



Ruimte voor zonne-energie in Nederland 2020-2050

*Analyse van ruimtelijke groeikansen en knelpunten
voor zonne-energie toepassingen in Nederland*

Amelie Veenstra
www.hollandsolar.nl
Juni 2015



De branchevereniging van
Nederlandse experts in
zonne-energie

Ruimte voor zonne-energie in Nederland 2020-2050

*Analyse van ruimtelijke groeikansen en knelpunten
voor zonne-energie toepassingen in Nederland*

Holland Solar
Amelie Veenstra
juni 2015

Korte Elisabethstraat 6
3511 JG UTRECHT
Nederland

+31(0)30 232 80 08

hollandsolar@hollandsolar.nl
www.hollandsolar.nl

Inhoud

Voorwoord	4
Samenvatting	5
Inleiding.....	8
1 Energieverbruik in Nederland	10
1.1 Energieverbruik naar sector.....	10
1.2 Energieverbruik naar toepassing	12
1.3 Energieverbruik naar provincie.....	13
1.4 Aandeel hernieuwbaar.....	13
2 Zonne-energie in NL.....	14
2.1 Beschikbare zonne-energietechnieken.....	14
2.2 Korte vooruitblik toekomstige ontwikkelingen	15
3 Financieel potentieel zonne-energie	16
3.1 Financieel potentieel zonnestroom	16
3.2 Financieel potentieel zonnewarmte	17
4 Dakoppervlak in Nederland	18
5 Ruimte potentieel anders dan daken	20
6 Zonnewarmte potentieel in Nederland	22
6.1 Inleiding.....	22
6.2 Potentieel zonnewarmte in sectoren	23
6.3 Ruimte vraag potentieel zonnewarmte.....	24
6.4 Potentieel zonnewarmte bij huishoudens.....	24
6.5 Potentieel zonnewarmte industrie en utiliteit	25
6.6 Conclusies Potentieel zonnewarmte	28
7 Zonnestroom potentieel	29
7.1 Theoretisch potentieel zonnestroom	29
7.2 Praktisch potentieel zonnestroom op huishoudens.....	31
7.3 Potentieel zonnestroom op civiele werken	31
7.4 Conclusies potentieel zonnestroom	32
8 Beschrijving potentieel zonnestroom in verschillende sectoren.....	33
8.1 Particuliere huiseigenaren	33
8.2 Huurwoningen	33
8.3 Agrarische bedrijven	34
8.4 Het MKB	34
8.5 Zonnepanelen op civiele werken	34
8.6 Groot Vastgoed Privaat.....	35

8.7	ESCO	36
8.8	Ziekenhuizen en zorginstellingen.....	36
8.9	Potentieel op overheidsvastgoed	36
8.10	Overheidsvastgoed: onderwijs	37
9	Conclusies en aanbevelingen potentieel zonne-energie	38
Bijlage 1	Toelichting financiële aspecten markt zonne-energie.....	42
	kWh prijs	42
	Gasprijs.....	43
	Salderen	43
	SDE+ subsidie	44
	SDE en zonnestroom	44
	SDE en zonnewarmte.....	44
	Energie Investeringsaftrek (EIA).....	44
	Asbest eraf, Zonnepanelen erop.....	45
	Btw vrijstelling.....	45
	De postcoderoos of energiebelastingkorting voor coöperaties	45
	Beschikbaarheid van kapitaal	46
	Beschikbaarheid van leningen	46
Bijlage 2	Toelichting berekening potentieel zonnewarmte	47
Literatuur	48

Voorwoord

Zonnewarmte en zonnestroom zijn aan een onstuitbare opmars bezig, ook in Nederland. Vanzelfsprekend worden er dan vragen gesteld over het ruimtebeslag van al die zonnecollectoren en zonnepanelen. Ook willen overheden weten welk beleid op dit gebied werkt of niet werkt, liefst met details over de mogelijkheden per regio of per sector, om eventuele knelpunten te kunnen oplossen. Ook journalisten stellen regelmatig vragen over deze onderwerpen en marktpartijen en startende bedrijven willen weten waar kansen én risico's liggen.

Om die reden heeft het Ministerie van Infrastructuur en Milieu Holland Solar gevraagd een rapport op te stellen waarin de groeikansen én de knelpunten voor zonne-energie in Nederland in de komende decennia worden beschreven.

In dit rapport wordt geconcludeerd dat het ruimtelijk potentieel voor zowel zonnewarmte als zonnestroom zeer groot is en dat zonne-energie in potentie enkele tientallen procenten van onze finale energievraag kan leveren. Daarmee kan zonne-energie een aanzienlijke bijdrage leveren aan de noodzakelijke transitie naar een volledig hernieuwbare energievoorziening, de Nederlandse "Energie-Wende". Het realiseren van dat potentieel vraagt echter wel een attente overheid die zowel landelijk als regionaal de juiste randvoorwaarden blijft scheppen, knelpunten oplost en belemmeringen wegneemt.

Wij zijn Amelie Veenstra veel dank verschuldigd voor de grote inspanningen die zij heeft verricht om de gegevens voor dit rapport bijeen te brengen en overzichtelijk samen te vatten. Bij het opstellen van het rapport heeft zij ervaren hoe lastig het is om goede schattingen van het potentieel te kunnen maken, vooral ook regionaal, gegeven de vele factoren waar de groei van zowel zonnewarmte als zonnestroom van afhankelijk zijn. Dit blijkt ook uit de vele eerdere studies die er op dit terrein al zijn verricht en die ieder voor zich weer discussies oproepen zoals recent nog met de DNV-GL potentieel studie voor zonnestroom.

Ook dit Holland Solar rapport zal een bijdrage aan de discussies leveren en dat is ook nodig in dit snel groeiende veld. Want, zoals Geert Verbong c.s. in 2001 al constateerden in hun fraaie overzicht van de geschiedenis van hernieuwbare energie in Nederland: het is en blijft "Een Kwestie Van Lange Adem".

Erik Lysen
Voorzitter Holland Solar

Samenvatting

In Nederland wordt jaarlijks ongeveer 3300 PJ aan primaire energie gebruikt, vooral in de vorm van aardgas, aardolie en steenkool. Na aftrek van omzettingsverliezen (~500 PJ, met name bij elektriciteitsopwekking) en het niet-energetische gebruik van fossiele brandstoffen (~650 PJ, vooral als grondstof in de chemische industrie), resulteert dit in een finaal energiegebruik van ongeveer 2150 PJ.

Zonne-energie technieken kunnen op langere termijn bijdragen met 300-700 PJ binnenlands opgewekte energie en zodoende tientallen procenten van de energietransitie voor hun rekening nemen. Zowel voor zonnestroom als zonnewarmte toepassingen is veel potentieel in verschillende sectoren.

Potentieel zonnewarmte

Het potentieel voor zonnewarmte wordt grotendeels bepaald door de warmtevraag en verschillende sectoren en de kenmerken daarvan. Zonnewarmte heeft minder dakruimte nodig omdat het een hoger rendement heeft. Er is voor zonnecollectoren naast zonnestroom voldoende ruimte te vinden op de daken.

Potentieel zonnewarmte in PJ / jaar

	2020	2050
Huishoudens	2,5	77
Industrie	0,5	19
Utiliteit (incl agrarisch)	2,0	11
Totaal	5,0	107

NB: alternatieve Europese studies stellen dat het lange termijn potentieel rond 300 PJ is

Zonnewarmte technieken kunnen op korte termijn versneld toegepast worden bij huishoudens, recreatie, sport en wellness en de agrarische sector. Voor de langere termijn is er veel potentie voor zonnewarmte in de industrie, o.a. in de foodsector en het invoeden in warmtenetten vanuit zonnecollectorvelden.

Potentieel zonnestroom

Het potentieel voor zonnestroom wordt in Nederland grotendeels bepaald door 400 km² dakoppervlak, 200 km² civiele werken en 200 km² parkeerterreinen. Opstellingen in het open veld zijn buiten beschouwing gelaten.

Potentieel zonnestroom in PJ / jaar¹

	2020	2050
Huishoudens	13	92
Industrie + Utiliteit	1,5	77
Agrarisch	1,5	35
Totaal	16	204

NB: extra opwekking kan gerealiseerd worden boven parkeerterreinen en op civiele werken, potentieel zo'n 200 PJ extra.

Ruimtelijk potentieel

Zonnestroom technieken kunnen op korte termijn vooral groeien bij de grondgebonden woningen in particulier bezit. Daarnaast is er een groot potentieel bij utiliteit (scholen en ander maatschappelijk vastgoed) en agrarische sector. Er wordt voorts een groot potentieel gezien in combinatie parkeerruimte en elektrisch vervoer, alsook toepassingen op civiele werken.

Om het ruimtelijk potentieel goed te kunnen benutten voor zonne-energie worden een aantal aanbevelingen gedaan in het kader van ruimtelijke taken van de overheid.

- Het gebruik van ruimte op en rond civiele werken zal eenvoudiger gerealiseerd moeten kunnen worden. Een passend ruimtelijk ordeningskader hiervoor is dan noodzakelijk;
- sturing op gebruik van parkeergarages en -terreinen voor zonnestroom, in combinatie met elektrisch vervoer is nodig;
- eisen in het bouwbesluit zouden aangepast moeten voor het verzekeren van optimale mogelijkheden voor toepassingen van zonne-energie. Denk hierbij aan ruimte voor installaties en opslag, dak-doorvoeren, ruimte op daken, enz.;
- onderzocht zou moeten worden welke mogelijkheden er zijn voor het garanderen van schaduwvrijheid voor eigenaren van zonne-energie installaties;
- er is behoefte aan actuele data over energieverbruik en -opwekking per regio en landelijk. Dit versnelt het vermarkten van duurzame decentrale energie.

¹ 1 GWP aan zonnepanelen wekt in Nederland gemiddeld 875 GWh/jaar op = 3,15 PJ per jaar. Ofwel: 1 PJ aan zonnestroom wordt jaarlijks opgewekt door 0,32 GWP aan zonnepanelen.

Rol voor de overheid

De ontwikkeling van zonne-energie vraagt in Nederland verder een level playing field' en een consistent langer termijn beleid voor regelgeving en fiscale of financiële instrumenten.

Met relatief weinig moeite vanuit de overheid kan er een grote groei verwezenlijkt worden in verschillende sectoren Dit zijn o.a. maatschappelijk vastgoed, MKB, agrariërs, food industrie, wellness en woningcorporaties. Belangrijke aandachtspunten zijn:

- de onzekerheid over financiële rendementen moet worden opgelost. Financieringskansen worden snel hoger door meer zekerheid over rendement. Behoud van salderen met een fluwelen overgang naar nieuwe regeling na 2020 of later, het verhogen van SDE+ budget en betere garantstellingen voor projecten verhoogt slagingskans van projecten;
- er is blijvende aandacht nodig voor mogelijkheden voor particulieren en MKB zonder eigen dak. De postcoderoosregeling vraagt verbetering of andere oplossingen moeten op korte termijn ontwikkeld worden;
- het mogelijk maken voor woningcorporaties om huurtellingsystematiek aan te passen aan alle type energieopwekking, dus ook zonnepanelen;
- het verbeteren van opties voor zonnewarmte; zoals een aanpassing van de energiebelasting op gas; het verbeteren van zonnewarmte in SDE+ door een hoger totaalbudget en het verbeteren van de rekensystematiek. Zonnewarmte systemen tot 100 m2 kennen geen enkele stimulering, dit zou moeten veranderen. Voor zeer grote systemen zou invoeding in warmtenetten mogelijk gemaakt moeten worden;
- de implementatie van energieprestatielabels en de handhaving van energieprestaties van gebouwen;
- het faciliteren van het clusteren van projecten, bijvoorbeeld bij maatschappelijk vastgoed, om beter kapitaal te kunnen aantrekken.

Inleiding

Na jaren van wisselend beleid wordt er in Nederland, mede door het breed gedragen Nationale Energie Akkoord, gekoerst op een sterke toename van hernieuwbare energieopwekking. Verschillende hernieuwbare energietechnologieën worden gestimuleerd. De toepassing van zonne-energie groeit momenteel hard, met name zonnestroom groeit exponentieel. De verwachting is dat de rol van zonne-energie de komende decennia verder in belang zal toenemen. De interesse voor zonne-energie, met name zonnestroom-systemen, is groot bij burgers en bedrijven. Door het decentrale karakter en de betrokkenheid van burgers en bedrijfsleven, zijn lokale overheden in toenemende mate gesprekspartner in energievraagstukken. Hierdoor zullen beleidsvragen ontstaan waarvan vragen over het potentieel en de daarmee samenhangende ruimtelijke aspecten tot de voornaamste zullen behoren.

De transitie naar een duurzame energievoorziening heeft een sterk ruimtelijke component. De verschillende hernieuwbare energietechnologieën, waaronder zonne-energie, hebben een groter ruimtebeslag dan de conventionele energiecentrales. De vraag hoe sterk de ruimtelijke component voor zonne-energie is, is nog niet volledig beantwoord. Het is nog onduidelijk hoeveel zonne-energie kan groeien zonder ruimtelijke belemmeringen in Nederland, welke ruimtelijke belemmeringen er kunnen gaan ontstaan en op welke termijn. Verder is er discussie over het maximale potentieel van zonne-energie en met welk beleid het potentieel optimaal kan worden benut. Deze vraagstukken kunnen per regio verschillen. Dit rapport poogt in deze vraagstukken helderheid te geven.

Dit rapport is door de brancheorganisatie Holland Solar samengesteld, op verzoek van Programma Energie en Ruimte van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M). Het Ministerie van I&M wenst meer inzicht in de ruimtelijke aspecten en het potentieel van zonne-energie in Nederland, als input voor de sturing op ontwikkelingen in beleid en voor de beantwoording van vragen van politieke bestuurders. Holland Solar heeft dit beeld nodig om het marktpotentieel in kaart te brengen en om adequaat te kunnen reageren op politieke of bestuurlijke vragen gericht aan marktpartijen met betrekking tot de ontwikkeling van toekomstig beleid (binnen de branche of als input op overheidsbeleid) op langere termijn.

Opbouw van het rapport

Dit rapport bestaat uit verschillende onderdelen waarin de volgende zaken worden onderzocht:

- een realistische inschatting van het financiële en energetisch potentieel van zonnewarmte en zonnestroom in de periode (tot 2020 en tot 2050), gerelateerd aan het ruimtelijk potentieel. Hierbij wordt in ogenschouw besproken:
 - typering energievraag (warmte en stroom);
 - realistisch groeiscenario;
 - te benutten dakoppervlakken van woningen (huur, koop) en utiliteit (verschillende sectoren);
 - inschatting van te benutten oppervlak civiele werken;
 - waar mogelijk uitsplitsing naar sector, provincie of regio;
 - technologische ontwikkelingen;

- wat zijn gewenste aanpassingen in ruimtelijk beleid. Er zal worden aangegeven wat de groei van zonne-energie kan zijn binnen de fysieke ruimte die er is op daken en andere bouwwerken, en welke ruimtelijke beleidsaanpassingen nodig zijn;
- oplossingsrichtingen om een maximale benutting van oppervlakken in de gebouwde omgeving mogelijk te maken.

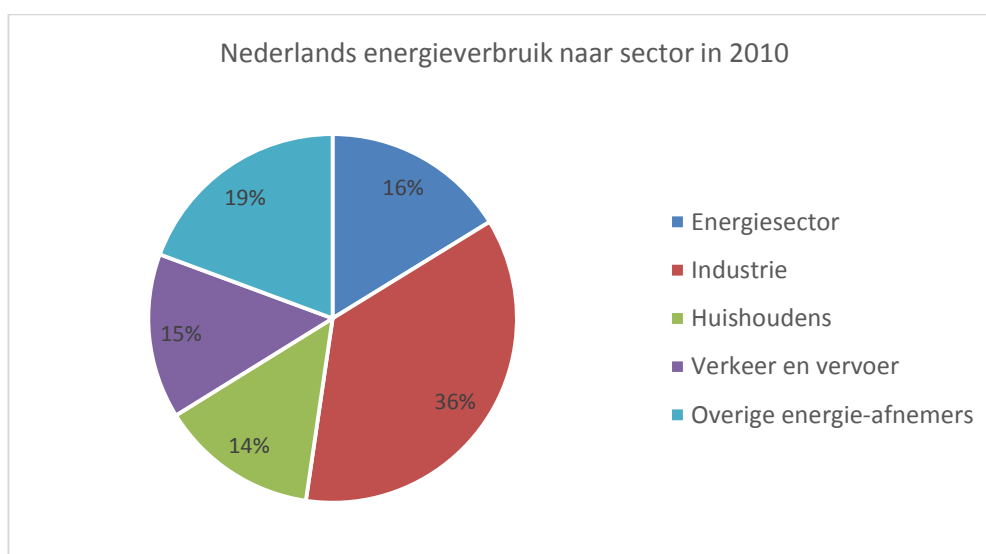
1 Energieverbruik in Nederland

Het potentieel van zonne-energie toepassingen wordt uitgedrukt als aandeel in het finale energieverbruik. In dit hoofdstuk wordt een kenschets gegeven van het energieverbruik van Nederland, gebaseerd op cijfers van afgelopen jaren.

1.1 Energieverbruik naar sector

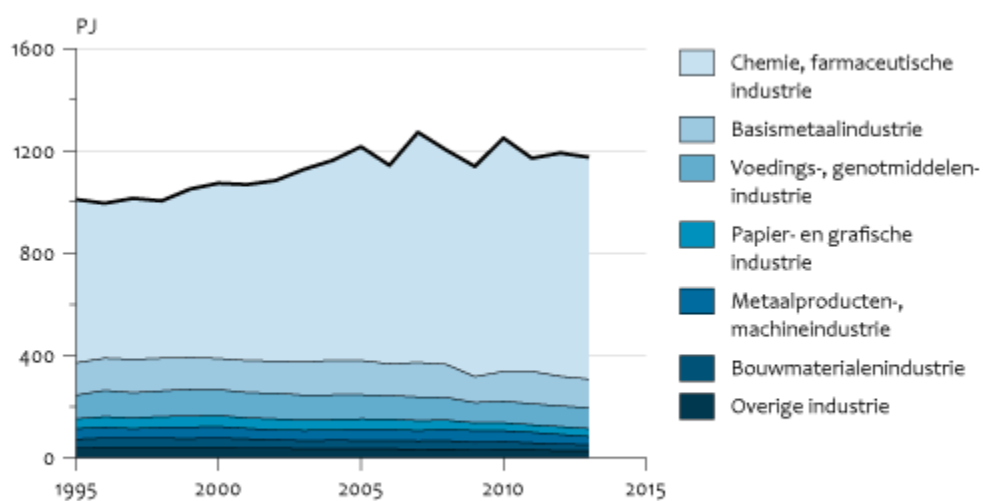
In Nederland wordt jaarlijks ongeveer 3300 PJ aan primaire energie gebruikt, vooral in de vorm van aardgas, aardolie en steenkool. Na aftrek van omzettingsverliezen (~500 PJ, met name bij elektriciteitsopwekking) en het niet-energetische gebruik van fossiele brandstoffen (~650 PJ, vooral als grondstof in de chemische industrie), resulteert dit in een finaal energiegebruik van ongeveer 2150 PJ².

Ruim de helft van de primaire energie wordt verbruikt in de industrie en de energiesector zelf (zie Figuur 1). Binnen de industrie is de chemische industrie de grootste energieverbruiker (zie Figuur 2). De bedrijfsgebouwen hadden in 2010 een verbruik van ruim 300 PJ, zie Figuur 3.



Figuur 1: Energieverbruik (primair) naar sector (Bron: CBS)

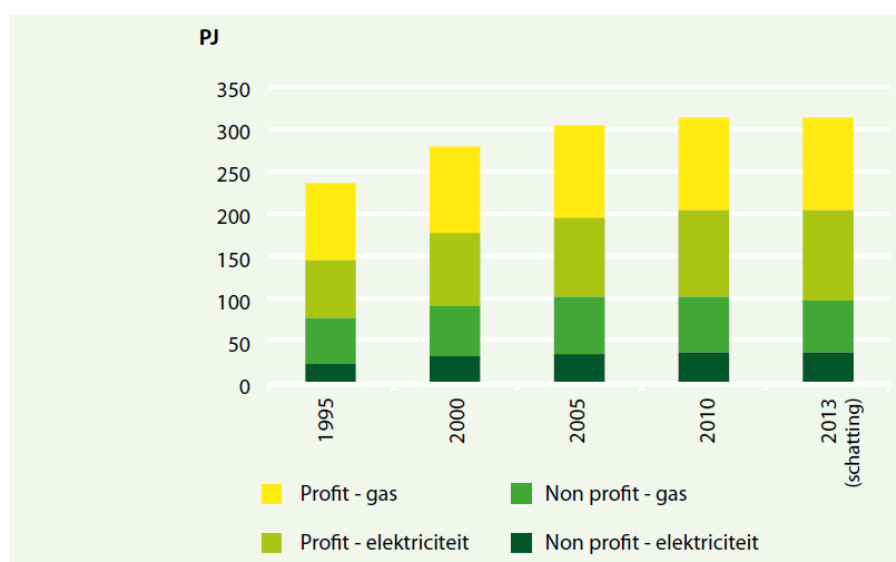
² In 2013 was het finale energiegebruik 2185 PJ (bron: CBS).



Bron: CBS.

CBS/sep14
www.cdo.nl/nl001719

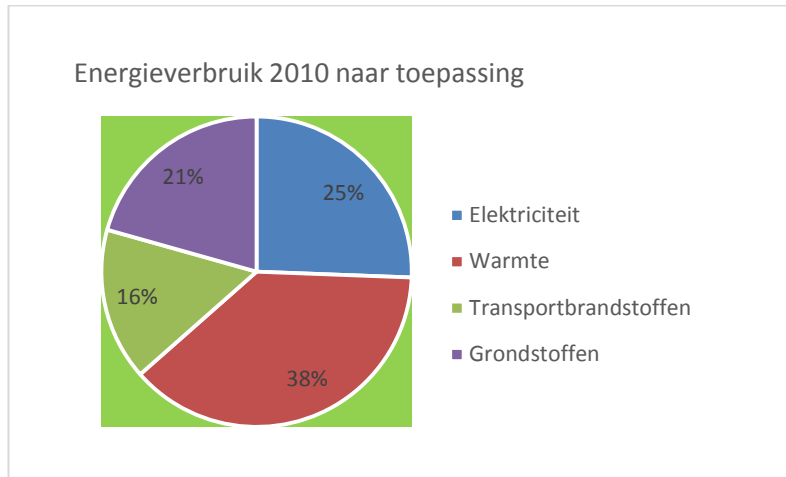
Figuur 2: Energieverbruik naar bedrijfstak (Bron: Compendium van de Leefomgeving)



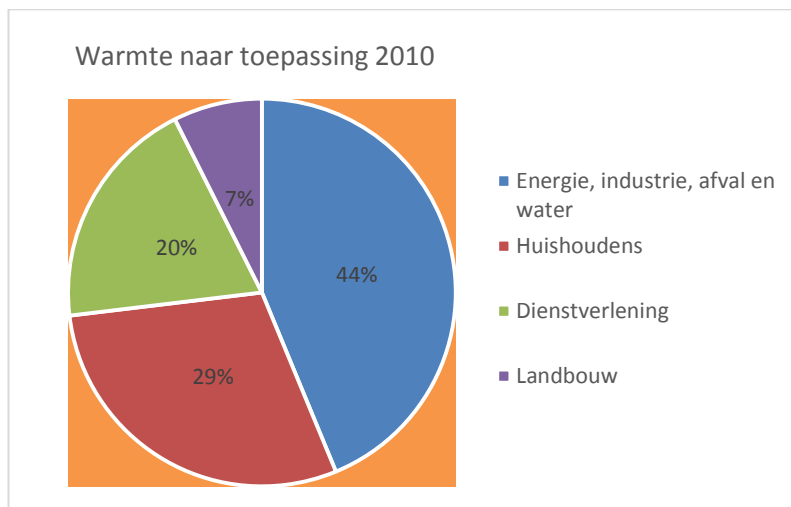
Figuur 3: Energiegebruik van bedrijfsgebouwen (Bron: Energie Trends 2014)

1.2 Energieverbruik naar toepassing

Het primaire energieverbruik betreft elektriciteitsopwekking, warmte en transportbrandstoffen. Energiebronnen dienen verder ook als grondstof. De verdeling is te vinden in Figuur 4. De grootste energietoepassing in Nederland is warmte. Figuur 5 laat de onderverdeling zien van warmtegebruik naar sector.

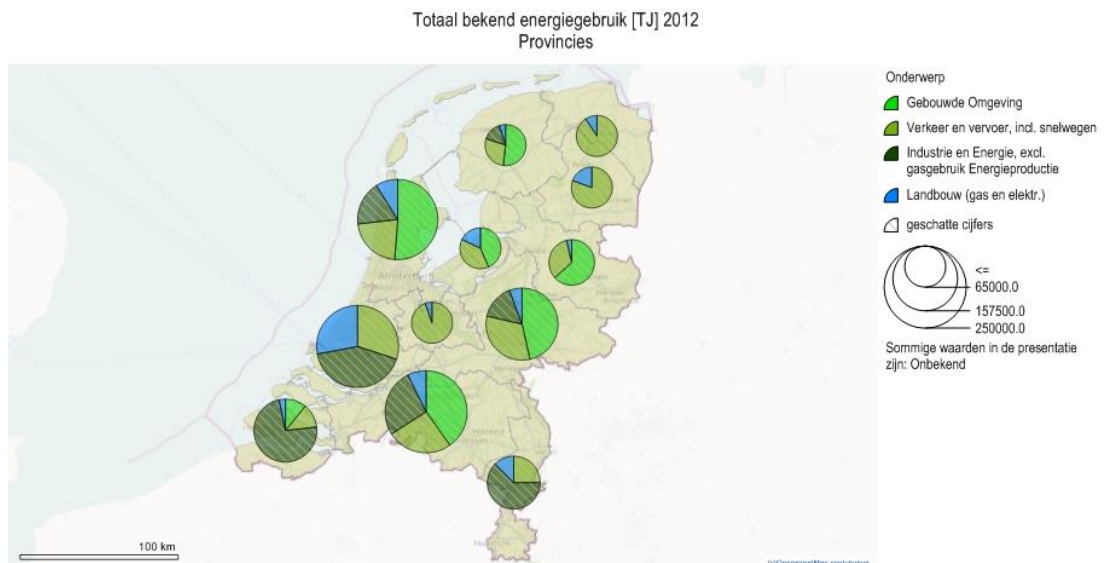


Figuur 4: Energieverbruik (primair) naar toepassing (Bron: CBS)



Figuur 5: Warmtegebruik (primair) naar toepassing (Bron: CBS)

1.3 Energieverbruik naar provincie



Figuur 6: Energieverbruik per provincie 2020 in TJ (Bron: klimaatmonitor databank)

In Figuur 6 is het energieverbruik per provincie grafisch weergegeven. Dit zijn inschattingen van de klimaatmonitor databank. Deze schattingen zijn niet compleet en derhalve kan er slechts een indicatief overzicht worden gegeven van het energiegebruik per provincie. In de figuur mist bijvoorbeeld het energiegebruik van de gebouwde omgeving in Zuid Holland en zijn er weinig gegevens bekend over de provincie Flevoland. Het energieverbruik hangt nauw samen met het aantal inwoners en het niveau van bedrijvigheid.

1.4 Aandeel hernieuwbaar

Het aandeel hernieuwbare energie is in Nederland nog beperkt. In 2013 droeg hernieuwbare energie 99 PJ bij aan het finale energieverbruik van 2185 PJ, dus 4,5%. Het leeuwendeel was afkomstig van biomassa (69 PJ) en wind (19 PJ). Zonne-energie leverde nog maar een beperkte bijdrage: zonnestroom leverde 1,8 PJ en zonnewarmte 1,1 PJ. Zonnepanelen produceerden hiermee 0,4% van de elektriciteit in Nederland en zonnewarmte leverde 0,1% van de warmtevraag [Bron: CBS Hernieuwbare Energie in Nederland 2013].

De nationale ambitie is om 14% hernieuwbare energie in de Nederlandse mix te hebben in 2020 en 16% in 2023. Een serieuze bijdrage van zonne-energie wordt in eerste instantie gezocht in de bebouwde omgeving (utiliteit en woningen) en de industrie.

In de volgende hoofdstukken wordt het potentieel van zonne-energie behandeld op basis van technische mogelijkheden, ruimtelijke analyse, financiële analyse en sectoranalyse.

2 Zonne-energie in NL

De zonne-energie markt biedt veel soorten oplossingen waarbij de zon gebruikt wordt als bron van energie. In dit hoofdstuk worden technische mogelijkheden kort toegelicht en worden de toekomstige ontwikkelingen geschetst.

2.1 Beschikbare zonne-energietechnieken

Zonnestraling kan toegepast worden als energiebron met de volgende technieken:

Zonnepanelen. Deze zetten zonlicht direct om in elektriciteit, ook wel zonnestroom of Zon PV (“Photo-Voltaics”) genoemd. Na omzetting van de gelijkstroom in wisselstroom door zogenaamde omvormers wordt de stroom direct verbruikt of (deels) in het elektriciteitsnet geïnjecteerd en elders gebruikt.

Zonnecollectoren. Zij zetten zonlicht direct om in warmte. Een andere benaming voor zonnewarmte is “zonthermisch”. De zonnecollectoren leveren hun warmte meestal aan een opslagvat, waarna het complete systeem “zonneboiler” wordt genoemd. Zonnewarmte kan ook rechtstreeks gebruikt worden, zoals bij verwarming van zwembadwater of geïnjecteerd worden in een warmtenet.

Passief huizen. Dit zijn woningen zonder actieve verwarming. Zij zijn zo gebouwd dat verwarming vrijwel geheel uit zonlicht wordt gehaald zonder tussenkomst van een conventioneel verwarmingssysteem.

Solar Assisted Cooling. Zonnewarmte wordt ook toegepast om koelingsprocessen te voeden. Deze techniek wordt niet of amper toegepast in Nederland. In de toekomst kan hier echter wel wat van verwacht worden.

Deze studie behandelt alleen het potentieel van zonnepanelen en zonnewarmte systemen omdat deze technieken het leeuwendeel van energie uit zon zullen omvatten. In dit rapport worden deze technieken “zonnestroom” c.q. “zonnewarmte” genoemd. In verdere hoofdstukken worden de technieken, en de mogelijkheden ermee in verschillende sectoren, verder toegelicht.

2.2 Korte vooruitblik toekomstige ontwikkelingen

De beschouwingen in dit rapport gaan uit van de huidige stand der techniek. Er zijn echter technologische ontwikkelingen te verwachten die de toepasbaarheid en de opbrengst van zonne-energietechnieken zullen verbeteren. De belangrijkste worden hieronder genoemd.

Dunnefilm zonnepanelen (flexibele cellen) met veel lagere prijs. Hiermee komen nieuwe toepassingen in beeld zoals gevels, gebogen oppervlakken en wellicht beglazingen.

Verhoogde rendementen van zonnepanelen. De opbrengst per m² gaat omhoog. Men verwacht een gestage verbetering van het rendement van zonnepanelen.

Inpassing in energie-infrastructuur: afstemmen vraag en aanbod.

verdere **prijsverlagingen** voor turnkey zonnewarmte en zonnestroomsystemen. Hierdoor kunnen steeds meer sectoren ontsloten worden voor zonne-energie.

Compacte, efficiënte warmteopslag. Over enkele jaren zijn hiervoor systemen op de markt. Hiermee wordt het mogelijk warmte in de zomer opgewekt in de winter te gebruiken, waardoor het potentieel zonnewarmte kan verviervoudigen.

Bouwinpassingen, installatiegemak en esthetiek. Het zogenaamde “Building Integrated Photo Voltaics (BIPV)” is een aanpak waarbij zonnepanelen geïntegreerd worden in de gebouwschil.

In dit rapport worden bovenstaande ontwikkelingen niet nader toegelicht. De potentieel berekeningen worden er slechts deels op gebaseerd. In dit rapport wordt uitgegaan van de mogelijkheid van opslag van warmte en goede inpassing in elektrische infrastructuur. Er wordt aangenomen dat deze twee innovaties het potentieel voor zonnewarmte en zonnestroom in 2050 sterk bepalen. Voor de potentieel berekeningen voor 2020 wordt geen rekening gehouden met bovenstaande ontwikkelingen.

Men mag er vanuit gaan dat potentieel berekeningen voor 2050 een onderschatting zijn van onbekende grootte, omdat toekomstige innovaties, zoals rendementsverbeteringen en flexibele cellen, verder niet ingecalculeerd zijn. Daar staat tegenover dat in de berekeningen wel uitgegaan wordt van een optimaal ruimtegebruik op o.a. daken. Dit laatste blijkt in de praktijk vaak meer beperkingen te hebben dan op papier. Daar het voor 2050 om grove potentieel inschattingen gaat, wordt in dit rapport aangenomen dat deze twee aspecten elkaar “uitmiddelen”.

In de volgende hoofdstukken worden zowel het financiële als het ruimtelijke potentieel behandeld.

3 Financieel potentieel zonne-energie

De groei van hernieuwbare energiebronnen wordt in financieel opzicht bepaald door de prijsontwikkeling van de producten en diensten, de energieprijzen, door fiscale regelingen en subsidies. Voor de zonne-energie ontwikkelingen zijn het meest bepalend:

- kWh uur prijs per sector, inclusief energiebelasting (EB);
- m³ gasprijs per sector, inclusief EB;
- recht op salderen van in het elektriciteitsnet geïnjecteerde kWh voor kleinverbruikers³ op de verbruikte kWh;
- Energie Investering Aftrek voor bedrijven;
- SDE+ subsidie voor duurzame energieopties;
- energiebelastingkorting voor coöperaties (“postcoderoos”)⁴.

Niet-financiële instrumenten zijn o.a. Energie Prestatie Norm voor nieuwbouw en energie normstelling voor apparaten (het zogenaamde product energielabel (EU)). In bijlage “Financieel potentieel zonne-energie” worden toelichtingen gegeven bij de genoemde stimuleringsmaatregelen en financiële aspecten.

In onderstaande alinea’s wordt een kwalitatieve inschatting gegeven van de potentiële groei van zonnestroom en zonnewarmte, per sector, gebaseerd op de financiële opties. Deze uitleg is tevens gebaseerd op sector expertise bij Holland Solar. Kennis over sectoren wordt verder behandeld in hoofdstuk 6.2(zonnewarmte) en hoofdstuk 8 (zonnestroom).

3.1 Financieel potentieel zonnestroom

De meest eenvoudige en interessante financiële optie voor zonnestroom toepassingen is het salderen voor de kleinverbruiker. De eigen opwek kan direct gebruikt worden en de rest van de opgewekte stroom wordt ingevoed in het net en mag over een jaar verrekend worden met de afgenomen stroom. Met de huidige markt en energieprijzen kan hiermee een goed rendement gehaald worden op investeringen. Huishoudens, kleinere scholen, veel agrarische bedrijven en veel MKB kunnen hier gebruik van maken.

Bij particuliere woningen en agrarische bedrijven vindt momenteel de meeste groei plaats van de aanschaf van zonnepanelen. Het MKB, VVE-en, huurders en onderwijsinstellingen blijven hierop achter, ondanks de financieel interessante mogelijkheden. In deze sectoren valt dus nog serieuze groei te verwachten bij enige stimulans.

³ Kleinverbruikers zijn gedefinieerd als die gebruikers die een elektriciteitsaansluiting hebben tot aansluitwaarde van 3 x 80 Ampère. Hier vallen de meeste huishoudens en VVE-en onder, alsook een groot deel van het MKB, agrariërs en scholen.

⁴ De regeling Energiebelastingkorting voor coöperaties levert nog weinig groei op. Holland Solar wil graag dat deze regeling met de actuele aanpassingen, wel gebruikt gaat worden.

Kleinverbruikers tot 10.000 kWh/jaar hebben het hoogste rendement op zonnepanelen, vanwege het hoogste tarief Energiebelasting (0,119 cent/kWh, excl. btw). Hieronder vallen met name huishoudens (particulier en huur) en een deel van het MKB.

Kleinverbruikers tot 50.000 kWh/jaar hebben ook een redelijk rendement, mits zij een aansluiting hebben van max 3 x 80 A (en dus mogen salderen) of een SDE+ subsidie krijgen of EIA gebruiken. Hieronder vallen veelal: onderwijsgebouwen, klein publiek vastgoed, MKB en agrarische bedrijven. Zij betalen 0,043 cent/kWh. VVE-en met liften en ventilatie vallen ook vaak in deze categorie.

Meer uitleg in Bijlage 1 Toelichting financiële aspecten markt zonne-energie.

MKB-ers met een gebruik boven de 50.000 kWh/jaar zullen SDE+ subsidie of EIA nodig hebben om zonnepanelen rendabel te maken. De kans op een goede SDE+ subsidie voor zonnestroom projecten is door toevallige omstandigheden redelijk hoog geweest in 2014. Die kans is in 2015 en volgende jaren weer veel kleiner door concurrentie van wind en biomassa projecten. Zekerheid van toekenning is er echter niet: dat hangt af van in welke fase de aanvraag is gedaan en of het budget toereikend is tijdens de aanvraag.

Ook voor de industrie is het mogelijk om met SDE+ subsidie projecten met zonne-energie mogelijk te maken. De interesse hiervoor lijkt voorlopig nog beperkt. De reden hiervoor is niet onderzocht, maar de ervaring leert dat investeringen in niet-bedrijfseigen activiteiten niet populair zijn. Grotere bedrijven zouden ook daken beschikbaar kunnen stellen voor coöperaties van burgers en MKB die ruimte zoeken voor hun projecten. Op de langere termijn mag hier groei van verwacht worden.

3.2 Financieel potentieel zonnewarmte

Voor zonnewarmte geldt momenteel dat de financiële instrumenten beperkt zijn en dat er geen versnelde groei te zien is, zoals dat bij zonnestroom aan de orde is. Dit geldt voor alle sectoren, van huishoudens tot industrie. Niet alleen zijn er ongunstige subsidies voor grotere projecten, ook de energiebelasting op gas is lager, waardoor rendementen minder aantrekkelijk zijn. En omdat terugleveren van warmte nog niet mogelijk is, kan er ook niet gesaldeerd worden. Zonneboilers in de nieuwbouw hebben te leiden onder de tegenvallende nieuwbouwvolumes tijdens de recessie van afgelopen jaren. In de uitwerking van het Energieakkoord wordt gewerkt aan een gunstiger pakket van mogelijkheden.

Op de korte termijn wordt een blijvende lichte groei verwacht bij zwembaden en huishoudens. Op de middellange en langere termijn verwachten wij een sterkere groei in de huishoudens en verschillende sectoren in de procesindustrie, de sport en recreatie en de agrarische sector. Hierop wordt in volgende hoofdstukken ingegaan.

4 Dakoppervlak in Nederland

In dit hoofdstuk wordt het potentieel op de Nederlandse daken geanalyseerd naar provincie en een enkele regio. Het totaal beschikbaar dak per provincie is ontleend aan DNV-GL 2014 en een eerdere rapportage van CE Delft uit 1997. Uit deze studie is gebleken dat Nederland 650 km² dak heeft op woningen en utiliteitsbouw, waarvan iets meer dan 60% geschikt is voor het winnen van energie uit zonlicht. De andere 40% dakoppervlak is minder geschikt vanwege zeer slechte opbrengst door zon-oriëntatie en schaduw. Een beperkt deel is om technische redenen niet bruikbaar, zoals dakranden, schoorstenen en dakkapellen.

De genoemde rapporten presenteren de totale oppervlakken van woningen en utiliteit. Om de dakoppervlakken per regio/provincie en per sector te bepalen, is gerekend met CBS-bestanden van aantallen gebouwen per sector per postcodegebied en de door DNV GL bepaalde (landelijk) gemiddelde dakoppervlakken per type bouw en woningtypen. In Tabel 1 staan de oppervlakken gegeven per type bouw van woningen (uitgesplitst naar type en eigendom), utiliteit, asbestdaken en tuinbouwkassen. In Tabel 2 is de ruimte op woningen verder onderverdeeld.

Voor utiliteitsbouw, asbestdaken in de landbouw en kassen is het bekende landelijk areaal op basis van gemiddeld oppervlakte per bedrijf verdeeld over de provincies en regio's. Het areaal te vervangen asbestdaken is ontleend aan het antwoord van staatssecretaris Mansveld op recente Kamervragen. Het areaal op kassen is ontleend aan potentieel studie van de Universiteit van Wageningen in opdracht van LTO Nederland.

Tabel 1: km² geschikt dakoppervlak per provincie/regio per sector

km ² beschikbaar dak	Totaal NL	Alle woningen	Utiliteitsbouw incl. industrie (totaal)	w.o. Agrarisch met asbest	w.o. Tuinbouwkassen
Drenthe	13,0	7,5	6,1	3,0	0,2
Flevoland	8,6	5,5	3,5	2,1	0,2
Friesland	17,3	10,2	7,9	4,5	0,1
Gelderland	49,7	28,9	22,3	8,9	0,7
w.v. Achterhoek	0,0	4,5		2,7	0,0
Groningen	15,1	13,1	2,5	5,5	0,1
Limburg	28,1	17,4	11,3	3,4	0,9
w.v. Parkstad	0,0	4,1		0,2	0,0
Noord Brabant	62,7	40,2	24,1	10,0	1,4
Noord Holland	62,7	38,5	22,2	3,5	0,9
Overijssel	28,1	16,4	12,6	6,5	0,1
Utrecht	30,3	16,9	13,3	2,4	0,1
Zeeland	8,6	6,3	2,8	2,7	0,2
Zuid Holland	75,7	48,7	23,2	7,4	5,1
Nederland	400,0	249,5	151,7	59,7	10,0

NB: De oppervlakken zijn projecties: dat wil zeggen dat het de oppervlakken zijn van bovenaf gezien. Bij schuine daken is het daadwerkelijke oppervlak hoger.

Tabel 2: km² dak huishoudens onderverdeeld

km ² beschikbaar dak	Koopwoningen	Huurwoningen	Huurwoningen overig bezit	Corporatiebezit	Hoogbouw/VVE	Grondgebonden woningen
Drenthe	4,5	2,4	0,6	1,8	0,5	7,0
Flevoland	3,3	1,8	0,4	1,4	0,5	5,0
Friesland	5,8	3,6	0,9	2,7	0,7	9,5
Gelderland	16,5	11,0	3,2	7,8	2,8	26,0
Achterhoek	2,7	1,4	0,4	1,0	0,2	4,3
Groningen	7,5	5,1	1,5	3,6	1,4	11,7
Limburg	10,1	6,7	2,1	4,6	2,0	15,3
Parkstad	2,2	1,8	0,5	1,3	0,6	3,5
Noord Brabant	23,4	15,2	4,0	11,2	4,2	36,0
Noord Holland	19,8	20,8	6,6	14,1	9,2	29,3
Overijssel	9,3	6,2	1,7	4,5	1,5	14,9
Utrecht	9,9	7,1	2,0	5,0	2,8	14,2
Zeeland	3,9	2,0	0,6	1,4	0,4	5,9
Zuid Holland	26,8	25,7	7,2	18,4	12,7	35,9
Nederland	140,8	107,5	30,8	76,7	38,7	210,8

Opvallend in deze cijfers is het hoge aantal km² dak op grondgebonden woningen (zowel huur als particulier) en de hoeveelheid geschikt dak op de utiliteit (incl. Industriële gebouwen). Daarbij laten bovenstaande cijfers zien dat agrarische gebouwen met asbest een significante hoeveelheid ruimte bieden.

Tabel 3 toont een inschatting op ruimte op maatschappelijk vastgoed. Deze schattingen zijn gemaakt op basis van gegevens over bruto vloeroppervlak en een geschat gemiddeld aantal verdiepingen. Opvallend in deze cijfers is de hoge ruimtepotentie bij onderwijs, zorg en sport.

Tabel 3: Inschatting dakoppervlak overheidssectoren o.b.v. BVO

Overheidssector	km ² dakoppervlak - geschat
Onderwijsgebouwen	8,3
Kinderopvang	1,2
Cultureel	0,2
Sportfaciliteiten	2,3
Zorg	5,1
Welzijn	0,8
Gemeente- en provinciehuizen	0,8
Sociale werkplaatsen	0,4
Politie en brandweer	1,1
Kantoren Rijksoverheid	0,5
Totaal	20,7

[Bron: Maatschappelijk Vastgoed 2011, Bouwstenen voor Sociaal]

5 Ruimte potentieel anders dan daken

Zonne-energie, met name zonnestroom techniek, kan technisch gesproken ook eenvoudig toegepast worden op infrastructurele werken. Hierbij kan gedacht worden aan parkeerterreinen, geluidswallen en -schermen, weg- en dijklichamen. Het ruimtelijk potentieel hiervan wordt door Holland Solar geschat op 200 km² (Roadmap Zonnestroom 2007). Dit cijfer is niet nader uitgewerkt in deze Roadmap, maar duidt deze ruimte als geluidswallen en -schermen, en weg- en dijklichamen. Parkeerterreinen en andere infra zit daar niet bij.

Het voormalige Ministerie van V&W (Adviesdienst Verkeer en Vervoer) heeft in 2000 een rapport uitgegeven over het ruimtebeslag van verkeer en vervoer. Deze studie geeft aan hoeveel ruimtebeslag er is op infrastructurele werken in Nederland, zie Tabel 4.

Tabel 4: Ruimtebeslag infrastructurele werken in Nederland

	Binnen bebouwde kom km ²	Buiten bebouwde kom km ²
Wegen	360	680
Vaarwegen		1.300
Fietspaden	25	40
Parkeerterreinen/plaatsen publiek	120	
Parkeerterreinen privaat, zoals winkelcentra, bedrijventerreinen	Onbekend	Onbekend
Benzinestations	0,9	1,1
Tram/metro infra	3,3	
Railinfra beheer		66
NS Vastgoed	39	
NV Nederlandse Spoorwegen		21
Zeehavens		47
Binnenhavens		9
Luchthavens (totaal van de terreinen)		49

Uit tabel 4 blijkt dat er een groot ruimtepotentieel ligt bij parkeerterreinen, vastgoed van de Nederlandse Spoorwegen en luchthavens. Deze laatste twee vallen onder utiliteit uit het vorige hoofdstuk. Kleinere bijdragen kunnen gedaan worden door bushaltes en benzinestations. In een nog verdere toekomst is denkbaar dat ook ruimte te vinden is op bovenleidingen van treinen, trams en (bovengronds) metro, boven en naast snelwegen en haventerminals. Dit potentieel kan oplopen tot enkele honderden vierkante kilometers en daarmee een significante aanvullende bijdrage leveren aan de energievoorziening.

Naar grove schatting is het ruimtepotentieel, naast de Nederlandse daken, ongeveer 400 km². Bij dit cijfer wordt uitgegaan van de 200 km² civiele werken uit de Roadmap Holland Solar en, naar grove schatting, 200 km² parkeerruimte. Het is onbekend hoe dit verdeeld is over de provincies.

Zonnewarmte technieken kunnen toegepast worden in de buurt van locaties waar een directe warmtevraag is, of waar een warmtenet ligt waarop ingevoed kan worden.

Zonnestroom kan op al deze type ruimten toegepast worden omdat overal ingevoed kan worden op het fijnmazig Nederlandse elektriciteitsnet. Die plekken waar direct een elektriciteitsvraag is, zijn echter het meest interessant. Er kan hier gedacht worden aan parkeergarages en parkeerterreinen met oplaadstations voor elektrisch vervoer en aan vervoer via rail.

6 Zonnewarmte potentieel in Nederland

6.1 Inleiding

Zonnewarmte technieken worden al sinds de jaren 70 toegepast op de Nederlandse en Europese markt. Zonnewarmte opgewekt met zonnecollectoren wordt opgeslagen in een boilervat. Dit wordt vooral toegepast bij warmwaterbereiding maar er zijn ook mogelijkheden voor bijdragen aan ruimteverwarming. Zie Figuur 7. voor de ontwikkeling van zonnewarmte.

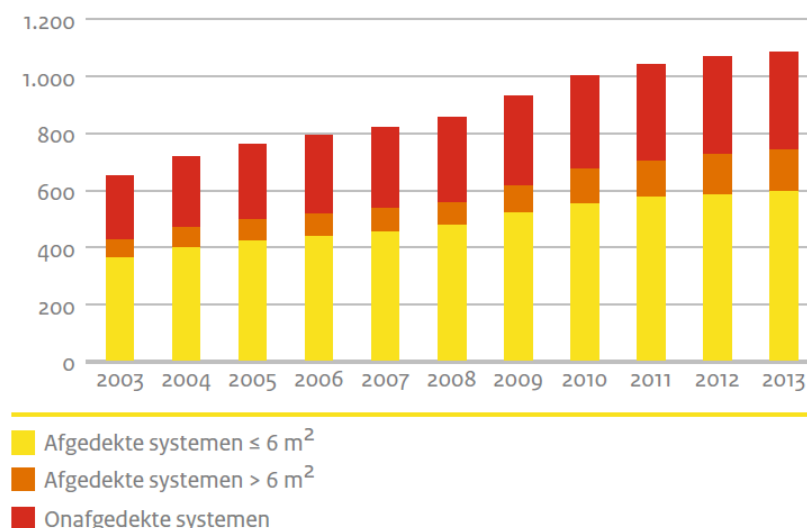
In Nederland is de CV ketel meestal de naverwarmer van de zonneboiler. De toepassing van de CV ketel is vooral in huishoudens te vinden, maar ook zwembaden, veehouderij, sportcomplexen en hotels. Almere heeft een groot zonnewarmte systeem dat een stadsverwarming voedt. De groei van zonnewarmte is vooral te danken aan toepassing in de zwembaden en de nieuwbouw van woningen. De techniek wordt nog amper gebruikt in de industrie, hoewel er veel technische potentie ligt. Zonnewarmte technieken zijn geschikt voor processen tot 250-400 graden voor verschillend type processen.

Nederland kent verschillende aanbieders voor zonnewarmte technieken. De producten zijn volwassen [Ecofys 2010], maar de markt is niet doorontwikkeld ondanks de technische potentie. De reden hiervoor wordt gezocht in de financiële belemmeringen en de dalende nieuwbouwcijfers. Er is weinig gericht overheidsbeleid geweest op ontwikkeling van duurzame warmte. Hier komt nu verandering in: de Minister van Economische Zaken heeft nieuw beleid aangekondigd middels een warmtevisie [Kamer brief Warmtevisie]. Hierin wordt ook zonthermisch als belangrijk potentieel voor duurzame warmte genoemd.

Van al het Nederlandse energiegebruik betreft 38% warmte, zie Figuur 4, paragraaf 1.2. Zonnewarmte technieken hebben, vanwege de hoge warmtevraag potentie om substantieel bij te dragen aan een duurzame invulling van die warmtevraag.

Figuur 7: Ontwikkeling zonnewarmte productie in Nederland

Netto warmteproductie (TJ)



6.2 Potentieel zonnewarmte in sectoren

Zonnewarmte kan toegepast worden in verschillende sectoren. Het grootste potentieel ligt de komende jaren in de huishoudens. Maar ook bij hotels, zwembaden, agrarische sector en zorginstellingen kan zonnewarmte een serieuze bijdrage leveren. In deze paragraaf wordt het potentieel per sector behandeld.

In de industrie wordt vooral een potentieel op langere termijn gezien (zie Tabel 5). De cijfers voor 2050 kunnen opgevat worden als totaal praktisch haalbaar potentieel. Energiebesparingen van 1,5% per jaar zijn hierin verdisconteerd. Verder toelichting op deze cijfers zijn te vinden in de Bijlage 2 Toelichting berekening potentieel .

Tabel 5: Potentieel zonnewarmte in Nederland per sector.

Cijfers in PJ/jaar	2013	2020 ⁵	2050
Huishoudens	0,60	2,5	77
Industrie	0	0,5	19
Utiliteit	0,44	2,0	11

Momenteel zijn de sectoren met het grootste aandeel zonnewarmte de huishoudens en de sector sport en recreatie. Actuele industriële toepassingen worden geschat als nihil hoewel er wel voorbeeldprojecten zijn gerealiseerd, zoals bij van Melle in Breda waar een groot zonnewarmtesysteem met 2400 m² zonnecollectoren is gerealiseerd. De potentieel cijfers voor de industrie, zoals gegeven in Tabel 5, zijn gebaseerd op analyses van IEA en de Roadmap van Holland Solar uit 2007. Voor het potentieel van zonnewarmte zijn echter sterk afwijkende inschattingen te vinden in de literatuur. Zie Tabel 6 en Tabel 7 voor alternatieve schattingen voor totaalpotentieel voor zonnewarmte in Nederland.

Tabel 6: inschatting potentieel zonnewarmte o.b.v. ESTTP Visie

160	PJ/jaar	Potentieel 2030
280	PJ/jaar	Potentieel 2050

Tabel 7: inschatting potentieel zonnewarmte o.b.v. studie ESTIF

41	PJ/jaar	Potentieel 2020
147	PJ/jaar	Potentieel 2030
340	PJ/jaar	Potentieel 2050

Het verschil ligt vooral in verschillende opvattingen over het potentieel in de industrie, in de verschillende scenario's. ECN stelt in haar studie "Zonnewarmte systemen voor de productie van warmte en koude in de industrie" in 2007 het volgende:

⁵ Voor 2020 is uitgegaan van inschattingen van Energieakkoord. Op basis van Business As Usual gaan we uit van totaal van 2PJ. Het scenario 5 PJ is haalbaar bij intensivering.

“Voor Nederland ligt die waarde [van het zonnewarmte potentieel] op maximaal 5,6 PJ/jr. Echter reële schattingen voor 2030 variëren van 0,6 tot 2 PJ/jr. Voor Europa ligt die waarde op totaal 230 PJ/jr. (Weiss, 2006a)”.

Recentere studies van ESTIF en ESTTP laten echter veel hogere cijfers zien voor het potentieel van zonnewarmte in de industrie. Wat het daadwerkelijk potentieel in verschillende industriële sectoren is in Nederland, zou verder onderzocht moeten worden. In de analyses in deze studie gaan we uit van de cijfers uit Tabel 5.

6.3 Ruimte vraag potentieel zonnewarmte

Het aantal km² dat nodig is voor de opwekking van het potentieel zonnewarmte is 82 km². Hierbij wordt uitgegaan van een lichte toename van het rendement per m² collector oppervlak van 1,0 GJ/m²jaar naar 1,3 GJ/m²jaar. Er moet worden opgemerkt dat met de huidige technieken zonnewarmte per m² een hogere energieopbrengst heeft dan zonnestroom.

Tabel 8: km² collectoroppervlak potentieel zonnewarmte per sector

Cijfers in km ² collector	2013	2020	2050
Huishoudens	0,6	2,17	59,23
Industrie	0	0,43	14,62
Utiliteit	0,44	1,74	8,46
Totaal	1,0	4,3	82,3

6.4 Potentieel zonnewarmte bij huishoudens

De groei van zonneboilers is in het verleden gestimuleerd door de EPC (Energieprestatie eis) in het bouwbesluit en door de subsidieregelingen. Door de afgenomen groei van nieuwbouw en door weggefallen subsidies, is de marktontwikkeling voor zonneboilers bemoeilijkt. Het verdienpotentieel voor huishoudens is laag, o.a. door de lage energiebelasting op gas. Hierdoor is zonnewarmte, in vergelijking met zonnepanelen, uit beeld geraakt bij de woningbezitter. Het potentieel is echter groot, zoals hierboven toegelicht.

Met meer aandacht voor een gelijk speelveld in energiebelasting, verdergaande verlaging van de EPC (en handhaving erop) en meer aandacht voor promotie, verwacht Holland Solar veel van dit potentieel voor de komende decennia.

Potentieel zonnewarmte huishoudens per provincie

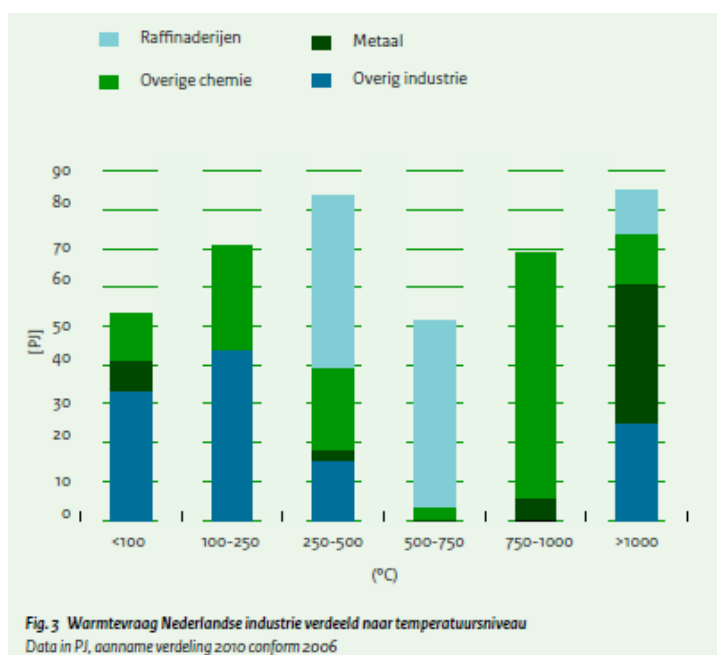
Op basis van aantallen woningen per provincie en het gemiddeld gasverbruik per type woning, is een inschatting gemaakt van het potentieel van zonnewarmte toepassingen per provincie. Hierbij is uitgegaan van ongeveer een halvering van gemiddeld gasverbruik door isolatie en een bijdrage van zonnewarmte van ongeveer 50% voor zowel warm water als ruimteverwarming. Hierbij wordt opgemerkt dat de cijfers van 2050 een theoretisch potentieel zijn. Voor het cijfer voor 2020 wordt uitgegaan van totaal 5 PJ (waarvan 2,5 bij de huishoudens) die te realiseren is bij een versneld scenario vanuit het Energieakkoord. De maatregelen hiervoor worden momenteel besproken. In Tabel 9 wordt een inschatting gegeven over potentieel per provincie, gebaseerd op huishoudenaantallen per provincie. Het gaat hier om afgeronde getallen.

Tabel 9: Inschatting potentieel zonnewarmte huishoudens per provincie. 1 PJ = 1.000 TJ

Cijfers in TJ	2020	2050
Drenthe	70	2.200
Flevoland	60	1.600
Friesland	100	3.000
Gelderland	290	8.600
Groningen	130	4.000
Limburg	180	5.300
Noord Brabant	410	12.000
Noord Holland	410	12.000
Overijssel	160	4.900
Zuid Holland	520	16.000
Utrecht	180	5.200
Zeeland	60	1.900
Nederland	2.500	77.000

6.5 Potentieel zonnewarmte industrie en utiliteit

De warmtevraag in industriële processen was 579 PJ in 2013, waarvan 124 PJ onder de 250 graden. De agrarische industrie, en dan met name de glastuinbouw, gebruikte 98 PJ. De utiliteit had in 2013 een warmtevraag van 258 PJ [RVO Warmte en Koude in NL 2013]. Er is technisch gesproken een groot zonnewarmte potentieel in deze sectoren. Zonnewarmte kan (theoretisch) bijdragen aan alle processen met een temperatuureis van onder de 400°C (zie Figuur 8) maar in de praktijk wordt dit potentieel nog niet benut. Financiële en praktische bezwaren belemmeren de groei. De huidige energieprijzen en – belastingen maken investeringen in zonnewarmte nu minder interessant voor potentiële gebruikers.



Figuur 8: Warmtevraag NL industrie verdeeld naar Temperatuurniveau (Bron: RVO publicatie Warmte en Koude in Nederland)

Processen waar zonnewarmte substantieel aan kan bijdragen zijn ruimteverwarming, warmwaterbereiding, schoonmaken, spoelen, drogen, verdampen, destilleren, blancheren, pasteuriseren, steriliseren, koken, smelten, verven en oppervlaktebehandelingen. Koelen met zonnewarmte is echter ook mogelijk. Sub-sectoren binnen de sector utiliteit met zonnewarmte potentieel zijn:

- recreatie (hotels en campings);
- wellness (sauna's);
- horeca;
- sport (zwembaden en sportcomplexen);
- zorginstellingen;
- ziekenhuizen.

Sub-sectoren binnen de sector industrie met (theoretisch) zonnewarmte potentieel zijn:

- food sector (dranken, zuivel, snoep en vleesindustrie);
- textiel industrie;
- papier- en kartonindustrie;
- chemische industrie;
- wasserijen;
- transportsector (garages).

Sub-sectoren binnen de agrarische sector met zonnewarmte potentieel zijn:

- mestkalveren houderij;
- pluimveehouderij;
- varkenshouderij;
- bloembollen (drogen);
- kippenmest drogen;
- glastuinbouw.

Zonnewarmte en industrie

Voedingsindustrie: in de foodsector wordt veel warm water gebruikt voor spoelen, pasteuriseren en mengen (bier, zuivel, vlees). In de literatuur is een potentieel gevonden voor de vleesverwerkende industrie van 89 TJ/jaar. Holland Solar schat het totale potentieel voor zonnewarmte in de voedingsindustrie op 10-15 PJ.

Papier en karton: Nederland kent een papierindustrie en in deze sector is een grote laagwaardige warmtevraag. Zonnewarmte potentieel is echter beperkt omdat de processen veel restwarmte benutten. De sector draagt actief bij aan de energietransitie door in te zetten op efficiency door hergebruik van warmte en reststoffen.

Chemische industrie: er zijn nog geen studies gedaan naar de bijdrage van zonnewarmte aan de chemische industrie op lange termijn.

Textiel industrie: er is onvoldoende bekend over het potentieel in de Nederlandse textielindustrie (inclusief wasserijen).

Zonnewarmte en utiliteit

Ziekenhuizen-, verzorgingshuizen, sportaccommodaties, zwembaden en hotels hebben een grote vraag naar warm tapwater en hoge comforteisen aan ruimteverwarming. Er is dus een groot potentieel voor zonnewarmte technieken. De inschattingen voor het potentieel variëren.

Ecofys stelt in 2007 dat de warmtevraag van ziekenhuizen, verzorging, sport, zwembaden en horeca samen 5PJth was. Bij deze sectoren samen is een potentieel van ongeveer 2,5 PJth/jaar voor zonnewarmte.

De totale warmtevraag in utiliteit is ongeveer 230 PJ, waarvan de bovengenoemde sectoren ongeveer 85 PJ gebruiken aan warmte (warm water en ruimteverwarming). Ongeveer de helft hiervan zou theoretisch maximaal door zonnewarmte technieken opgewekt kunnen worden. Holland Solar stelt dat het praktische haalbare 25% hiervan is, in concurrentie met andere (warmte) opwekkingstechnieken. Het potentieel wordt op 11 PJ gesteld.

Naar schatting is er reeds 0,44 PJ/jaar bijdrage van zonnewarmte in de zwembaden en een onbekende hoeveelheid bij hotels en campings. Het potentieel voor zwembaden is volgens Holland Solar 4,5 PJ.

Ziekenhuizen passen veelal WKK toe voor eigen elektriciteitsopwekking waardoor de vraag naar zonnewarmte moeilijk ontstaat. Hier wordt de komende decennia dan nog niet veel van verwacht.

Voor verzorgingstehuizen en de hotelsector is wordt het potentieel geschat op ongeveer 2, respectievelijk 4 PJ.

De financierbaarheid van zonnewarmte projecten vaak een belemmering. Veelal zijn eigendom en gebruik van vastgoed gescheiden waardoor kosten en baten bij verschillende partijen liggen. Daarnaast is het investeren in zonthermisch of andere technieken meestal een bedrijfsvreemde activiteit en heeft daarom vaak geen prioriteit. De projectomvang is vaak te klein voor financiering door banken en subsidie is niet beschikbaar. EIA is in deze sector vaak de enige stimulering vanuit de overheid (voor uitleg EIA zie Bijlage 1 Toelichting financiële aspecten markt zonne-energie).

Zonnewarmte en land- en tuinbouw

In de land- en tuinbouw is 84 PJ warmte gebruikt in 2010 (=2,4 miljard m³ aardgas), waarvan:

- 0,9 PJ voor melkveehouderij;
- 3,5 PJ voor intensieve veehouderij;
- 75 PJ voor glastuinbouw;
- 5 PJ overige.

In de glastuinbouw wordt veel inspanning gedaan om tot energie efficiency te komen. Nu nog draagt voornamelijk WKK bij aan de warmtevoorziening in de glastuinbouw en worden zonthermische technieken niet actief toegepast in deze sector. Er zijn op dit moment wel goede mogelijkheden in de melkvee- en intensieve veehouderij. Het totale praktische marktpotentieel voor zonnewarmte in de land- en tuinbouw wordt voorlopig geschat op 2-3 PJ.

Warmtenetten en zonnewarmte

Zonnewarmte is technisch gezien geschikt voor het invoeden in warmtenetten, zoals bijvoorbeeld in Almere wordt toegepast. Er is geen inschatting gemaakt van het potentieel van deze toepassing in Nederland maar er worden goede resultaten behaald in Denemarken en Duitsland. In die landen blijkt dat toepassingen vanaf 6000 m² collector oppervlak, economisch rendabel kunnen zijn.

6.6 Conclusies Potentieel zonnewarmte

Er is met 50-100 PJ veel technisch potentieel voor zonnewarmte in verschillende sectoren. De snelste en eenvoudigste te realiseren groei valt te verwachten bij huishoudens, zwembaden en de agrarische sector.

Er zijn voornamelijk geen beperkingen gevonden in het ruimtegebruik: er is voldoende ruimte op het vastgoed voor het opwekken. Zonnewarmte systemen kunnen naast zonnepanelen ruimte vinden op de Nederlandse daken.

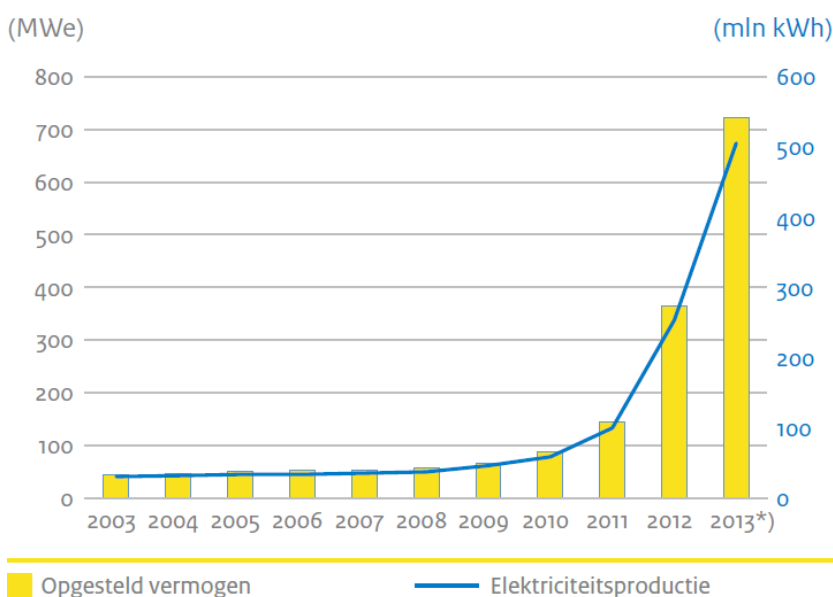
Belemmeringen zijn vooral het huidige rendement t.o.v. fossiel alternatief, vanwege lage belasting op gas en een lastige financierbaarheid van projecten. Verhogen van energiebelasting op gas, verhogen van de EIA, betere opties in de SDE+ en betere regelingen voor zonnewarmte in de landbouw (parallel aan zonnestroom) zouden de markt beter doen ontwikkelen. Onderzoek naar het potentieel en de belemmeringen voor zonnecollectorvelden die invoeden op warmtenetten wordt aanbevolen. Hier ligt naar verwachting nog een groot potentieel.

Het inschatten van het potentieel van zonnewarmte toepassingen in de Nederlandse industrie kent verschillende versies. Het verdient aanbeveling de achtergronden te analyseren en het daadwerkelijk potentieel in de industrie te onderzoeken. Voorlopig mag men aannemen dat er technisch en financieel rendement te bereiken is in een aantal industriële sectoren, met name de foodsector. Het openstellen van de SDE+ voor meer zonnewarmte toepassingen zou hierbij kunnen helpen. Om het volledige potentieel te benutten zal de positie van duurzaam opgewekte warmte moeten verbeteren ten opzichte van warmte uit fossiele bronnen.

7 Zonnestroom potentieel

In dit hoofdstuk wordt het potentieel voor zonnestroom in kaart gebracht. Hierbij wordt gekeken naar de maximaal beschikbare ruimte en de hoeveelheid energie die op deze ruimte opgewekt kan worden. Er wordt hierbij onderscheid gemaakt tussen het theoretische en het praktische potentieel.

De afzet van zonnepanelen verdubbelt (of verdrievoudigt) in Nederland elk jaar, sinds 2008. Figuur 9 laat het totaal opgesteld vermogen van zonnestroom per jaar zien. De sector stelt dat in oktober 2014 de grens van 1 GWp aan opgesteld vermogen is gepasseerd.



Figuur 9: ontwikkeling zonnestroom in NL (2013 is inmiddels bijgesteld tot 722 MWe): Bron: Rapportage Hernieuwbare Energie RVO

7.1 Theoretisch potentieel zonnestroom

De vermogens die op de daken in potentie geplaatst kunnen worden zijn in Tabel 10 gegeven. Hierbij is, conform de studie van DNV GL, gerekend met 160 Wp per m² dakoppervlak. Dit is op basis van huidige technologie en gaat ook uit van een maximaal gebruik van al het geschikte dakoppervlak. Momenteel staat er in Nederland ongeveer **1 GWp**, waarvan 80% woningen en ruim 10% in de landbouw. De sector verwacht in 2020 in totaal **5 GWp** te halen bij gelijkblijvend beleid. Bij het maximaal stimuleren en het opheffen van alle belemmeringen kan dit zelfs oplopen tot 8 GWp.

Tabel 10: potentieel PJ zonnestroom op basis van dakoppervlak

Totaal PJ/jaar potentieel	Alle daken in NL	Huishoudens	Utiliteitsbouw incl. industrie	Asbestdaken agrarisch	Tuinbouwkassen
Drenthe	6,5	3,8	3,1	1,5	0,1
Flevoland	4,4	2,8	1,7	1,1	0,1
Friesland	8,7	5,1	4,0	2,2	0,1
Gelderland	25,1	14,5	11,2	4,5	0,3
Achterhoek	0,0	2,3	0,0	1,4	0,0
Groningen	7,6	6,6	1,3	2,8	0,0
Limburg	14,2	8,8	5,7	1,7	0,5
Parkstad	0,0	2,1	0,0	0,1	0,0
Noord Brabant	31,6	20,3	12,2	5,0	0,7
Noord Holland	31,6	19,4	11,2	1,8	0,5
Overijssel	14,2	8,3	6,3	3,3	0,1
Utrecht	15,3	8,5	6,7	1,2	0,1
Zeeland	4,4	3,2	1,4	1,3	0,1
Zuid Holland	38,1	24,5	11,7	3,7	2,6
Nederland	201,6	125,8	76,5	30,1	5,0

Tabel 11: potentieel PJ zonnestroom woningen naar type en eigendom

PJ/jaar potentieel	Koopwoningen	Huurwoningen	Huurwoningen overig bezit	Corporatiebezit	Hoogbouw/VVE	Grondgebonden woningen	Totaal woningen
Drenthe	2,3	1,2	0,3	0,9	0,2	3,5	3,5
Flevoland	1,7	0,9	0,2	0,7	0,2	2,5	2,6
Friesland	2,9	1,8	0,4	1,4	0,3	4,8	4,8
Gelderland	8,3	5,5	1,6	3,9	1,4	13,1	13,8
Achterhoek	1,4	0,7	0,2	0,5	0,1	2,2	2,1
Groningen	3,8	2,6	0,7	1,8	0,7	5,9	6,4
Limburg	5,1	3,4	1,1	2,3	1,0	7,7	8,5
Parkstad	1,1	0,9	0,3	0,6	0,3	1,7	2,0
Noord Brabant	11,8	7,7	2,0	5,7	2,1	18,2	19,4
Noord Holland	10,0	10,5	3,3	7,1	4,6	14,8	20,4
Overijssel	4,7	3,1	0,8	2,3	0,8	7,5	7,8
Utrecht	5,0	3,6	1,0	2,5	1,4	7,1	8,6
Zeeland	2,0	1,0	0,3	0,7	0,2	3,0	3,0
Zuid Holland	8,4	9,7	2,8	7,1	5,8	10,4	18,1
Nederland	71,0	54,2	15,5	38,6	19,5	106,3	125,1

In totaal is er, volgens studie van DNV- GL, ruimte voor 66 GWp zonnepanelen op de Nederlandse daken. Omgerekend in PJ primair verbruik gaat dat om potentieel 208 PJ. Dit is bepaald op basis van gelijkblijvende rendementen van panelen en gelijkblijvend dakoppervlak (en dus gelijkblijvende hoeveelheid woningen en utiliteit).

7.2 Praktisch potentieel zonnestroom op huishoudens

Huishoudens met grote daken zullen hun dak niet helemaal volleggen met zonnepanelen. Het aantal zonnepanelen wordt naar inschatting begrensd door het eigen verbruik en andere toepassingen op het dak (zoals schoorstenen, dakramen, lichtkoepels, zendmasten).

Tabel 12 geeft het aantal TJ potentieel (cijfer voor 2050) voor huishoudens en geschatte TJ in 2020. In dit scenario blijft er ongeveer 70 km² over op de woningen als geschikt dakoppervlak.

Tabel 12: scenario TJ zonnestroom in huishoudens in 2020 en 2050.

(NB: 1.000 TJ is 1 PJ)

Provincie	Scenario TJ in 2020	Potentieel TJ in 2050
Drenthe	360	2.600
Flevoland	270	2.000
Friesland	490	3.600
Gelderland	1.438	10.000
Groningen	440	3.300
Limburg	880	6.400
Noord Brabant	1.800	13.000
Noord Holland	2.100	16.000
Overijssel	810	6.000
Zuid Holland	2.800	20.000
Utrecht	890	6.500
Zeeland	300	2.200
Nederland	12.600	92.000

De berekening voor 2020 is gebaseerd op 5 GWp schatting voor 2020 in het Energieakkoord, waarvan 4 GWp op de woningen.

7.3 Potentieel zonnestroom op civiele werken

In Hoofdstuk 5 is het ruimtepotentieel beschreven op andere plaatsen dan op de daken. Het gaat in Nederland om 200 km² op civiele werken en nog eens 200 km² parkeerruimte. Daarnaast is op de langere termijn ook honderd tot duizend km² beschikbaar op de autowegen en rails.

Tabel 13: Zonnestroom PJ potentieel op civiele werken

	PJ potentieel
Civiele werken 200 km ²	90
Parkeerruimte 200 km ²	90
Autowegen tot 100km ²	440

Hieruit blijkt dat er dus nog een aanzienlijk potentieel te ontginnen is op civiele werken, boven parkeerruimte en boven de wegen. Hoeveel daadwerkelijk gerealiseerd kan worden, hangt sterk af van de ambitie van de Rijksoverheid en alle lokale overheden.

Voor het daadwerkelijk realiseren van projecten op civiele werken en parkeerruimte zijn stimuleringsmaatregelen nodig. Ruimtelijke ordening en vergunningen zijn hierbij van belang, alsook stimuleringsmaatregelen voor afdekken van de onrendabele top van de opwekking.

7.4 Conclusies potentieel zonnestroom

Binnen de sector woningbouw is het meest in het oog springende woningtype de grondgebonden woning. Twee derde van het potentieel vermogen hiervan ligt bij de woningen die in particulier bezit zijn. Opvallend is dat het aandeel van VVE-en landelijk gezien klein is in vergelijking met andere bouwtypen. De verhoudingen tussen woningtypen variëren echter sterk met per regio/provincie, dus het potentieel ook.

Utiliteit en de agrarische sector (m.n. met asbestdaken) herbergt ook een groot potentieel. Het potentieel op andere ruimte dan de daken wordt verder niet geanalyseerd. Gezien de grootte van dit potentieel verdient het aanbeveling de kansen en belemmeringen nader te onderzoeken.

De achtergrond en het handelingsperspectief voor de verschillende sectoren, in termen van financiële en institutionele belemmeringen, wordt behandeld in het volgende hoofdstuk.

8 Beschrijving potentieel zonnestroom in verschillende sectoren

In dit hoofdstuk wordt de huidige en potentiële markt van zonnepanelen in Nederland per sector beschreven. De sectoren die besproken worden zijn:

- particuliere woningbezitters, particuliere verhuurders en woningcorporaties;
- agro sector: tuinders, veeteelt bedrijven, groente- en fruittelers;
- MKB: kantoorfuncties en procesfuncties;
- overheid utiliteit van zorginstellingen, onderwijs, kantoren, sport en recreatie;
- civiele werken: snelwegen, taluds, dijken, oevers, kanalen, gemalen, parkeerplaatsen, spoor en stations;
- Groot Vastgoed Privaat.

8.1 Particuliere huiseigenaren

De groei in zonnepanelen van de laatste jaren is vooral te danken aan de groei bij de particuliere huiseigenaren. Naar schatting staat er eind 2014 ruim 1 GWp aan vermogen in Nederland. Ongeveer 80% hiervan ligt op daken van woningen [EPIA 2014]. Naar verwachting blijft de groei op de particuliere woningmarkt goed, zolang de huidige saldeerregeling, of de opvolger daarvan, gunstig blijft. Die groei kan bestendig worden door verdere maatregelen zoals het systeem van energielabels.

Een bijzondere categorie zijn de woningen of gebouwen die onder bescherming vallen, zoals monumenten of beschermd dorp of stadsgezicht. Eigenaren komen in dit geval vaak belemmeringen tegen bij vergunningverlening en het is niet altijd duidelijk of iets mag of niet mag. Hoewel de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed hier een publicatie over heeft, zijn het de gemeenten die hun eigen afweging maken. Vaak speelt ook een gebrek aan duidelijk afwegingskader bij gemeenten waardoor initiatieven stranden.

Ook VVE-en kunnen hun gemeenschappelijk verbruik (liften, ventilatie, verlichting) salderen op de algemene aansluiting. Dit geldt niet voor de huishoudens binnen de VVE: zij hebben immers geen eigen dak. In sommige gevallen zijn er wel technische mogelijkheden om de geproduceerde stroom vanaf het dak naar de afzonderlijke huishoudens te leiden. Ook kan de postcoderoos een mogelijkheid bieden. De grootte van het dak is daarbij wel een beperking: die is vaak te klein om een serieus deel van elektriciteitsverbruik van alle huishoudens op te wekken. Daarbij is het gebruik van het dak formeel een gezamenlijke beslissing van de VVE en daarmee kan de besluitvorming complex zijn. Van de groei van zonnepanelen op appartementencomplexen kan daarom niet te veel verwacht worden.

8.2 Huurwoningen

Woningcorporaties investeren soms in zonnepanelen. De verbeterde energieprestatie door zonnepanelen kan echter niet in de huurprijs verrekend worden. De kosten liggen hierdoor bij de verhuurder en de baten komen bij de huurder. De Woningcorporaties lossen dit op door:

- de investering te bezien in het kader van maatschappelijk sociale doelen;
- de investering zelf terug te halen via een vorm van lease naar de bewoner;
- de investering door een ESCO te laten doen, zie paragraaf 8.7;
- huurders toestaan zelf zonnepanelen te laten plaatsen.

Met deze randvoorwaarden wordt enkel een lichte groei voorspeld. De groei van zonnepanelen zal veel harder gaan zodra zonnepanelen opgenomen worden in het huurtellingsysteem.

Bij particuliere verhuurders wordt (naar verwachting van Holland Solar) geen interessante groeimarkt gezien voor zonnepanelen. In totaal bezit deze groep 15 km² aan dakoppervlak. De bereidwilligheid tot investeren in zonne-energie zal individueel verschillen, en zal sterk afhangen van het verdienmodel voor de verhuurder.

8.3 Agrarische bedrijven

De agrarische sector is een groeimarkt voor de afzet van zonnepanelen. Agrariërs zijn eigenaar van hun vastgoed en zijn gewend aan een lange termijn investering. Daarbij is vaak het nodige kapitaal beschikbaar en agrariërs kunnen gebruik maken van SDE+ subsidie, eventueel in combinatie met de regeling “Asbest eraf, Zonnepanelen erop”. Een andere mogelijkheid is het gebruik maken van de EIA in plaats van de SDE+. Er zijn ook agrariërs die hun daken ter beschikking stellen voor buurtbewoners. Voorlopig wordt er vanuit gegaan dat de markt voor zonnepanelen in de agrarische sector stevig kan blijven groeien.

8.4 Het MKB

Ondernemers uit het MKB die eigenaar zijn van hun pand (met dak) en een verbruik hebben dat onder de 50.000 kWh per jaar ligt, kunnen een rendabele business case maken. De terugverdientijden zijn echter vaak een stuk langer dan een ondernemer hanteert in zijn eigen bedrijfsvoering. Waar een MKB-er een termijn van 2 tot 5 jaar heeft waarin hij vooruit kan kijken, is de terugverdientijd van een zonnestroom installatie 8 tot 10 jaar. Als er winst wordt gemaakt kan de EIA helpen.

Indien het verbruik hoger is dan 50.000 kWh betaalt men minder energiebelasting. Indien men een grootverbruikersaansluiting heeft en een systeem kiest van boven de 15 kWp, kan SDE+ aangevraagd worden. Daarbij kan een knelpunt zijn dat het kapitaal niet beschikbaar is. Hierbij zal het MKB investeringen in zonnepanelen alleen doen als het raakt aan de missie of visie van het bedrijf. Bedrijfsvreemde activiteiten worden over het algemeen geschuwd. Veel MKB-ers zijn huurder van een bedrijfsruimte. Deze groep zal niet investeren in zonnepanelen.

Zonnepanelen zijn interessant voor die MKB-ers met eigen vastgoedbezit, waarbij kostenreductie of voorspelbaarheid van energiekosten te realiseren zijn met zonnepanelen. Voor deze groep valt groei te verwachten als er rust is over salderen (of de opvolger ervan) en er borgstellingen mogelijk worden naast de SDE+ aanvraag.

8.5 Zonnepanelen op civiele werken

Op de civiele werken en de verkeersinfrastructuur is veel potentiële ruimte voor ontwikkelen van zonne-energieprojecten. Hoewel er wel initiatieven en innovatieve concepten zijn om grondgebonden projecten te ontwikkelen, bijvoorbeeld bij de A20 geluidswal bij Nieuw Terbregge in Rotterdam, zijn er amper projecten gerealiseerd op geluidswallen.

Grondgebonden projecten halen momenteel moeilijk rendement. De stroom wordt verkocht aan een leverancier voor ongeveer 5-6 cent per kWh, terwijl de kosten geraamd worden op 15 cent per kWh. Deze fikse onrendabele top zal met SDE+ subsidie aangevuld moeten worden, of via een energiebelasting korting via coöperaties. Daar er wel initiatieven zijn en interesse is, wordt verwacht dat ook hier een groei ontstaat zodra SDE+ beter toegankelijk is (dit wordt al verwacht van de toekenningen onlangs in fase 6 van SDE in 2014) en zodra de postcoderegeling gaat werken.

Daarbij wordt opgemerkt dat hier vergunningsprocessen een rol spelen. In de praktijk leveren vergunningsprocessen belemmeringen. Zo sneuvelen projectinitiatieven door onmogelijkheden in het bestemmingsplan of ontbreekt er een ruimtelijk afwegingskader. Bijvoorbeeld: zonnepanelen worden in de ruimtelijke ordening gezien als stedelijke objecten wat in de praktijk kan leiden tot afwijzing van aanvragen in niet stedelijk gebied.

In de toekomst zullen vragen aan de orde komen waarbij ruimtelijke ordeningsprocessen en vergunningsprocedures onder de loep genomen zullen worden. Het ruimtelijk instrumentarium (streekplan, omgevingsvisie, bestemmingsplannen, enz.) moet worden onderzocht op een beter en sneller handelingsperspectief voor nieuwe energietechnieken.

Uit de markt zijn geluiden dat de kosten voor vergunningen erg hoog zijn in de voorfinanciering. Voor risicovolle projecten is dit een moeilijk te nemen horde.

Toekomstige doelgroepen zijn energieleveranciers, projectontwikkelaars en coöperaties van plaatselijke burgers met MKB.

8.6 Groot Vastgoed Privaat

In Nederland is er een aantal grote vastgoedspelers, zoals pensioenfondsen, Corio, Schiphol Real Estate, MVGM en NS Vastgoed. Het bouwbesluit legt een belangrijke energie ambitie in de nieuwbouw van vastgoed. Toename de toepassing van zonnepanelen is in deze sector vooral te verwachten in de nieuwbouw. Echter, nieuwbouw is momenteel bijna stil gelegd door de recessie. Het is onduidelijk hoe lang deze situatie blijft voortbestaan.

Op een aantal uitzonderingen na, zijn in deze markt nog weinig grote investeringen gedaan in de toepassing van zonnepanelen. Hier ligt mogelijk wel een toekomstig verdienmodel van het inclusief verhuren van objecten. Ook het maatschappelijk verantwoorde karakter van groene kantoren is een drijfveer die vastgoedbedrijven kan prikkelen om in zonnepanelen te investeren. Een cultuuromslag naar duurzaam en een andere kijk op de verhuurdersmarkt naar inclusief is hier voor nodig.

Het verduurzamen en transformeren, en zoeken van nieuwe business modellen, met stakeholder involvement, is een nieuw issue in een deel van de vastgoedmarkt. Dit wordt veroorzaakt door de leegstand en recessieproblematiek. Enerzijds leidt de recessie tot een onmogelijkheid tot investeren wegens het moeten afwaarderen van het vastgoed. Anderzijds wordt hier ook een toekomstige kans gezien voor verduurzaming.

Verwacht wordt dat de mogelijkheden van de postcoderoos enige groei in deze sector kunnen veroorzaken, denk bijvoorbeeld aan winkelcentra. Hoe deze kansen zich vertalen in een potentiële groei van de afzet van zonnepanelen in deze sector, is niet te voorspellen.

8.7 ESCO

De ESCO (Energy Service Company) is een entiteit die de investering doet van de zonnepanelen voor bijvoorbeeld huurwoningen van een woningcorporatie. De baten van de zonnepanelen komen (deels) terug bij de ESCO door het doorberekenen van de investering via verhoging van de servicekosten. De huurder kan gebruik maken van het salderen en heeft daardoor een lagere energierekening. De woningcorporatie hoeft hierdoor niet te investeren en het risico te dragen en de huurder heeft meer voorspelbare, en vaak ook lagere, kosten aan energie.

Verwacht wordt dat deze ESCO-constructie ook voor andere sectoren een oplossing kan bieden om de kosten en baten van de huurder en verhuurder bij elkaar te brengen. Het verbinden van kennis aan de markt is hier een kritische succesfactor aangezien door de complexiteit van de regelgeving de contracten niet makkelijk door de markt alleen kunnen worden opgelost.

8.8 Ziekenhuizen en zorginstellingen

Ziekenhuizen en zorginstellingen worden niet als een groeisector voor zonnepanelen gezien. De hoofdreden hiervoor is dat ziekenhuizen al oplossingen hebben voor autonome off-grid bedrijfszekere energievoorziening. Zonnestroom past op korte termijn niet in dat model. Op de langere termijn zou de combinatie van zonnepanelen en grote accu's technisch een oplossing kunnen bieden, maar voorlopig lijkt dat financieel oninteressant.

Ook zorginstellingen hebben de primaire functie tot zorg verlenen en hebben meestal niet de mogelijkheid kapitaal vrij te maken voor investeren in duurzaamheid. Mocht in deze sector wel kapitaal beschikbaar komen dan is er, in combinatie met de SDE, wel een mogelijkheid om kosten te besparen. De potentie hiervan is lastig in te schatten.

8.9 Potentieel op overheidsvastgoed

Er is 21 km² potentieel benutbaar dakoppervlak op overheidsvastgoed en er is veel aandacht voor het verduurzamen ervan. In 2018 moet nieuwbouw van overheidsgebouwen energieneutraal gedaan worden. Het ligt ook voor de hand dat de landelijke en lokale overheid investeert in de duurzaamheid van haar vastgoed. In de praktijk is er echter een aantal hindernissen, dat de groei van duurzame toepassingen op overheidsdaken tegenhoudt: informatie over de panden is vaak niet toegankelijk of niet beschikbaar, het bezit is niet duidelijk in kaart, de energierekeningen zijn complex of onvindbaar en vaak is de informatie verspreid over verschillende afdelingen. Zowel bij netbeheerders als bij energieleveranciers is de administratie op overheidsvastgoed lang niet altijd eenduidig. Dit betekent dat men in praktijk weinig inzicht heeft in het historisch energieverbruik en is er, door ontbrekende nulmeting, moeilijk een besparingsplan rond te krijgen. Daarbij is er technische informatie nodig voor de engineering van een zonnepanelen systeem. Aangezien veel informatie ontbreekt, is het lastig aanbiedingen uit de markt te krijgen die goed vergelijkbaar zijn.

8.10 Overheidsvastgoed: onderwijs

Het onderwijs kan men onderverdelen in kleinverbruik en grootverbruik van energie. Onderwijsinstellingen zoals universiteiten, het beroepsonderwijs en het middelbaar onderwijs hebben meestal een grootverbruikersaansluiting. Zij investeren daarom zelden in zonnepanelen omdat de kale energieprijs laag ligt en het investeringsbedrag daardoor te hoog is. Het aanvragen van SDE+ subsidie of het gebruik maken van initiatieven met coöperaties in de buurt, zou een mogelijkheid bieden. In de praktijk wordt hier momenteel weinig van verwacht omdat onderwijs zich richt op de kerntaken. Om hierin beweging krijgen zal er naar andere arrangementen moeten worden gezocht.

Het basisonderwijs valt in de categorie kleinverbruiker met een verbruik dat vaak onder de 50.000 kWh/jaar ligt. Zonnepanelen zijn dus financieel interessant. Het eigendom van schoolgebouwen kent een complexe structuur. Het juridisch eigendom van de openbare scholen ligt bij de gemeente, veelal geregeld via een stichting. Een stichting die het juridisch eigendom heeft van een object waarbij de gemeente z.g. claimrecht heeft, zorgt, zolang de stichting actief is, voor het onderhoud. De Stichting betaalt ook de energierekening. Daarmee liggen zowel de kosten als de baten bij dezelfde rechtspersoon. Dit maakt dat investeringen in zonnepanelen zullen lonen. De beschikbaarheid van kapitaal is hier vaak het probleem. Er zijn over het algemeen geen investeringsbudgetten voor energiebesparingen bij de basisscholen en aan kapitaal is moeilijk te komen.

Bij het basisonderwijs geldt ook dat men zich richt op de kerntaken en de praktijk wijst uit dat die focus ook hard nodig is. Zonnepanelen staan ver buiten die kerntaken. Toch zijn er projecten bekend waarbij er, door middel van ouderparticipatie en techniekonderwijs, toch zonnepanelen op de daken komen. Alleen al vanwege de aanhoudende interesse van ouders en kinderen kan er enige groei verwacht worden bij de basisscholen. De situatie leent zich voor investeringen via crowdfunding of mogelijkheden met de postcoderoos.

In dit rapport is er niet gekeken naar de situatie bij de niet-openbare scholen.

9 Conclusies en aanbevelingen potentieel zonne-energie

Algemeen kan gesteld worden dat er een groot potentieel is voor zonne-energie in Nederland. Voor zonnestroom is dat 200–400 PJ en voor zonnewarmte is dat 100-300 PJ finale energie. *Ter vergelijking: dit is ongeveer gelijk met totale energiegebruik van alle huishoudens (anno 2015).*

Zonne-energie kent een groot draagvlak in de samenleving. Met gunstige en stabiele voorwaarden zal financieringsbereidheid bij particulieren, bedrijven en financiers erg groot blijven en zullen zonne-energie technieken een groot succes worden in Nederland.

Ruimtelijke mogelijkheden

Het ruimtelijke potentieel op en naast de daken is dermate groot dat opwekking van stroom of warmte met de zon grote mogelijkheden biedt in Nederland. Ruimtelijke beperkingen zijn er vooralsnog niet. Alleen al op de Nederlandse daken is 400 km² geschikt om te gebruiken voor energieopwekking met de zon. Naast de daken is er nog veel extra ruimte te vinden op civiele werken zoals parkeerterreinen, taluds, geluidsschermen en langs wegen en sporen. Dit zou in theorie ruimte bieden voor enkele honderden GWp zonnestroom (eind 2014 staat er in Nederland 1 GWp). Voor zonnewarmte geldt hetzelfde: er is voldoende ruimte om warmte met zon op te wekken. Over het algemeen zullen zonnewarmte en zonnestroom elkaar niet verdringen door ruimtegebrek.

Voor de verdere toekomst is het nodig om dit ruimtegebruik op zo'n wijze te omkaderen dat bestaande eigenaren van zonne-energie systemen zeker kunnen zijn van rendementen en nieuwe initiatiefnemers voldoende handelingsperspectief hebben, o.a. middels transparante en snelle ruimtelijke processen.

Ruimtelijk instrumentarium

- Het goed kunnen benutten van dakruimte met zonne-energiesystemen kan in gevaar komen door nieuwe bouwwerken en bomen. Dit kan mogelijk in de toekomst tot beperkingen leiden van productie van zonne-energie. Holland Solar ziet voor de toekomst een ruimtelijk vraagstuk waarin beperking van schaduw door bouwwerken en bomen als een recht wordt ervaren door particulieren en bedrijven met zonne-energie. Dit gaat mogelijk om meer dan de reguliere inspraak- en bezwaarprocedures. Oplossingsrichtingen zouden uitgewerkt kunnen worden hiervoor;
- Binnen bescherm stad- en dorpsgezicht en op monumenten zijn zonne-energie toepassingen mogelijk. Hiervoor heeft Rijkdienst voor Cultureel Erfgoed handreikingen ontwikkeld met als doel de gemeenten een duidelijk afwegingkader bij vergunning te bieden, en gebouweigenaren te helpen bij het plan. Het verdient aanbeveling deze publicaties goed in te zetten;
- Het reserveren van ruimte in woningen voor opslag- en regelapparatuur van warmte en elektriciteit is wezenlijk voor de toekomst. In de nieuwbouw zou dit onderdeel kunnen worden van het bouwbesluit. In de bestaande bouw zijn hiervoor soms fysieke beperkingen;

- Bouwen met groot zonpotentieel vraagt aandacht bij verkaveling, oriëntatie van de woning en de interne ruimte voor installaties. Ruimtelijke ordeningsinstrumenten zijn hier nog niet op toegerust, hoewel in het de praktijk wel regelmatig voorkomt dat gemeenten sturen op zongericht verkavelen. De kennis hiervoor is al jaren beschikbaar, o.a. via infoMil;
- Er is een gebrek aan actuele data van energieopwekking en -verbruik, per techniek, landelijk en per regio of provincie. Dit is wel noodzakelijk voor de monitoring en het kunnen sturen op energie transitie landelijk en regionaal. Ook voor het bedrijfsleven is dergelijke informatie om marktkansen in te schatten, en verdienmodellen op te baseren. Het wordt aanbevolen dit te verbeteren.

Extra aandacht voor gemeentelijk ruimte

- Er zijn veel mogelijkheden voor zonnewarmte en zonnestroom op het maatschappelijk vastgoed (onderwijs, gemeente en provincie, sport, zorg). Deze ruimte voor groei kan op korte termijn benut kunnen worden als gemeenten hier meer op sturen. Dit kan voor zonnestroom door ofwel zelf projecten te realiseren ofwel daken ter beschikking te stellen. Financierbaarheid hiervan zal eenvoudig kunnen worden als dit potentieel in de vorm van grote projecten wordt aangeboden;
- Binnenstedelijke bouwwerken van gemeenten, zoals parkeergarages en parkeerterreinen bieden een groot potentieel voor verduurzaming van energievoorziening. Er wordt veel verwacht van de combinatie met elektrische mobiliteit. Hier is echter geen sturing op vanuit overheden. Het verdient aanbeveling mogelijke sturing of stimulering hiervoor te onderzoeken.

Belemmeringen voor groei

De belemmeringen die er voor zorgen dat het potentieel in bepaalde sectoren onder- of onbenut wordt op korte termijn (tot 2020) zijn veelal financieel van aard. Er is ofwel een gebrek aan financiering, ofwel er is teveel onzekerheid over financiële rendementen. Dit geldt met name voor zonnewarmte. Voor zonnestroom is het financiële en fiscale instrumentarium, op een enkele sector na, voldoende om de uitrol te bevorderen. Hierbij is wel zekerheid nodig over financieel rendement van eventuele opvolger van het salderen na 2020.

Wat betreft zonnewarmte blijft veel technisch potentieel onbenut omdat zonnewarmte momenteel niet kan concurreren met warmte uit fossiele bronnen. Dit komt doordat de externe kosten van fossiele brandstof zoals milieuvervuiling (nog) niet in de prijs zijn opgenomen, maar ook omdat het huidige financiële instrumentarium, dat dit marktfalen moet compenseren, voor zonnewarmte beperkt is.

Kansen voor groei korte en middellange termijn

De groei in de particuliere sector blijft naar verwachting groot. De groei van zonnepanelen in de particuliere sector is een goed voorbeeld waarbij overheidsbeleid, dankzij het salderen, deze groei verwezenlijkt. Deze markt zal nog lang kunnen blijven groeien bij een continu beleid van de overheid. Dit vraagt wel een betrouwbare overheid die heldere keuzen maakt over het salderen. Bij aanpassingen van het beleid op energiebelasting, in relatie tot het salderen, zullen particulieren langjarige zekerheid nodig hebben over het rendement op hun aanschaf.

Zonnestroom in de huursector (woningcorporaties) zal een betere groei krijgen, als het huurtellingssysteem wordt aangepast op aanwezigheid van zonnepanelen. Dan wordt het interessanter voor meer woningcorporaties om te investeren in zonnepanelen. Toepassingen van zonnewarmte zijn wel al onderdeel van het huurtellingssysteem.

De gewenste groei van het gebruik van zonnewarmte vraagt gerichte aandacht. Wenselijke oplossingen hebben geen ruimtelijke aspecten: dit zijn vooral fiscale maatregelen en een betere positie van zonnewarmte in de SDE+, implementatie van energieprestatielabels voor apparaten en verdere handhaving op energieprestaties van gebouwen. Binnen de uitvoering van het energieakkoord wordt dit momenteel verder uitgewerkt.

De groei bij de VVE-en is beperkt. Dit is nog niet eenvoudig op te lossen: de keuzes drijven sterk op de motivatie, de organisatiegraad en het financieel vermogen van de vereniging. Er zijn wel vele VVE-en actief om zonnepanelen te gaan realiseren. Holland Solar verwacht pas echt groei als er een oplossing komt waarbij VVE-en met gezamenlijke opwekking via de huishoudelijke aansluiting administratief mogen salderen. In de loop van 2015 zal blijken of de “postcoderoos” hiervoor uitkomst biedt.

Voor het MKB geldt, nog sterker dan voor de particuliere woonsector, dat zonnepanelen en zonneboilers interessant worden zodra er zekerheid is over eigen bedrijfsvoering (en locatie) en een interessante “return on investment” te halen valt. Dit kan gerealiseerd worden met een langjarige zekerheid over salderen of enige zekerheid over kansen in de SDE+, bijvoorbeeld door middel van het verhogen van budget op SDE+.

Op de daken van onderwijsinstellingen valt nog veel ruimte te vinden en het lijkt om vele redenen interessant om zonnestroom projecten te realiseren op scholen. In de praktijk zijn er vooral belemmeringen zoals complexe eigendomsstructuren en afwezigheid van financieringsmogelijkheden. Daarbij hebben scholen een strikte taakopvatting. Er zijn veelsoortige oplossingen voorhanden van crowdfunding tot en met commerciële ESCO's. In de praktijk hangt de realisatie sterk af van de wil van individuen en de gekozen oplossingen.

Kapitaal

Er is in Nederland kapitaal beschikbaar voor duurzame projecten. Banken en pensioenfondsen willen investeren in decentrale opwekking. Er is echter geen interesse in kleine projecten en vanwege het decentrale karakter van zonne-energie is het kapitaal moeilijk beschikbaar te krijgen. De markt zal hierin zelf oplossingen kunnen vinden, zoals het clusteren van projecten. Een overheid zou als partner bij onderwijsinstellingen, pensioenfondsen en banken deze problematiek ook kunnen adresseren.

Verdere regelgeving

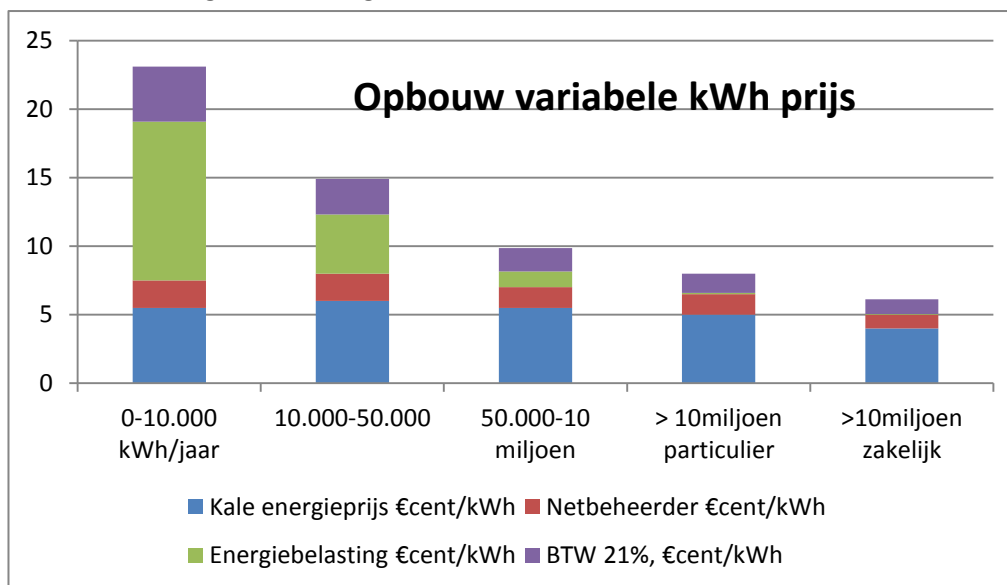
Het inpassen van decentrale duurzame energie vraagt op langere termijn aanpassingen in de fysieke elektrische infrastructuur. Hier wordt momenteel op voorgesorteerd. Er zijn verschillende aspecten m.b.t. techniek en regelgeving die uitgewerkt worden. Er worden momenteel geen dringende knelpunten gezien.

Invoeden in warmtenetten met zonne-energie vraagt aandacht. Hiervoor zal technisch, en wat betreft regelgeving, gericht aan moeten worden gewerkt. Deze mogelijkheid kan de groei van de opwek met zonnecollectoren verhogen. De nadere details hiervan kunnen worden uitgewerkt met de sector.

Bijlage 1 Toelichting financiële aspecten markt zonne-energie

kWh prijs

De energiebelasting is dominant voor de prijs van elektriciteit voor de consument. Dit wordt zichtbaar gemaakt in Figuur 10.



Figuur 10: Opbouw kWh prijs per sector. NB: elektriciteitsprijs kaal is marktprijs. Netbeheerderskosten indicatief: deze wisselen per regio en per aansluiting.

De variabele kosten per verbruikscategorie worden ook nog in tabel vorm gegeven, zie Tabel 14.

Tabel 14: variabele kWh kosten per categorie (2015)

	0 t/m 10.000 kWh	10.001 t/m 50.000 kWh	50.001 t/m mln kWh	> 10 mln kWh particulier	> 10 mln kWh zakelijk
Energiebelasting	€ 0,1196	€ 0,0469	€ 0,0125	€ 0,0010	€ 0,0005
Kale kWh prijs	€ 0,0640	€ 0,0640	€ 0,0640	€ 0,0640	€ 0,0640
Duurzame Energieopslag	€ 0,0036	€ 0,0046	€ 0,0012	€ 0,000055	€ 0,000055
% Energiebelasting op totaalprijs	66%	45%	18%	2%	1%

NB: In deze variabele kosten zijn niet de vaste netwerk- en systeemkosten verwerkt.

Kleinverbruikers tot 10.000 kWh /jaar hebben het hoogste rendement op zonnepanelen. Hieronder vallen voornamelijk huishoudens (particulier en huur) en een deel van het MKB. Kleinverbruikers tot 50.000 kWh/jaar hebben ook een redelijk rendement, mits zij een aansluiting hebben van max 3*80 A (en dus mogen salderen) of een SDE+ subsidie krijgen. Hieronder vallen veelal: onderwijsgebouwen, klein publiek vastgoed, MKB en agrarische bedrijven. VVE-en met liften en ventilatie vallen ook in deze categorie.

Bedrijven met gebruik boven 50.000 kWh/jaar zullen SDE+ subsidie nodig hebben om zonnepanelen rendabel te maken.

Gasprijs

Tabel 15: variabele gasprijzen per categorie 2015, ex netwerkkosten

	0 t/m 17.000 m ³	17.001 m ³ - 1 mln m ³	1 - 10 mln m ³	> 10 mln m ³
Energiebelasting €/m ³	€ 0,19	€ 0,07	€ 0,02	€ 0,01
Kale gasprijs €/m ³	€ 0,62	€ 0,62	€ 0,62	€ 0,62
Duurzame Energie Opslag	€ 0,0074	€ 0,0028	€ 0,0008	€ 0,0006
% Energiebelasting op totaal prijs	24%	24%	10%	3%

Voor de gasbelasting valt op dat het percentage belasting voor de lagere categorieën veel lager ligt dan voor elektriciteit. Alternatieve warmte technieken zijn daardoor minder snel rendabel in vergelijking met reguliere ketels.

Salderen

Kleinverbruikers (aansluitingen tot 3*80A) mogen de stroom die op het net ingevoerd wordt op jaarlijkse basis aftrekken van de stroom die het net onttrokken wordt. Zo heeft men nut van elke opgewekte kWh. Het elektriciteitsnet fungeert zo als buffer voor de niet gebruikte stroom die zonnepanelen opwekken. De wettelijke basis hiervoor zijn de Elektriciteitswet en de WBM:

Elektriciteitswet 1998 stelt in Artikel 31c: “Voor kleinverbruikers ($\leq 3 \times 80 \text{ A}$) betaalt het energiebedrijf tot 5000 kWh voor terug-geleverde stroom dezelfde prijs als zij voor geleverde stroom in rekening brengt (ong. € 0,07). Voor het meerdere betaalt zij een redelijke prijs (minimaal 70% APX, ong. € 0,05)”

Wet belastingen op milieugrondslag stelt in Artikel 50, lid 1 en 2 dat belasting wordt geheven op “het positieve saldo van de via de aansluiting geleverde elektriciteit minus de via de aansluiting ingevoede elektriciteit”. Bij niet duurzame elektriciteitsopwekking wordt dit begrensd tot 5000 kWh invoeding.

Gemeten over de afschrijfperiode wekt men met zonnepanelen elektriciteit op voor ongeveer 14 cent/kWh⁶. Daar de prijs op het voor kleinverbruikers ongeveer 23 cent /kWh of 15 cent /kWh is, is salderen een goed stimulering voor het aanschaffen van zonnepanelen.

Dit betekent dat voor de komende periode vooral de huishoudens hiervan profiteren.

Salderen was tot voor kort alleen geldig voor huiseigenaren en huurders met eigen zonnepanelen. Per 2015 is de regeling ook van kracht voor huurders met zonnepanelen die de verhuurder heeft geplaatst.

⁶ Hierbij wordt uitgegaan van SDE berekeningen voor basisbedrag Zon PV van ECN.

SDE+ subsidie

Nederland heeft de SDE+ subsidie als langjarig subsidiemogelijkheid voor energieopwekking voor hernieuwbare bronnen, zowel elektriciteit- als warmteproductie. Men kan op projectbasis exploitatie subsidie voor 15 jaar aanvragen. Jaarlijks worden subsidiebedragen aangepast op basis van door ECN bepaalde onrendabele top per opwekkingstechniek. Het totaalbudget wordt jaarlijks vastgesteld (2013 was dat 1,5 mld €, 2014 en 2015 3 mld €). Per jaar zijn er een aantal fasen waarin ingediend kan worden, met elke fase een hoger subsidiebedrag. Toekenning van projecten gaat tot het budget overschreven is.

SDE en zonnestroom

De SDE+ subsidie is gericht op grotere projecten, niet voor de kleinverbruiker. Voor zonne-energie zijn projecten subsidiabel van hoger dan 15 kWp voor zonnestroom en meer dan 100m² collector oppervlakte voor zonnewarmte systemen.

In 2013 is er 133 MWp aan zonnestroomprojecten toegekend via de SDE+. In 2013 is 15 MWp daadwerkelijk gerealiseerd met SDE+ subsidie In 2014 is en met oktober 25 MWp met SDE+ gerealiseerd. De gegunde projecten in 2013 zijn dus nog maar deels gerealiseerd. Ter vergelijking: in 2013 zijn in totaal 355 MWp bijgeplaatst volgens CBS.

In 2014 is in november een massale inschrijving geweest op de laatste fase. Tot november zijn 573 aanvragen gedaan met totaal 160 MWp vermogen. Op de eerste dag van fase 6 (op 4 november jl.) zijn er 2.718 aanvragen geteld met totaal 1.240 MWp vermogen.

SDE en zonnewarmte

Zonnewarmte is in 2012 voor het eerst in de SDE gekomen als subsidiabele techniek. Er zijn echter nog maar een aantal zonnewarmte projecten tot stand gekomen met SDE subsidie. De oorzaken zijn vermoedelijk de hoge ondergrens voor subsidiabele projecten, en de relatieve onbekendheid met de techniek en de subsidie. De ondergrens is 100m² collector oppervlak. Dat sluit een grote groep MKB-ers uit. Met name hotels, sportfaciliteiten, wellness en veel agrarische bedrijven kunnen niet aanvragen bij de SDE+ daar het collectoroppervlak tussen 25 en 100 m² ligt.

Energie Investeringsaftrek (EIA)

De Energie Investeringsaftrek (EIA) is een fiscale regeling. Bedrijven kunnen een deel van hun investeringskosten in energiebesparende en hernieuwbare technologieën aftrekken van hun fiscale winst. Hierdoor betalen ze minder inkomstenbelasting of vennootschapsbelasting. Het gemiddelde belastingvoordeel van de EIA is 10 procent van de investeringskosten.

Veel bedrijven maken gebruik van de EIA: sinds 2012 gaat dat om duizenden bedrijven die investeren in zonnewarmte of zonnestroom. In totaal is er in 2013 voor ruim 200 miljoen geïnvesteerd in zonne-energie door bedrijven die EIA aangevraagd worden. RVO meldt dat dit met name door agrarische bedrijven wordt gedaan.

Combinatie van EIA met SDE+ is niet mogelijk sinds 2014. Men moet beslissen welke optie het best bij de bedrijfsvoering past.

De EIA zal voorlopig een interessant instrument zijn om zonne-energie investeringen mee uit te lokken bij bedrijven die winst maken. De ondergrens voor EIA is systeemgrootte van 25 kWp.

Asbest eraf, Zonnepanelen erop

Voor agrariers met asbestdaken is er een interessante regeling “Asbest eraf, zonnepanelen erop”. Dit is een regeling van provincies in samenwerking met het Rijk. Deze subsidie mag gecombineerd worden met de SDE+.

Btw vrijstelling

In juni 2013 heeft het Europese hof bepaald dat de over de aanschaf en installatie betaalde btw kan worden teruggevraagd. Dit kan omdat iedereen die tegen vergoeding stroom levert wordt gezien als btw-ondernemer. Particulieren moeten ontheffing vragen op grond van de Kleine-ondernemersregeling voor de btw over de terug geleverde energie. Door de werking van de kleine-ondernemersregeling betalen particuliere eigenaren van zonnepanelen pas btw als het per saldo verschuldigde btw-bedrag in een kalenderjaar hoger is dan €1.345. Particuliere eigenaren van zonnepanelen zullen deze grens in de praktijk niet bereiken en kunnen daardoor om ontheffing van administratieve verplichtingen vragen

Het rendement van zonnepanelen is voor huishoudens nog gunstiger geworden door deze mogelijkheid. De administratieve handelingen zijn niet voor iedereen eenvoudig. Deze mogelijkheid heeft daarom ook verwarring gegeven op de consumentenmarkt. Verwacht wordt dat men hier snel aan gewend is.

De postcoderoos of energiebelastingkorting voor coöperaties

Niet iedereen heeft een eigen dak dat geschikt is. Om particulieren en MKB zonder eigen dak de mogelijkheid te geven ook zonnestroom op te wekken is de zogenaamde postcoderoosregeling ontwikkeld. In het Energieakkoord van de SER is een belastingkorting van 7,5 eurocent per kWh afgesproken voor terug levering van hernieuwbare energie door een coöperatie of door een vereniging van eigenaren (VvE). De afspraak is per 1 januari 2014 ingevoerd. De korting geldt alleen wanneer de opgewekte energie wordt gebruikt door kleinverbruikers waarvan de leden zich binnen de zogenaamde ‘postcoderoos’ (viercijferige postcode plus aangrenzende postcodes) van de coöperatie of VvE bevinden en alleen voor elektriciteit die aan het net wordt geleverd. [Bron: Rapportage van Hernieuwbare Energie RVO]

Tot op heden heeft deze regeling geen groei veroorzaakt van zonnestroomproductie door coöperaties. Dit wordt veroorzaakt door een combinatie van administratieve complexiteit, de onduidelijkheid over de kortingsperiode en het moeilijk rond krijgen van de business case door extra kosten zoals aansluitingskosten. Investeerders deinzen hiervoor terug. De regeling is onlangs verbeterd door het terugbrengen van aansluitingskosten, het verzekeren van 15 jaar periode van de korting en door het toelaten van ondernemers in de regeling.

Holland Solar verwacht dat de regeling hiermee gaat werken voor coöperaties. Ruimte voor dergelijke projecten wordt veelal gevonden bij winkelcomplexen, kerken, scholen of andere utiliteitsgebouwen.

Beschikbaarheid van kapitaal

De schaalgrootte waarin de groei van decentrale plaatsing van zonnepanelen nu zit is te klein voor grote investeringsmaatschappijen waardoor er weinig tot geen grote projecten worden gerealiseerd. Een randvoorwaarde voor een pensioenfonds of bank om in duurzame energie te investeren is dat het om een relatief grote kapitaalinvestering moet gaan. Het karakter van zonnepanelen heeft op dit moment de complexiteit dat vooral kleinschalige projecten met elk afzonderlijke contractueel en technisch maatwerk kunnen worden gerealiseerd. Het bundelen van panden met homogene contractuele en technische aspecten is nodig voor grote investeerders. Het losmaken van dit kapitaal zal nieuwe arrangementen vergen die vragen bundelt.

Beschikbaarheid van leningen

Via de website www.ikinvesteerslim.nl is een energie bespaar lening aan te vragen voor particulieren. Dit is een fonds dat in het leven is geroepen vanuit het Energieakkoord en heeft als doel particulieren in staat te stellen te investeren in energiebesparing, inclusief zonnepanelen en zonneboilers.

Andere mogelijkheden zijn Green Loans en financiering via hypotheek leningen.

Bijlage 2 Toelichting berekening potentieel zonnewarmte

Cijfers 2013 zijn op basis van CBS.

Cijfers 2020 zijn op basis van inschattingen in uitvoering Energieakkoord (inmiddels ook te vinden in Kamerbrief Warmtevisie), naar schatting verdeelt over sectoren.

Cijfer over 2050 huishoudens en utiliteit is berekend op basis van:

- Roadmap zonnewarmte 2007, Holland Solar.
- CBS huishoudenprognoses
- Gemiddelde tapwater vraag per huishouden van 300m³ aardgas equivalent
- 50% van warm tapwater kan met zonnewarmte gedekt worden. Deze is berekend op totaal van 25 PJ (obv inschatting geschikte daken en ontwikkeling aantal woningen). Voor ruimteverwarming wordt een potentieel geschat van 52 PJ (uitgaande van aantal geschikte daken, ontwikkeling aantal woningen en betere warmteopslag). In dit rapport wordt uitgegaan van 77 PJ potentieel in huishoudens.
- 70% geschikt dakoppervlak voor zonnecollectoren [TNO en Bear architecten 2001]
- In een alternatieve berekening wordt 40 PJ bijdrage aan warmtapwaterbereiding gevonden (uitgaande van alle huishoudens in 2011) en 46 PJ bijdrage aan woningverwarming (uitgaande van 15% van verwarming van alle woningen).
- De inschattingen potentieel zonthermisch voor utiliteit variëren van 2PJ (ECOFYS 2007), 11 PJ (Roadmap Zonnewarmte 2007) en 45 PJ (Cloosterman 2014).

Cijfer 2050 van industrie is berekend op basis van:

- Berekening in IEA Task 33/IV. Daarin wordt gesteld dat 3.2% van de Nederlandse industriële warmtevraag door zonnewarmte gedekt kan worden, o.b.v. analyse op 12 sectoren. Bij de berekening wordt uitgegaan van 1.5% energiebesparing per jaar (conform energieakkoord) en een gelijkblijvende industrie.
- Alternatieve inschattingen komen uit studies van ESTIF (Europese branchevereniging zonnewarmte) en ESTTP (European Solar Thermal Technology Platform) en RVO publicatie Warmte en Koude in Nederland.
- Op basis van een eigen studie van Holland Solar is een alternatieve inschatting gevonden van 45 PJ zonnewarmte in de utiliteit. Dit cijfer gaat uit van maximale inzet van zonnewarmte technieken in gezondheidszorg, sport, cultuur en recreatie en toerisme (hotels).

Literatuur

- Benutting van zonne-energie in de tuinbouw – een strategische verkenning WUR 2011.
- Bouwstenen voor sociaal – factsheet maatschappelijk vastgoed 2011
- Datum 25 april 2014 Betreft Beantwoording Kamervragen van het lid Dik-Faber (ChristenUnie) over de voortgang van het convenant “Asbestdak eraf, zonnepanelen erop”
- Duurzame warmte en koude 2008-2020: potentiëlen, barrières en beleid. Ecofys 2007.
- Energie Trend 2014 – ECN
- EPIA Market Outlook 2014
- Hernieuwbare energie in Nederland 2013 – CBS
- Het energieverbruik voor warmte afgeleid uit de Energiebalans, CBS 2010
- Het potentieel van PV op daken en gevels in Nederland, CE Delft- februari 1997
- Kamerbrief Warmtevisie, minister Kamp, 02-04-2015, referentie DGETM-ED / 15042827
- Koude en Warmte in Nederland, Nationaal Expertisecentrum Warmte www.agentschapnl.nl/new, januari 2013, RVO Nederland
- Potential for Solar Heat in Industrial Processes, IEA task 33/IV, 2008
- Potential of Solar Thermal in Europe – ESTIF
- PV potentieel studie. Het potentieel van zonnestroom in de gebouwde omgeving van Nederland- DNV GL augustus 2014
- Raming maatschappelijke kosten van ruimtegebruik door het verkeer. Ministerie Verkeer en Waterstaat, adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2000.
- Rapportage Hernieuwbare Energie RVO
- Versterking van de Nederlandse Energiesector, Ecofys 2010
- Zonne-energieplannen en monumenten: wegwijzer voor vergunningverleners. Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed
- Zonne-energie en uw monument: wegwijzer voor eigenaren en huurders, Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed
- Zonne-energie in de historische omgeving: groene gids, Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed.
- Zonnewarmte: een duurzame toekomst voor warmte en koude in NL, Marcel Cloosterman, augustus 2104.