agenda, waarbij de diverse financieringsopties in beeld gebracht worden en lacunes geïdentificeerd worden. Bloembollen en bolbloemen

- 38 De bloembollensector kent een integrale aanpak op het gebied van energie en klimaat met, naast landgebruik in de open teelt en energieverbruik in de bedekte teelt, een specifieke inzet op het energieneutraal kunnen drogen en bewaren van bloembollen in de schuur. Innovaties in de bloembollensector hebben een spin-off naar andere agrosectoren waarbij de bewaring een belangrijke rol speelt, zoals aardappelen en fruit. KAVB neemt initiatief om, in samenwerking met de Rijksoverheid en Greenports, haar klimaatinzet uit te breiden met eerdergenoemde thema's.

B Bijlage 2 – Kengetallen fictieve energiebehoefte

In onderstaande tabel zijn de gebruikte kengetallen per teelt weergegeven voor het berekenen van de fictieve energiebehoefte.

Tabel 5.5 - Fictieve energiebehoefte per teelt

Teelt	Aardgas voor WKK gebruik [Nm ³]	Aardgas voor ketelgebruik/stomen [Nm ³]	Aardgas totaal [Nm ³]	Warmte gebruik totaal [GJ]	Elektriciteit t inkoop [kWh/m ²]	Elektriciteit t verkoop [kWh/m ²]	WKK grootte [We/m ²]	Vollast WKK [uren]	Elektriciteit productie [kWh/m ²]	Netto elektriciteitsverbruik [kWh/m ²]	CO ₂ inkoop [kg/m ²]	Totale CO ₂ uitstoot
Alstroemeria	26,0	11,6	37,6	0,74	190,0	8,2	25	3.844	96,1	277,9	26,0	67,7
Amaryllis	-	17,3	17,3	0,52	26,0	-	-	-	-	26,0	-	31,1
Aubergine	41,7	10,8	52,5	0,96	9,0	154,0	50	3.083	154,2	9,2	12,6	94,5
Aziatische groenten	-	25,0	25,0	0,75	10,0	-	-	-	-	10,0	-	45,0
Begonia	-	35,0	35,0	1,05	10,0	-	-	-	-	10,0	-	63,0
Bloeiende planten verscheidene	-	30,0	30,0	0,90	15,0	-	-	-	-	15,0	-	54,0
Bouvardia	33,9	7,0	40,9	0,73	84,0	51,0	30	4.168	125,0	158,0	-	73,6
Bromelia	-	59,0	59,0	1,77	20,0	-	-	-	-	20,0	-	106,2
Cannabis	-	0,0	-	-	650,0	-	-	-	-	650,0	-	-
Chrysant	39,3	11,1	50,4	0,93	73,0	40,0	47	3.087	145,1	178,1	5,9	90,7
Chrysant anders	-	32,0	32,0	0,96	10,0	-	-	-	-	10,0	-	57,6
Courgette	-	26,1	26,1	0,78	9,0	-	-	-	-	9,0	-	47,0
Cyclaam	-	16,0	16,0	0,48	10,0	-	-	-	-	10,0	-	28,8
Dracaena/Yucca	-	39,0	39,0	1,17	10,0	-	-	-	-	10,0	-	70,2
Ficus	-	39,0	39,0	1,17	10,0	-	-	-	-	10,0	-	70,2
Freesia	-	14,0	14,0	0,42	96,0	-	-	-	-	96,0	13,5	25,2
Fruitteelt	-	17,9	17,9	0,54	15,0	-	-	-	-	15,0	10,0	32,2
Geen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gerbera	33,2	7,2	40,4	0,72	81,0	51,5	38	3.270	122,6	152,1	13,0	72,7
Groene planten verscheidene	-	30,0	30,0	0,90	5,0	-	-	-	-	5,0	-	54,0
Groenteteelt verscheidene	-	10,0	10,0	0,30	3,0	-	-	-	-	3,0	-	18,0
Hedera	-	32,0	32,0	0,96	10,0	-	-	-	-	10,0	-	57,6
Jonge planten	-	20,6	20,6	0,62	15,0	-	-	-	-	15,0	-	37,1
Kalanchoe	-	28,0	28,0	0,84	87,0	-	-	-	-	87,0	-	50,4
Komkommer	39,0	9,3	48,3	0,87	9,0	144,0	50	2.880	144,0	9,0	8,8	86,9
Lelie	-	16,8	16,8	0,51	112,0	-	-	-	-	112,0	-	30,2
Onbekend	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orchidee anders	-	15,0	15,0	0,45	8,0	-	-	-	-	8,0	-	27,0
Orchidee	57,3	26,0	83,3	1,65	82,0	114,0	50	4.235	211,8	179,8	-	149,9
Overige bolbloemen	-	26,0	26,0	0,78	5,0	-	-	-	-	5,0	-	46,8
Overige snijtrekheesters	-	5,0	5,0	0,15	10,0	-	-	-	-	10,0	-	9,0
Overige teelten	-	20,0	20,0	0,60	75,0	-	-	-	-	75,0	-	36,0
Palmeno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Palmen	-	34,0	34,0	1,02	10,0	-	-	-	-	10,0	-	61,2
Paprika	39,3	3,7	43,0	0,71	10,0	145,0	50	2.903	145,2	10,2	13,5	77,4
Potroos	52,3	5,0	57,3	0,94	189,0	88,0	50	3.861	193,1	294,1	-	103,1
Roos	63,4	0,2	63,6	0,97	363,0	26,2	50	4.683	234,2	571,0	23,0	114,5
Roos anders	73,4	0,0	73,4	1,12	377,0	26,4	50	5.417	270,9	621,5	23,0	132,1
Snijbloemen verscheidene	-	20,0	20,0	0,60	75,0	-	-	-	-	75,0	-	36,0
Snijhortensia	-	2,5	2,5	0,08	6,0	-	-	-	-	6,0	-	4,5
Tomaat	51,8	1,1	52,9	0,82	211,0	23,0	50	3.825	191,3	379,3	13,1	95,2
Tuinplanten eenjarig	-	9,0	9,0	0,27	12,0	-	-	-	-	12,0	-	16,2
Tuinplanten meerjarig	-	5,0	5,0	0,15	5,0	-	-	-	-	5,0	-	9,0
Tulp	-	17,0	17,0	0,51	25,0	-	-	-	-	25,0	-	30,6
Varens	-	15,5	15,5	0,47	15,0	-	-	-	-	15,0	-	27,9
Vetplanten	-	23,0	23,0	0,69	15,0	-	-	-	-	15,0	-	41,4
(Zaad)veredeling/productie	-	3,0	3,0	0,09	2,0	-	-	-	-	2,0	-	5,4

Voor de omrekening van energiebehoefte in Nm³ aardgasequivalent en kWh elektriciteit naar andere eenheden zijn de volgende kengetallen gebruikt:

- Omrekening van kWh naar GJ: 0,0036 (onderwaarde)
- Omrekening van Nm³ aardgasequivalent naar GJ: 0,03165 (onderwaarde)

C Bijlage 3 – Energiebehoefte Het Grootslag Uitgebreid

C.1 Indicatieve energiebehoefte

De indicatieve energiebehoefte is berekend door gebruik te maken van de KWIN. In de KWIN staan kengetallen over het energieverbruik per type teelt. Op basis van deze getallen in combinatie met type teelt en de oppervlakte per bedrijf in het gebied is de balans opgemaakt. Hieronder zijn de resultaten weergegeven.

C.1.1 Indicatief aardgasgebruik

Tabel 5.6 geeft het indicatieve verbruik weer van het aardgas van Het Grootslag. Het aardgas wordt gebruikt om warmte te produceren en met het aardgas bestemd voor de WKK wordt ook elektriciteit geproduceerd. Het betreft de totale energiebehoefte voor:

- Warmte ten behoeve van verwarming van kassen;
- Warmte ten behoeve van stomen van de grond;
- Elektriciteit ten behoeve van belichting en bedrijfsvoering, opgewekt met gasgestookte WKK's;
- Rendementsverliezen van ketel en WKK's;
- Elektriciteit ingekocht van het net;
- Min de verkoop van elektriciteit aan het net.

Het betreft nadrukkelijk de fictieve energiebehoefte op basis van kengetallen per teelt, waarbij het uitgangspunt is dat de volledige energiebehoefte fossiel wordt ingevuld.

In totaal is er circa 68 miljoen Nm³ aardgas benodigd voor de activiteiten. Wanneer alleen wordt gekeken naar de warmtebehoefte, komt dit neer op 2.443 TJ. Met de verbranding op locatie van aardgas komt circa 140 kTon CO₂ vrij.

Tabel 5.6 - Indicatieve behoefte aardgas

	WKK [Nm ³]	Ketel [Nm ³]	Totaal [Nm ³]	Energie (input) [GJ]	CO ₂ [kg]
Aardgas	67.913.000	9.290.000	77.203.000	2.443.000	138.965.000
Warmteproductie	32.598.000	8.826.000	41.424.000	1.309.000	74.563.000
Warmteverliezen	6.791.000	465.000	7.256.000	229.000	13.061.000
Aardgas tbv elektriciteit	28.524.000	-	28.524.000	903.000	51.343.000

C.1.2 Indicatief elektriciteitsgebruik

Tabel 5.7 geeft het indicatieve elektriciteitsverbruik weer de tuinders. Het elektriciteitsverbruik bestaat uit een gedeelte inkoop, verkoop en productie met WKK. Aangezien hiervoor aardgas wordt gebruikt, is over dit gedeelte CO₂-uitstoot berekend.

In totaal komt het netto elektriciteitsgebruik uit op circa 141 TWh. Met de verbranding van aardgas op locatie voor de elektriciteit komt circa 51 kTon CO₂ vrij. Naast het indicatieve elektriciteitsverbruik is in een separaat onderzoek gekeken naar de zon-PV productie in het gebied. Hieruit lijkt er nog een additionele opwek te zijn van 1,3 TWh. Dit verbruik is niet meegenomen in de netto indicatie.

Tabel 5.7 - Indicatieve behoefte elektriciteit

Indicatief elektriciteit	kWh	GJ	CO ₂ [kg]
Inkoop	83.461.000	300.000	-
Verkoop	192.943.000	695.000	-
Productie WKK	250.806.000	903.000	51.343.000
Netto	141.324.000	509.000	-
*Productie zon-PV	1.388.000	5.000	-

C.1.3 Totale Energiebehoefte

In onderstaande Tabel 5.8 is de fictieve energiebehoefte per teelt aangegeven in totale benodigde energie in GigaJoules. De totale indicatieve energiebehoefte in Het Grootslag is ca. 2.045 TJ. Hiervan wordt ca. 2.443 TJ ingevuld met aardgas (ca. 77.200.000 Nm³ – inclusief verliezen en elektriciteitsproductie voor verkoop) en het overige deel met inkoop van elektriciteit (300 TJ). Wanneer puur wordt gekeken naar de energiebehoefte, is 1.309 TJ bestemd voor de warmte, 229 TJ voor opwekverliezen en 509 TJ voor elektriciteit. (Door het afronden van getallen wordt er een klein verschil worden waargenomen.)

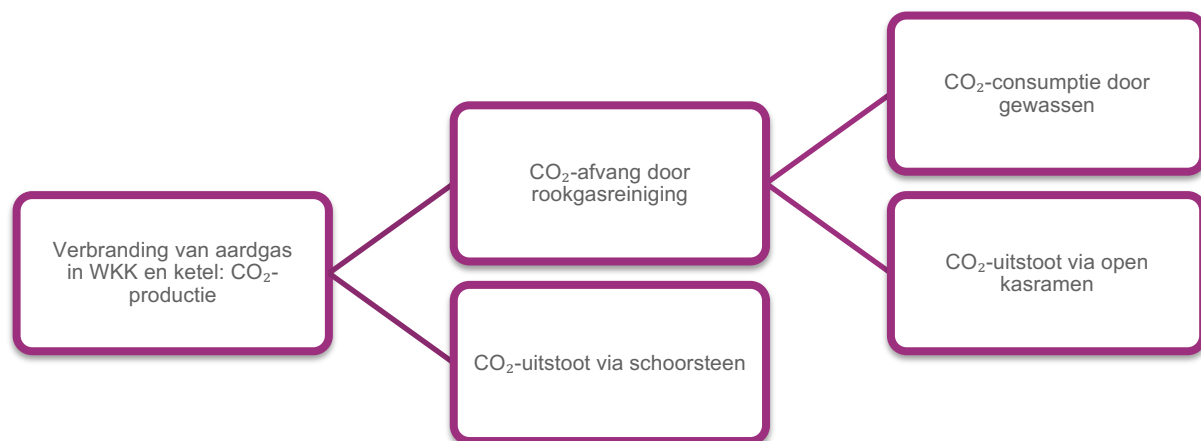
Tabel 5.8 - Indicatieve energiebehoefte alle teelten in Het Grootslag in totale benodigde energie [GJ]

Teelt	Oppervlakte [m ²]	Totaal benodigde energie [GJ]
(Zaad)veredeling/productie	44.400	4.000
Chrysant	58.000	99.000
Cyclaam	32.000	17.000
Jonge planten	98.500	69.000
Orchidee	17.000	43.000
Paprika	1.254.200	1.095.000
Tomaat	296.700	697.000
Tuinplanten meerjarig	12.800	2.000
Tulp	29.400	19.000
Eindtotaal	1.843.000	2.045.000

C.1.4 Indicatieve CO₂-uitstoot

Bij de verbranding van één Nm³ aardgas komt 1,8 kilo CO₂ vrij. De totale CO₂-productie op basis van de indicatieve energiebehoefte bedraagt 139.000.000 kilo, ofwel 139.000 ton. Dit bedragen alleen de Scope 1 emissies, waarbij geen rekening wordt gehouden met inkoop en verkoop van elektriciteit.

Een deel van deze CO₂-productie wordt door middel van rookgasreinigers afgevangen en toegediend de gewassen. De niet afgevangen CO₂ wordt via de schoorsteen van de stookinstallatie (WKK of ketel) uitgestoten naar de atmosfeer. Van het deel van de CO₂ dat wordt afgevangen en toegediend aan de gewassen, wordt een deel geconsumeerd door de gewassen. De niet geconsumeerde CO₂ verlaat via de ramen de kassen en wordt op deze wijze uitgestoten naar de atmosfeer. In onderstaande Figuur 5.6 is dit principe weergegeven.



Figuur 5.6 - CO₂-uitstoot en consumptie

Voor de emissies tellen de totale emissies van de gasgestookte installaties, onafhankelijk van welk deel er door de planten wordt geconsumeerd. Door efficiënter te gaan telen kan de CO₂-behoefte wel dalen. Dat bespaart kosten en in sommige gevallen CO₂-uitstoot als er alleen gestookt wordt voor de CO₂.

C.2 Daadwerkelijke warmteproductie Het Grootslag

In dit stuk wordt de daadwerkelijke warmteproductie van Het Grootslag beschreven. De gegevens zijn voornamelijk gebaseerd op gegevens aangeleverd door ECW.

C.2.1 Warmteproductie met WKK's

De 17 WKK's in Het Grootslag, met een totaal opgesteld vermogen van 54 MW, maken naast elektriciteit ook warmte. Het warmterendement van een WKK ligt rond de 48%. Bij de verbranding van 65.500.000 Nm³ aardgas in 2018, werd 31.440.000 Nm³ aardgasequivalent aan warmte geproduceerd. Omgerekend naar gigajoule (GJ) betreft het circa 995.000 GJ per jaar. Voor zover bekend zijn er in Het Grootslag geen bedrijven die biogas of groen gas inkopen.

C.2.2 Warmteproductie met ketels

De meeste bedrijven in Het Grootslag heeft één of meerdere gasgestookte verwarmingsketels staan. Een verwarmingsketel wordt door glastuinbouwbedrijven gebruikt voor de verwarming van de kassen en/of het stomen van de grond. Het stomen van de grond is alleen nodig voor grondgebonden gewassen die in de volle grond staan of voor teelten in kratten die zijn gevuld met grond. Grondgebonden gewassen in Het Grootslag zijn chrysant en jonge planten opkweek. Voor glastuinbouwbedrijven die een WKK hebben, vormt de ketel vaak een aanvulling in de warmtevoorziening.

In Het Grootslag werd in 2018 circa 5.263.000 Nm³ aardgas verstoekt in ketels. Het technische warmterendement – ofwel de mate van efficiëntie waarin de ketel het gas omzet in warmte die nuttig ingezet kan worden – ligt echter rond de 95%. Voor zover bekend zijn er in Het Grootslag geen bedrijven die biogas of groen gas inkopen.

C.2.3 Warmteproductie met WKO

In Het Grootslag zijn naar bekend geen WKO-systemen operationeel.

C.2.4 Warmteproductie met zonthermie

In Het Grootslag is geen zonthermie-systeem geïnstalleerd.

C.2.5 Warmteproductie met geothermie

In Het Grootslag vindt er op dit moment warmteproductie met geothermie plaats. De productie van geothermische warmte is in februari 2019 gestart. In 2017 en 2018 zijn vier geothermische putten geboord en is de bovengrondse installatie gerealiseerd.

C.2.6 Warmteproductie met geogas geothermie

Met de aardwarmteproductie wordt geogas mee omhoog gepompt. In Andijk is de geogas-water ratio 0,4 op 1; met elke 1 m³ formatiewater komt 0,4 Nm³ geogas vrij dat bovengronds in stookinstallaties nuttig wordt aangewend. Het gas heeft een calorische waarde van 29 MJ/Nm³ en wordt voornamelijk verstoekt in een WKK. In een gemiddeld jaar is de productie aan geogas zo'n 1,8 miljoen Nm³. Dit levert circa 25,5 TJ aan warmte op.

C.2.7 Warmteproductie met biomassa

In 2020 is ook de biomassa centrale in Andijk in bedrijf genomen. De duurzame warmte van zowel de geothermie locatie als de biomassa centrale wordt via het warmtetransportnet van ECW naar de afnemers getransporteerd. De biomassa-installatie heeft een thermisch vermogen van 15 MW.

In Tabel 5.9 is voor 2018 en 2020 de warmte van de geothermische centrale als de BMC gezamenlijk weergegeven. Deze duurzame bronnen zorgen voor een fossiele reductie in de warmtevraag van 54%, terwijl in 2020 67% van de warmtevraag duurzaam werd ingevuld. De tabel kan verklaard worden door de enorme groei van het gebied in deze jaren.

Tabel 5.9 - Warmteproductie en invulling duurzaam opgewekt.

Warmte	Unit	2018	2020
Warmte van geothermie en biomassa	Nm ³ a.e.q.	0	40.401.000
Warmte totaal	Nm ³ a.e.q.	36.703.000	61.074.000
Percentage duurzaam in totale warmtevraag	%	0%	67%
Reductie gebruik fossiele energiedragers warmte t.o.v. 2018	%	0%	62%

C.2.8 Totaal warmteproductie

In onderstaande Tabel 5.10 is de totale warmteproductie in Het Grootslag weergegeven. De data is weergegeven voor zowel 2018 als 2020 vanwege de komst van geothermie en biomassa.

Tabel 5.10 - Totale warmteproductie Het Grootslag in 2018

Omschrijving	Nm ³ a.e.q.	GJ	kg CO ₂
Warmte-WKK	31.440.000	995.076	56.592.000
Warmte-Ketel	5.263.000	166.574	9.473.400
Warmte-WKO	-	-	-
Warmte-Zonthermie	-	-	-
Warmte-Geothermie	-	-	-
Warmte-Biomassa	-	-	-
Totaal warmteproductie	36.703.000	1.161.650	66.065.400

Tabel 5.11 - Totale warmteproductie Het Grootslag in 2020 (verlies WKK niet getoond in dit overzicht)

Omschrijving	Nm ³ a.e.q.	GJ	kg CO ₂
Warmte-WKK	18.801.000	595.000	33.841.800
Warmte-ketel	1.167.000	37.000	2.100.600
Warmte-WKO	-	-	-
Warmte-Zonthermie	-	-	-
Warmte-Geothermie	33.962.000	1.075.000	-
Warmte-Geogas	705.000	26.000	1.637.700
Warmte-Biomassa	6.439.000	204.000	-
Totaal warmteproductie	61.074.000	1.937.000	37.580.100

Van de totale warmteproductie van 1.937 TJ in Het Grootslag wordt circa 1.305 TJ duurzaam ingevuld (67%). Bij de productie van warmte wordt 19.968.000 Nm³ aardgas verstoekt. Bij de verbranding van één Nm³ gas komt 1,8 kilo CO₂ vrij. Daarnaast komt er nog CO₂ vrij bij de verbranding van geogas. Ten behoeve van de warmteproductie in Het Grootslag komt circa 37.580.100 kg CO₂ vrij uit de verbranding van aardgas en geogas. De verbranding van biomassa wordt CO₂-uitstoot niet meegenomen. Nagenoeg alle WKK's en de ketels zijn voorzien van een rookgasreiniger. Deze rookgasreiniger gereinigt de CO₂ uit de rookgassen, waarna deze kan worden toegediend aan de gewassen. Alle rookgassen die niet door de rookgasreiniger gaan, worden direct uitgestoten naar de atmosfeer via de schoorsteen.

Consumptie

Uitgangspunt voor de warmteconsumptie is dat alle geproduceerde warmte wordt gebruikt. In de praktijk wordt echter ook een deel vernietigd. Vooral in de zomerperiode wordt er geproduceerde warmte vernietigd, als de WKK draait voor elektriciteit- en/of CO₂-productie. Hiervan zijn geen gegevens bekend.

C.3 Daadwerkelijke elektriciteitsproductie Het Grootslag

In dit stuk wordt de daadwerkelijke elektriciteitsproductie van Het Grootslag beschreven. De gegevens zijn voornamelijk gebaseerd op gegevens aangeleverd door ECW.

C.3.1 Elektriciteitsproductie met WKK's

In Het Grootslag staan 17 WKK's met een totaal opgesteld vermogen van 53,9 MW. Bij de verbranding van 65.500.000 Nm³ aardgas in 2018, werd circa 249.123.000 kWh elektriciteit geproduceerd (overige deel warmte en verliezen). Het elektrische rendement van WKK's verschilt per type en bouwjaar. De nieuwste WKK's maken van 1 Nm³ gas 4,0 kWh elektriciteit, oudere WKK's leveren 3,6 kWh elektriciteit per Nm³ gas.

In de berekening is uitgegaan van gemiddeld 3,8 kWh elektriciteit per input Nm³ gas. Met de productie met de WKK's vindt er circa 51 kTon CO₂-uitstoot plaats (2018).

C.3.2 Elektriciteitsproductie met zon-PV

In onderstaande Tabel 5.12 zijn alle zon-PV installaties in Het Grootslag weergegeven. Deze gegevens zijn ontstaan door een analyse uit te voeren over het gebied aan de hand van luchtfoto's. Deze analyse is in 2021 uitgevoerd. Eerdere data is niet beschikbaar. Het betreft een indicatie van de zon-PV opwek. Het gaat hier alleen om daken van bedrijfsgebonden gebouwen. Gezamenlijk hebben de panelen een geschat vermogen van 1,5 MW en genereren deze installaties jaarlijks circa 1,4 GWh (bij 950 kWh/kW).

Tabel 5.12 - Zon-pv installaties en elektriciteitsproductie uit zon in en kW en kWh.

Item	Aantal	Unit
Dakoppervlak totaal	45.700	m ²
Benut met zon-PV	7.300	m ²
Beschikbaar voor zon-PV	38.400	m ²
50% effectieve benutting	19.200	m ²
0,2 kW/m ² Potentiële extra Cap.	3.800	kW
0,2 kW/m ² Gebruikte Cap.	1.500	kW
Totaal zon-PV [kW]	1.500	kW
950 kWh/kW zon-PV [kWh]	1.388.000	kWh

C.3.3 Elektriciteitsproductie met wind

In Glastuinbouwconcentratiegebied Het Grootslag zijn drie windturbines aanwezig van elk 850 kW. Deze zijn gelegen tussen de Nieuwe Dijk en de Gedeputeerde Laanweg, maar zijn niet in eigendom van een glastuinbouwbedrijf en de opgewekte elektriciteit wordt ook niet geleverd aan de glastuinbouw. De elektriciteitsproductie van deze turbines is derhalve buiten beschouwing gelaten.

C.3.4 Elektriciteitsproductie met biomassa

Begin 2020 is een biomassa centrale in Het Grootslag in bedrijf genomen. De biomassa-installatie levert 3,4 MW elektrisch vermogen en 15 MW thermisch vermogen. De hoeveelheid MWh die in 2020 is geleverd, is 12.831 MWh.

C.3.5 Elektriciteitsproductie met geogas geothermie

Met de aardwarmteproductie komt geogas mee omhoog. In Andijk is de geogas-water ratio 0,4 op 1. Het grootste gedeelte wordt verstoekt in een WKK. In een gemiddeld jaar produceert de WKK circa 5.655 MWh elektriciteit. Aan de elektriciteitsproductie met geogas kan circa 1.125 ton CO₂-uitstoot toegeschreven worden (en 1.638 ton CO₂-uitstoot bij de warmteproductie met geogas) (2020).

C.3.6 Totaal elektriciteitsproductie Het Grootslag

In onderstaande Tabel 5.13 is de totale elektriciteitsproductie in Het Grootslag weergegeven van 2018. Toen werd alle elektriciteit opgewekt met WKK's. In 2020 veranderde dit licht door de komst van zon-PV, biomassa en geothermie.

Tabel 5.14). In 2020 was circa negen procent van de opgewekte elektriciteit van duurzame aard. In deze periode zijn ook extra kassen bijgebouwd, waardoor de hoeveelheid elektriciteit is toegenomen. Door een minder grote productie binnen het gebied, en de aanname dat de consumptie gelijk is gebleven ten opzichte van 2018, is de verkoop van elektriciteit afgenomen. De genoemde aantallen zijn een indicatie.

Tabel 5.13 - Totale elektriciteitsproductie in Het Grootslag in kWh in 2018

Omschrijving	kWh per jaar	Percentage
Elektriciteitsproductie WKK glastuinbouw	249.123.000	100%
Totaal elektriciteitsproductie	249.123.000	100%

Tabel 5.14 - Totale elektriciteitsproductie in Het Grootslag in kWh in 2020

Omschrijving	kWh per jaar	Percentage
Electriciteitsproductie WKK glastuinbouw	144.631.000	87,9%
Electriciteitsproductie zon-PV	1.388.000	0,8%
Electriciteitsproductie wind	-	0,0%
Electriciteitsproductie biomassa	12.831.000	7,8%
Electriciteitsproductie Geothermie (geogas)	5.655.000	3,4%
Totaal elektriciteitsproductie	164.505.000	100%

C.3.7 Electriciteitsconsumptie en -verkoop Het Grootslag

Het elektriciteitsverbruik in 2018 bedroeg 115 GWh of 115.000.000 kWh (0,41 PJ). Het overgrote deel van het elektriciteitsverbruik is ten behoeve van belichting. Het resterende deel betreft elektriciteit voor koelcellen, (warmte)pompen, machines, airco's en overige bedrijfsvoering. Van het areaal is zo'n 22% belicht. Op momenten dat de WKK's draaien om te voorzien in warmte- en/of CO₂-vraag, maar er geen of kleine elektriciteitsvraag is, wordt de opgewekte elektriciteit verkocht via het net.

Een deel van de bedrijven is milieubewust en kiest voor inkoop van duurzaam opgewekte elektriciteit met Garanties van Oorsprong (GvO's). Er zijn ook bedrijven die elektriciteit zonder GvO's kopen. Deze elektriciteit is opgewekt met fossiele brandstoffen of kernenergie. GvO's van verschillende bronnen hebben verschillende prijzen. Er is geen inzicht in hoeveel duurzame elektriciteit er wordt ingekocht. Het is derhalve ook niet mogelijk om inzicht te geven in welke mate de elektriciteitsconsumptie in Het Grootslag duurzaam is.

C.4 Koude productie

In Het Grootslag vindt geen koude productie plaats.

D Bijlage 4 – Verduurzamingsmogelijkheden

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de mogelijke verduurzamingspakketten die een glastuinbouwondernemer tot zijn beschikking heeft. In de praktijk hebben ondernemers echter maar beperkt keuze uit deze lijst, omdat er bijvoorbeeld geen toegang is tot restwarmte, betaalbare externe CO₂, of een gewas verbouwen waarbij bijvoorbeeld geen actieve koeling gebruikt wordt.

De haalbaarheid van een verduurzamingspakket zal in de praktijk ook afhangen van het soort gewas, de locatie van het bedrijf (clusterverband of zelfstandig) en de bedrijfsvoering (belichte of onbelichte teelt).

Energievoorziening	Warmte	Elektriciteit: inkoop	Elektriciteit: eigen opwek	CO ₂
Geothermie	Aardwarmte + warmtepomp	Inkoop (duurzame) elektriciteit	Mogelijk beperkte rol voor elektriciteit uit zon en wind	Externe CO ₂
	Aardwarmte	Inkoop (duurzame) elektriciteit	Mogelijk beperkte rol voor elektriciteit uit zon en wind	Externe CO ₂
Restwarmte	Laagwaardige restwarmte met warmtepomp	Inkoop (duurzame) elektriciteit	Mogelijk beperkte rol voor elektriciteit uit zon en wind	Externe CO ₂
	Hoogwaardige restwarmte	Inkoop (duurzame) elektriciteit	Mogelijk beperkte rol voor elektriciteit uit zon en wind	Externe CO ₂
Kaswarmte of aquathermie (all electric)	Overtollige kaswarmte (+wko)	Inkoop (duurzame) elektriciteit	Mogelijk beperkte rol voor elektriciteit uit zon en wind	Externe CO ₂
	Aquathermie + wko	Inkoop (duurzame) elektriciteit	Mogelijk beperkte rol voor elektriciteit uit zon en wind	Externe CO ₂
Biogas	WKK op groengas	N.v.t.	Eigen opwek elektriciteit door WKK	Eigen CO ₂ uit WKK
Biomassa	Bio-WKK	N.v.t.	Eigen opwek elektriciteit door WKK	Eigen CO ₂ uit WKK bij goede reiniging, anders externe CO ₂
	Biomassaketel	Inkoop (duurzame) elektriciteit	Mogelijk beperkte rol voor elektriciteit uit zon en wind	Eigen CO ₂ uit biomassaketel bij goede reiniging, anders externe CO ₂
Waterstof	Waterstofcel	N.v.t.	Eigen opwek elektriciteit door brandstofcel	Externe CO ₂
		inkoop	opwek	
	Waterstofketel	Inkoop (duurzame) elektriciteit	Mogelijk beperkte rol voor elektriciteit uit zon en wind	Externe CO ₂

In onderstaande tabel is van een aantal (toekomstige) maatregelen de potentiële besparing weergegeven.

Maatregel	Energiebesparing
Tweede energiescherm	15-20% energiebesparing (bovenop eerste energiescherm)
Extra isolatie	20-50% energiebesparing
Selectief verwarmen	2 tot 4 m ³ warmte per m ²
Luchtbehandelingssysteem	30-40% energiebesparing
Verticale ventilatoren	10-15% energiebesparing
Diffuus glas met anti-reflectiecoating	20-25% energiebesparing
Led-belichting	50% energiebesparing
Belichten met gelijkspanningsinstallatie	10-25% energiebesparing
Daglichtkas	Tot 50% energiebesparing
2SaveEnergyKas	Tot 50% energiebesparing
Winterlichtkas	Tot 40% energiebesparing

Bron: (Kamer van Koophandel, 2021; Stimular, sd; Groenten Nieuws, 2013; Onder Glas, 2018; Lowtech Magazine, 2016; Innovation Origins, 2020; Kas als Energiebron, 2021) & CE Delft.

