Marktomstandigheden en aanpak stimulering Solar Carports



ARCADIS

Colofon

Marktomstandigheden en aanpak stimulering Solar Carports

Opdrachtgever	Ministerie van Klimaat en Groene Groei
Datum	29 november 2024
Versie	Definitief

ARCADIS

Auteurs	Ard Lammertink , Eileen van Gorp, Remco van Kessel, Robbe Claessens
Vormgeving	Joke ter Harmsel

Inhoudsopgave

	Management samenvatting	**3**
1	**Aanleiding**	**5**
2	**Aanpak**	**6**
2.1	Onderzoeksvragen	6
2.2	Onderzoeksmethoden	7
2.3	Onderzoeksaanpak	8
2.3.1	Startfase	8
2.3.2	Onderzoeksfase	8
2.3.3	Verdiepingsfase	9
2.3.4	Opstellen eindrapport	9
2.4	Bestaande literatuur	10
3	**Marktomstandigheden internationaal**	**11**
3.1	Wet- en regelgeving	11
3.2	Definities	12
3.3	Subsidies	12
3.4	Bruikbaarheid voor Nederland	13
4	**Marktomstandigheden Nederland**	**15**
4.1	Stand van zaken	15
4.2	Marktontwikkelingen	16
4.2.1	Energie-gerelateerde ontwikkelingen	16
4.2.2	Regelatoire ontwikkelingen	17
4.2.3	Exploitatie-gerelateerde ontwikkelingen	18
4.3	Impact op businesscase	21
4.4	Gevolgen voor marktvooruitzicht solar carports	22
5	**Belemmeringen**	**24**
5.2	Oplossingsrichtingen	26
5.3	Verdieping op financiële oplossingen	27
6	**Conclusie en aanbevelingen**	**28**
6.1	Gericht stimuleren van ‘wenselijke’ solar carports	29
6.2	Benodigd instrumentarium	31



Management samenvatting

De Klimaat- en Energieverkenning 2024, opgesteld door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), geeft aan dat het klimaatdoel voor 2030 uit zicht raakt en dat er extra beleid met snel effect nodig is. Een verdere opschaling van duurzame elektriciteitsproductie met zonnepanelen kan hier een belangrijke bijdrage aan leveren, waarbij in elk geval rekening wordt gehouden met netcongestie. De druk op de ruimte in Nederland is groot, waardoor het zaak is om effectief te sturen op de ruimteclaims vanuit de verschillende opgaven in Nederland. Solar carports bieden hiervoor kansen. Het Rijk wil het realiseren van zonnepanelen boven parkeerplaatsen daarom inspireren en faciliteren. Het realiseren van solar carports is echter complex, zoals de geringe groei in de afgelopen jaren laat zien.

In opdracht van het Ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) hebben we een onderzoek uitgevoerd naar de markt en marktomstandigheden voor solar carports in Nederland en hoe deze te verbeteren.

De doelen voor het onderzoek zijn dan ook om:

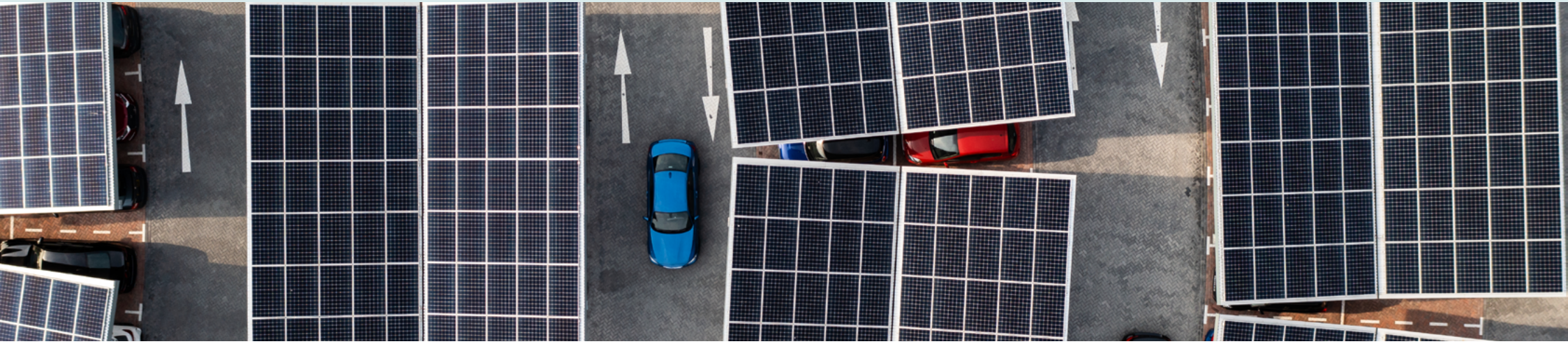
1. Inzicht te krijgen in wet- en regelgeving en subsidies op het gebied van solar carports in (EU-)landen waar dit al plaatsvindt en inzicht te krijgen in lokale instrumenten (op provinciaal, gemeentelijk niveau als die er zijn).
2. Algemeen inzicht te krijgen in hoe solar carports tot stand komen en welke stakeholders hierbij betrokken zijn/blijven (projectrealisatie).
3. Inzicht te krijgen in de groeipotentie, (koppel)kansen, de belemmeringen en wat er nodig is om die weg te nemen of welke randvoorwaarden er nodig zijn om solar carports te kunnen realiseren.
4. Inzicht te krijgen in opties voor mogelijke (financiële) ondersteunende instrumenten en mogelijk benodigde wet- en regelgeving, waarbij dat eerste nader uitgewerkt.

We kunnen concluderen dat de veranderde marktomstandigheden van de afgelopen jaren de uitdagingen voor de realisatie van solar carports hebben vergroot. Waar het realiseren van solar carports al een complexe opgave was, maken de huidige ontwikkelingen – zoals netcongestie, negatieve elektriciteits-prijzen, strengere financieringsvoorwaarden en de algeheel relatief minder gunstige businesscase – het nog moeilijker om een rendabele businesscase te bouwen.

Er is gericht instrumentarium nodig om barrières te overbruggen en om het potentieel van solar carports binnen de Nederlandse markt optimaal te benutten. Uit het onderzoek zijn thema's van belemmeringen gedestilleerd op basis van clusteringen uit de eerder benoemde marktomstandigheden. Vervolgens zijn per thema oplossingsrichtingen gevonden in de vorm van beleidsmatig, procesmatig of financieel instrumentarium. Deze waaier aan oplossingsrichtingen geeft vooral een beeld van de breedte aan mogelijkheden tot het ontwikkelen van instrumentarium. Het is echter niet zinnig en ineffectief om simpelweg in te zetten op al deze individuele instrumenten. Om de bestaande marktomstandigheden te verbeteren is een samenhangend en gericht pakket aan maatregelen nodig.

Naast financieel instrumentarium zijn vigerend beleid en beleidsmatige keuzes nodig om de markt tot verdere ontwikkeling te brengen. Keuzes die ook moeten samenhangen met reeds ingezette beleidslijnen zoals het Landelijk Actieprogramma Netcongestie, de Nationale Agenda Laadinfra-structuur en het Programma Verduurzaming Bedrijventerreinen Nederland. Overheden kunnen daarnaast de markt een impuls geven door actief de ontwikkeling van 'wenselijke' solar carports op publieke parkeerterreinen te stimuleren. We adviseren om een expliciete keuze te maken voor de actieve stimulering van grootschalige solar carports (≥1 MWp). En daar ook binnen deze keuze gericht de verbinding met energievraag, namelijk die op bedrijventerreinen, te maken.

In de huidige fase van de markt dienen met name de belemmeringen die voortkomen uit de afwijkende investeringsomvang te worden gemitigeerd. Een landelijke investeringssubsidie zien we hiervoor als het meest geschikte instrument om op korte termijn de markt voor grootschalige solar carports (≥1 MWp) een impuls te geven. Naast de investeringssubsidie achten we de introductie van een PPA garantiefonds wenselijk. Een instrument dat een belangrijke bijdrage kan leveren aan de financierbaarheid van zonprojecten gestructureerd op basis van een PPA.



1 Aanleiding

De Klimaat- en Energieverkenning 2024, opgesteld door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), geeft aan dat het klimaatdoel voor 2030 uit zicht raakt en dat er extra beleid met snel effect nodig is. Het is heel erg onwaarschijnlijk dat Nederland het wettelijke klimaatdoel van 55 procent emissiereductie in 2030 haalt. Met het huidige uitgewerkte beleid liggen we op schema voor een broeikasgasemissiereductie van 44 tot 52 procent in 2030 ten opzichte van 1990. Alleen extra beleid dat snel reducties oplevert kan het doel dichterbij brengen. Om het doel met 50 procent kans te halen is nog 16 megaton CO_2-equivalenten extra uitstootreductie in 2030 nodig, om het doel met een heel erg grote kans (95 procent) te halen is nog 24 megaton extra reductie nodig. Het is dus van groot belang om zo snel en doelgericht als mogelijk verdere klimaatplannen uit te werken en te implementeren.

Een verdere opschaling van duurzame elektriciteitsproductie met zonnepanelen kan hier een belangrijke bijdrage aan leveren. De druk op de ruimte in Nederland is groot, waardoor het zaak is om effectief te sturen op de ruimteclaims vanuit de verschillende opgaven in Nederland. Een eerder ingediende motie over 'zonneparkeren' haakt hier ook op in (Motie Boulakjar en Boucke (Kamerstuk 32813, nr. 1181). Binnen het domein van duurzame opwek met zonnepanelen (of zon-PV) stuurt het Rijk, zoals benoemd in de Kamerbrief over de aanscherping van de voorkeursvolgorde zon d.d. 26 oktober 2023 (Kamerstuk 32813, nr. 1310), op goed ruimtegebruik. Hierin benoemt het Rijk dat zij stuurt op het plaatsen van zonnepanelen op daken en gevels en andere terreinen, zijnde geen landbouw- en natuurgronden, binnen en buiten bebouwd gebied. In het bijzonder wil het Rijk het realiseren van zonnepanelen boven parkeerplaatsen inspireren en faciliteren. Zoals in de Kamerbrief over de voortgang aanvullend klimaatpakket elektriciteitssector (Kamerstuk 29023, nr. 456) beschreven zijn er hiervoor in het Klimaatfonds middelen gereserveerd.

Het realiseren van solar carports is echter complex. Investeringen zijn bijvoorbeeld hoger dan bij zon-op-dak projecten waardoor het benutten van koppelkansen momenteel een voorwaarde is voor het creëren van een haalbare businesscase. Daarnaast vraagt het realiseren van een solar carport om een goede ruimtelijke inpassing. Om de potentie van zonnepanelen boven parkeerplaatsen te benutten en de realisatie van solar carport projecten een impuls te geven, in lijn met de wens om vanuit de voorkeursvolgorde meer te sturen op zon-PV middels meervoudig ruimtegebruik, zijn ondersteuningsmaatregelen en vigerend beleid nodig. Buiten Nederland, onder andere in Duitsland en Frankrijk, wordt er vanuit overheden al meer sturing gegeven door het inrichten van passende wet- en regelgeving en het inzetten van stimuleringsmaatregelen.

In opdracht van het Ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) hebben we een onderzoek uitgevoerd naar de markt en marktomstandigheden voor solar carports in Nederland en hoe deze te verbeteren. Daarnaast hebben we onderzocht wat het effect op de daadwerkelijke realisatie van solar carports is geweest in de gehanteerde aanpak in Duitsland en Frankrijk, door middel van ondersteuningsmaatregelen zoals beleidsvorming en financieel instrumentarium. Dit om afweging te kunnen maken hoe bruikbaar dit soort instrumentarium is voor solar carports in Nederland.

De conclusies en aanbevelingen uit het onderzoek kunnen door KGG worden meegenomen in de uitwerking en afwegingen van beleid en (financieel) instrumentarium waarmee multifunctioneel ruimtegebruik bij zonprojecten gestimuleerd kan worden, indien dit wenselijk wordt bevonden.

2 Aanpak

Solar carports, parkeerplaatsen overdekt met zonnepanelen, bieden een veelbelovende mogelijkheid om de duurzame energiedoelstellingen van Nederland te ondersteunen door het combineren van hernieuwbare energie-opwekking in bestaande infrastructuur. Tegelijkertijd is de ontwikkeling van solar carports in Nederland nog in een duidelijk beginstadium. Het Ministerie van Klimaat en Groene Groei wil daarom middels dit rapport inzicht verkrijgen in hoe de realisatie van solar carports verder bevorder kan worden.

De doelen voor dit onderzoek zijn dan ook om:

1. Inzicht te krijgen in wet- en regelgeving en subsidies op het gebied van solar carports in (EU-)landen waar dit al plaatsvindt en inzicht te krijgen in lokale instrumenten (op provinciaal, gemeentelijk niveau als die er zijn).
2. Algemeen inzicht te krijgen in hoe solar carports tot stand komen en welke stakeholders hierbij betrokken zijn/blijven (projectrealisatie).
3. Inzicht te krijgen in de groeipotentie, (koppel)kansen, de belemmeringen en wat er nodig is om die weg te nemen of welke randvoorwaarden er nodig zijn om solar carports te kunnen realiseren.
4. Inzicht te krijgen in opties voor mogelijke (financiële) ondersteunende instrumenten en mogelijk benodigde wet- en regelgeving, waarbij dat eerste nader uitgewerkt.

Het identificeren van kansen en belemmeringen is in de basis gestart in een zo breed mogelijke scope. Zowel in termen van stakeholders, waaronder overheden, marktpartijen, infrastructuurbeheerders en de samenleving als geheel vallen. Daarnaast ook in aspecten, waarbij er wordt gekeken naar technische, economische, operationele en beleidsmatige kaders. Echter spitsten de aanbevelingen van dit onderzoek zich ook specifiek tot op de vraag welk effectief instrumentarium beleidsmakers kunnen inzetten om de ontwikkeling van solar carports te bevorderen.

Gezien het feit dat er vanuit het Rijk financiële middelen zijn gereserveerd om multifunctioneel ruimtegebruik bij zonprojecten te stimuleren, ligt een specifieke focus op het financiële instrumentarium. Dit omvat onder meer subsidies, fiscale regelingen en andere stimuleringsmaatregelen die de markt kunnen ondersteunen en versnellen.

2.1 Onderzoeksvragen

Vanuit de gedefinieerde doelstellingen zijn verdiepende onderzoeksvragen opgesteld. Ook hierbij wordt het onderzoek gestuurd in een deel internationale ontwikkelingen, landelijke ontwikkelingen en vervolgens een vertaling naar welke mogelijke instrumenten een rol kunnen spelen in het aanjagen van de ontwikkeling van solar carports.

De onderzoeksvragen zijn dan ook als volgt:

Hoe kunnen wij leren van andere (EU-)landen als het gaat om solar carports?

1. Wat gebeurt er aan landelijke of lokale wet- en regelgeving op het gebied van solar carports in Frankrijk en Duitsland[1] en hoe bruikbaar is dit voor de Nederlandse situatie?
2. Hoe worden solar carports in deze landen gedefinieerd?
3. Wat voor subsidies hanteren deze landen voor solar carports, zijn die anders dan voor reguliere zon-PV-projecten op land en hoe loopt het aantal aanvragen/toekenningen?

Over solar carports

4. Wat is, in Nederland, de groei van de afgelopen jaren (inschatting) en wat is de potentiële groei van solar carports (inschatting)en waar is deze afhankelijk van? Zou elke bestaande parkeerplaats tot een solar carport moeten worden omgebouwd? Wat zijn de randvoorwaarden om het wel te doen?

1 In de afbakening van het onderzoek is besloten om een aantal landen specifiek te onderzoeken (om 'boiling the ocean' effecten te voorkomen). Hiertoe is besloten naar 2 landen te kijken, namelijk Frankrijk en Duitsland, waar wet- en regelgeving op dit gebied geïmplementeerd is. Bovendien zijn deze landen ook lid van de EU, waardoor zij zich binnen dezelfde wetgevende kaders bewegen en aan dezelfde duurzaamheids-doelstellingen hebben gecommitteerd.

5 Wat zijn de verschillende organisatievormen voor solar carports? Ofwel, wie zijn eigenaar waarvan en wie profiteren van de baten of moeten de kosten dekken? Waar komt de financiering vandaan? Specifiek meenemen ook: wat is de rol van gemeenten hierbij?
6 Wat zijn de kosten en baten voor solar carports in euro's en in kwalitatieve zin?
7 Wat zijn belemmeringen (juridisch, financieel, ruimtelijk, wettelijk, technisch etc.) om solar carports te realiseren? In hoeverre is de businesscase rondkrijgen een belemmering?
8 Wat zijn koppelkansen? Denk hierbij onder andere aan optimaliseren eigen verbruik bij solar carports door laadinfrastructuur toevoegen en bij nabije gebouwen, planten van bomen voor meer groen, vermindering netcongestie, etc.

Mogelijk ondersteunende instrumenten

9 Wat zijn potentiële oplossingen voor deze belemmeringen en wie kunnen daar een rol in spelen? Denk hierbij onder andere aan energiecoöperaties, overheden (gemeenten, Rijksvastgoedbedrijf, Rijkswaterstaat).
10 Welke opties zijn hier voor subsidie? Denk hierbij aan een investeringssubsidie, een exploitatiesubsidie of een SPUK bijvoorbeeld. Is dat verenigbaar in een (bestaande) regeling? Rekening gehouden moet onder ander worden met de (herziening van de) SDE++, SCE.

2.2 Onderzoeksmethoden

Een belangrijk startpunt van dit onderzoek betreft het bepalen van de toegevoegde waarde die dit onderzoek moet leveren aan de al bestaande literatuur en inzichten. Er is in de afgelopen jaren al het nodige onderzoek gedaan naar solar carports. Tijdens gesprekken in de onderzoeksfase met verschillende stakeholders kwam naar voren dat veel partijen een herhaling van eerder onderzoek niet wenselijk vinden. Om duplicatie te voorkomen en de meerwaarde van dit onderzoek te waarborgen, zal dit rapport voortbouwen op bestaand onderzoek. We zullen bestaande kennis in kaart brengen, de meest relevante rapporten identificeren, en duidelijk aangeven waar belangrijke inzichten al zijn vastgelegd om de onderzoeksvragen te beantwoorden.

Een aantal voorbeelden van bestaande onderzoeken zijn:

- Het in 2021 uitgebrachte onderzoek **'De Zonnige kant van parkeren'**[2] in opdracht van RVO, waarin ingegaan wordt op het potentieel in Nederland, gerealiseerde projecten, aanpalende ontwikkelingen, internationale ontwikkeling, de businesscase en de belangrijkste kansen en knelpunten.
- Het in opdracht van TKI Urban Energy (Topsector Energy) uitgevoerde onderzoek **'Ruimtelijk potentieel van zonnestroom in Nederland'**[3] is eveneens de ruimtelijke potentie van zonnestroom in het algemeen, waaronder de potentie van parkeerplaatsen, in beeld gebracht.
- Het door de markt, vertegenwoordigd door Holland Solar, NVDE en E-Laad, opgestelde uitvoeringskader **'Elk parkeerterrein een energiecentrale'**[4], waarin de benodigde kaders om van potentie naar uitvoering te gaan worden geschetst.

Vanuit de basis dat dit onderzoek vooral kijkt naar een aanvulling op wat er al in onderzocht, focust dit onderzoek zich in de basis op het vertalen van de huidige marktomstandigheden naar een inzicht in welk (financieel) instrumentarium dit kan verbeteren. Om dit onderzoek uit te voeren is gebruikt gemaakt van de volgende onderzoeksmethoden:

- **Bureauonderzoek:** Dit richt zich op het verzamelen en analyseren van bestaande literatuur, rapporten, en beleidsdocumenten. Dit stelt ons in staat een overzicht te krijgen van bestaande kennis door eerdere inzichten te identificeren en ons onderzoek te kunnen richten op het toevoegen van waarde waar dat nodig is.
- **Interviews** met marktpartijen, overheden en sectorvertegenwoordigers: We voeren gerichte interviews met diverse stakeholders. Deze gesprekken

2 https://www.rvo.nl/sites/default/files/2024-02/De-zonnige-kant-van%20parkeren-definitieve-rapportage.pdf
3 https://topsectorenergie.nl/documents/136/Ruimtelijk_potentieel_van_zonnestroom_in_Nederland.pdf
4 https://www.nvde.nl/wp-content/uploads/2023/07/Elk-parkeerterrein-een-eigen-energiecentrale.pdf

bieden actuele praktijkinzichten en brengen de belangrijkste knelpunten en kansen aan het licht. De interviews helpen om een breed perspectief te ontwikkelen en vormen een aanvulling op de bevindingen uit het bureauonderzoek.

- **Verdiepingssessies:** Naast inputs van externe bron, organiseren we verdiepingssessies met interne experts vanuit onze adviesgroepen gericht op energie, gebiedsontwikkeling en planologie. Deze sessies stellen ons in staat om de resultaten van het bureauonderzoek en de interviews kritisch te evalueren en te verrijken met specialistische kennis. Hierdoor kunnen we onze hypotheses valideren en gerichtere aanbevelingen doen.
- **Multicriteria analyse:** Om onze bevindingen te structureren en op een gewogen wijze te prioriteren, maken we gebruik van een multicriteria analyse. Hiermee beoordelen we de kansen, belemmeringen en daaruit volgende oplossingsrichtingen aan de hand van meerdere factoren, waaronder technische haalbaarheid, economische impact en beleidsmatige uitvoerbaarheid. Dit zorgt voor een onderbouwde afweging.
- **Klankbordgroep overleggen:** We organiseren klankbordgroep-overleggen met een selecte groep van betrokken stakeholders. Deze groep is gevraagd om als kritische toets te fungeren voor het te volgen proces en om waardevolle feedback te leveren op de voorgestelde conclusies en aanbevelingen. Door deze structurele feedbackmomenten kunnen we zorgen voor draagvlak en een gebalanceerd eindrapport dat aansluit bij de behoeften van stakeholders.

2.3 Onderzoeksaanpak

De volgende aanpak is gehanteerd in het uitzetten van dit onderzoek, om op basis van de genoemde doelen en methoden tot een effectief proces te komen.

2.3.1 Startfase

In de startfase is de scope van het onderzoek verder afgebakend, en zijn er shortlists opgesteld voor de te interviewen partijen en deelnemers aan de klankbordsessies.

2.3.2 Onderzoeksfase

In de onderzoeksfase zijn de internationale en nationale marktanalyses gestart, en is er een afrondende eerste klankbordsessie georganiseerd om de eerste resultaten hiervan te valideren.

Marktanalyse buitenland

Om te leren van de ervaringen met solar carports in het buitenland, en onderzoeksvraag 1 t/m 3 te beantwoorden, is gestart met een analyse van de marktomstandigheden in Duitsland en Frankrijk. In dit onderzoek is gekozen voor een onderzoek van deze twee landen, omdat het bekend is dat er in deze landen met gericht beleid en wetgeving sterk gestuurd wordt op de realisatie van solar carports. In deze fase is met name door bureauonderzoek, waarin artikelen en analyses van beleid en (financieel) instrumentarium zijn meegenomen, een inzicht gekregen in de wijze waarop beleid en instrumentarium wordt ingezet en welk effect dit heeft op de marktomstandigheden. Ook is er een interview gehouden met Salome Durand van Syndicat des energies renouvables, om een meer praktisch inzicht te krijgen in de marktomstandigheden voor solar carports in Frankrijk.

Marktanalyse Nederland

Naast de internationale marktanalyse, is er ook gekeken naar de marktomstandigheden en -ontwikkelingen in Nederland. Middels deze marktanalyse verzamelen we input om onderzoeksvragen 4 t/m 8 te beantwoorden.
We zijn deze fase gestart met een bureauonderzoek waarbij rapporten, analyses en input vanuit de volgende bronnen is meegenomen: Min. KGG, Min. VRO, RVO, TKI Urban Energy, Invest-NL, Holland Solar, NVDE, ElaadNL, Energie Samen Holland, Helpdesk Zonopwek, CE Delft, Rebel, Generation Energy, Merosch, Berenschot, Sobolt, Ecorus en Next Kraftwerke. Daarnaast zijn er nog referenties gebruikt in dit rapport om feitelijkheden te ondersteunen. De links naar deze bronnen zijn op de pagina's toegevoegd als voetnoot.

Het verkregen beeld uit het bureauonderzoek hebben we met behulp van verdiepende interviews verrijkt en geverifieerd. De onderstaande partijen zijn geïnterviewd.

- Groendus – Mark Bouwman
- SolarParking – Bart Doornbos
- ENERparking – Linda de Veld
- GroenLeven – Jens van der Laan
- Windlife Solar – Paul Logchies
- Holland Solar – Jasper Ensing
- Provincie Noord-Holland – Sjoerd Lodema
- Provincie Drenthe – Bram Rietman
- Energiefonds Drenthe - André van Moock
- Fonds Nieuwe Doen – André van Moock

1e Klankbordgroep-overleg

Het eerste verkregen beeld, de markomstandigheden, belemmeringen en kansen, uit de hiervoor omgeschreven onderzoekstappen hebben we besproken in een klankbordgroep-sessie waaraan de onderstaande partijen hebben deelgenomen:

- Holland Solar
- Vereniging Nederlandse Gemeenten
- ElaadNL
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
- Ministerie van Binnenlandse Zaken
- Nationaal Programma Regionale Energiestrategieën
- Rijkswaterstaat
- Interprovinciaal Overleg
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Tijdens de sessie is aan de hand van de eerste resultaten feedback ontvangen van de klankbordgroep-leden om in de verdiepingsfase toe te kunnen werken naar een concreet advies met betrekking tot het benodigde instrumentarium om de marktomstandigheden voor solar carportontwikkelingen te verbeteren, kansen te benutten en belemmeringen waar mogelijk weg te nemen.

2.3.3 Verdiepingsfase

In deze fase is de informatie uit de onderzoeksfase vertaald naar passende ondersteunende instrumenten. Dit is gedaan door middel van twee interne verdiepingssessies waarin we een multicriteria-analyse uitvoeren met als doel het beantwoorden van de onderzoeksvragen 9 en 10.

In de eerste verdiepingsfase hebben onze experts de impact, haalbaarheid en uitvoerbaarheid van de verschillende instrumenten in kaart gebracht door middel van een multicriteria-analyse. We kijken hierbij onder andere naar de technische, juridische (op basis van huidige wetgeving en mogelijke aanpassingen hierin), financiële en organisatorische haalbaarheid van de verschillende instrumenten.

In de tweede verdiepingssessie is gebruik gemaakt van experts op het gebied van; projectontwikkeling energie en projectfinanciering en structurering. Doormiddel van een multicriteria-analyse scoren we de regelingen op aspecten zoals impact, integraliteit, complexiteit, toepasbaarheid en uitvoerbaarheid van de regelingen in relatie tot het verbeteren van de marktomstandigheden voor solarcarports.

2.3.4 Opstellen eindrapport

In de laatste stap is het concept-onderzoeksrapport opgesteld. De uitkomsten in de rapportage zijn vervolgens gevalideerd in een tweede klankbordgroep-sessie. Deze stap, en daarmee het project, is afgerond met het opleveren van het eindrapport en -presentatie.

2.4 Bestaande literatuur

Zoals in sectie 2.2 benoemd, is er door meerdere stakeholders aangegeven dat er reeds veel onderzoek bestaat in het domein van solar carports. Om te zorgen dat dit onderzoek een aanvulling is op bestaande literatuur, is het in kaart brengen van bestaande bronnen in relatie tot de onderzoeksvragen een belangrijk fundament van dit onderzoek. Onderstaande tabel laat daarom zien welke bestaande literatuur gebruikt kan worden in het beantwoorden van welke onderzoeksvragen. In de hierop volgende hoofdstukken worden inzichten uit deze bronnen samengevat om antwoord te kunnen geven op deze onderzoeksvragen.

Onderzoeksvraag	Bestaande bronnen
Hoe kunnen wij leren van andere (EU-)landen als het gaat om solar carports?	
Wat gebeurt er aan landelijke of lokale wet- en regelgeving op het gebied van solar carports in Frankrijk en Duitsland en hoe bruikbaar is dit voor de Nederlandse situatie?	Geen rapportages die de markt in Duitsland of Frankrijk voor deze specifieke onderzoeksvragen beschrijven. Wel hebben we met de literatuurstudie losse bronnen gezocht die antwoord kunnen geven op de onderzoeksvragen. Deze staan beschreven in hoofdstuk 3.
Hoe worden solar carports in deze landen gedefinieerd?	
Wat voor subsidies hanteren deze landen voor solar carports, zijn die anders dan voor reguliere zon-PV projecten op land en hoe loopt het aantal aanvragen/toekenningen?	
Over solar carports	
Wat is de groei van de afgelopen jaren (inschatting) wat is de potentiële groei van solar carports (inschatting) en waar is deze afhankelijk van? Zou elke bestaande parkeerplaats tot een solar carport moeten worden omgebouwd? Wat zijn de randvoorwaarden om het wel te doen?	• Merosch i.o.v. RVO – De zonnige kant van parkeren (2021) • Generation Energy i.o.v. TKI Urban Energy – Ruimtelijk potentieel van zonnestroom in Nederland (2021) • Generation Energy i.o.v. Min. EZK – Kansrijke daken en parkeerplaatsen voor zonnestroom in Nederland (2023) • Sobolt – Online tool “Park The Sun” (2021)
Wat zijn de verschillende organisatievormen voor solar carports? Ofwel, wie zijn eigenaar waarvan en wie profiteren van de baten of moeten de kosten dekken? Waar komt de financiering vandaan? Specifiek meenemen ook: wat is de rol van gemeenten hierbij?	• Merosch i.o.v. RVO – De zonnige kant van parkeren (2021) • Ecorus – Whitepaper Solar Carports (2024) • Next Kraftwerke – Wat is een Power Purchase Agreement (PPA)?
Wat zijn de kosten en baten voor solar carports in euro’s en in kwalitatieve zin?	• Berenschot i.o.v. Alliantie Zon - Paradox in de energietransitie: Ontwikkeling zon-PV in de knel ondanks hoge energieprijzen (2022) • Merosch i.o.v. RVO – De zonnige kant van parkeren (2021) • Sobolt – Online tool “Park The Sun” (2021)
Wat zijn belemmeringen (juridisch, financieel, ruimtelijk, wettelijk, technisch etc.) om solar carports te realiseren? In hoeverre is de businesscase rondkrijgen een belemmering?	• Berenschot i.o.v. Alliantie Zon - Paradox in de energietransitie: Ontwikkeling zon-PV in de knel ondanks hoge energieprijzen (2022) • CE Delft i.o.v. Min. Biza – Oplossingen voor de ruimtelijke inpassing van zon-pv (2024) • Energie Samen Holland - Coöperatief haalbaarheidsonderzoek naar vier parkeerterrein-locaties voor (collectieve) Solar Carports in Heiloo (2024)
Wat zijn koppelkansen? Denk hierbij onder andere aan optimaliseren eigen verbruik bij solar carports door laadinfrastructuur toevoegen en bij nabije gebouwen, planten van bomen voor meer groen, vermindering netcongestie, etc.	• CE Delft i.o.v. Min Biza – Oplossingen voor de ruimtelijke inpassing van zon-pv (2024)
Mogelijk ondersteunende instrumenten	
Wat zijn potentiële oplossingen voor deze belemmeringen en wie kunnen daar een rol in spelen? Denk hierbij onder andere aan energiecoöperaties, overheden (gemeenten, Rijksvastgoedbedrijf, Rijkswaterstaat).	• Trinomics i.o.v. Min EZK - Policy options to upscale solar PV and onshore wind beyond 2025 (2023) • Rebel i.o.v. Invest-NL – Meerwaarde van een garantiefonds voor corporate Power Purchase Agreements (2023)
Welke opties zijn hier voor subsidie? Denk hierbij aan een investeringssubsidie, een exploitatiesubsidie of een SPUK bijvoorbeeld. Is dat verenigbaar in een (bestaande) regeling? Rekening gehouden moet onder ander worden met de (herziening van de) SDE++, SCE.	• Trinomics i.o.v. Min EZK - Policy options to upscale solar PV and onshore wind beyond 2025 (2023) • Trinomics i.o.v. Min EZK – Design principles for 2-way CfDs for solar-PV & onshore wind (2024) • Rebel i.o.v. Invest-NL – Meerwaarde van een garantiefonds voor corporate Power Purchase Agreements (2023)

3 Marktomstandigheden internationaal

Om een goed beeld te krijgen welk instrumentarium de ontwikkeling van solar carports kan versnellen, kijken we ook naar de staat van de markt in andere landen. De groeiende internationale focus en aandacht voor klimaatverandering en de energietransitie leidt ertoe dat solar carports zich wereldwijd verder ontwikkelen.

De 'case' voor solar carports is, net zoals in Nederland, het uitnutten van meervoudig ruimtegebruik. Het slim benutten van bestaande infrastructuur, in plaats van het enkelvoudig toewijzen van gebieden voor hernieuwbare energie, zorgt voor ruimtebesparing en het makkelijker bij elkaar brengen van vraag en aanbod. Hoewel er weinig landen dichter bevolkt zijn dan Nederland, speelt ruimtegebruik in stedelijke gebieden ook in het buitenland een rol. Dit zijn dan ook gebieden waar veel parkeerplaatsen zijn.

In verschillende landen zien we een versnelling in de ontwikkeling van solar carports ten opzichte van Nederland. In het afbakenen van dit onderzoek is daarom gekozen om lessen te trekken uit landen waar hier sprake van is, zoals Frankrijk en Duitsland. In deze landen worden belangrijke stappen gezet om de uitrol van solar carports te bevorderen, met regelgeving die zonne-energieprojecten op parkeerterreinen stimuleert en financieringsmechanismen die deze projecten rendabeler maken. De ervaringen en oplossingen in deze landen bieden waardevolle inzichten voor de Nederlandse markt.

3.1 Wet- en regelgeving

Frankrijk[5][6][7][8][9]

In Frankrijk is de ontwikkeling van solar carports sterk gereguleerd door nationale en lokale wetgeving die is gericht op de integratie van hernieuwbare energie in de gebouwde omgeving. Een belangrijke wet op dit gebied is de 'Loi Climat et Résilience' van 2019, die de verplichting introduceert om bestaande parkeerterreinen met een oppervlakte vanaf 500 m² te beleggen met zonnepanelen. Daarnaast is in 2023 de wet 'acceleration of renewable energies' aangenomen, waardoor bestaande parkeerplaatsen met een oppervlakte van 1.500 m² (vanaf 80 parkeerplekken) moeten worden voorzien van solar carports. Hierbij moet minimaal 50% overkapt worden met zonnepanelen. Binnen 3 jaar, vanaf juli 2026, dienen solar carports gerealiseerd te worden op parkeerplaatsen met een oppervlakte groter dan 10.000 m² (400 parkeerplekken). Parkeerplaatsen met plek tussen de 1.500 en 10.000 m² (tussen de 80 en 400 parkeerplekken) auto's hebben tot juli 2028 de tijd, om een solar carport te realiseren. Volgens de Franse overheid loopt het potentieel van deze maatregel op tot 11 gigawatt aan vermogen, vergelijkbaar met 10 kernreactoren.

In Frankrijk wordt daarnaast de mogelijkheid geboden voor autoriteiten om de eigenaren en/of parkmanagement van parkeerplaatsen te beboeten wanneer zij het niet redden om binnen de tijd een solar carport te realiseren volgens de geldende regels. Voor parkeerplaatsen kleiner dan 10.000 m² wordt een boete van € 20.000 per jaar opgelegd. Voor parkeerplaatsen groter van 10.000 m² bedraagt de boete € 40.000 per jaar.

5 https://www.theguardian.com/world/2022/nov/09/france-to-require-all-large-car-parks-to-be-covered-by-solar-panels
6 https://solarparking.nl/frankrijk-verplicht-zonnepanelen-op-parkeerterreinen-nederland-volgt
7 https://www.pv-magazine.com/2022/12/12/france-introduces-requirement-for-pv-in-parking-lots
8 https://techniquesolaire.com/solaire-photovoltaique/loi-energie-climat-loi-climat-resilience-loi-aper/#:~:text=La%20loi%20confirme%20la%20volont%C3%A9,emprise%20au%20sol%20est%20obligatoire.
9 https://www.publicsenat.fr/actualites/politique/l-obligation-de-pose-de-panneaux-photovoltaiques-sur-les-grands-parkings

Duitsland[10][11][12]

In Duitsland is de lokale wet- en regelgeving meer regionaal georganiseerd, waarbij de federale deelstaten verantwoordelijk zijn voor de uitvoering van veel bouw- en milieuwetten. De energietransitie is hier verankerd in het Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), dat de wettelijke basis biedt voor hernieuwbare energieprojecten. In sommige deelstaten, zoals Baden-Württemberg en Noordrijn-Westfalen, is sinds 2022 een verplichting ingevoerd dat bij nieuwe parkeerterreinen of renovaties boven de 35 plaatsen moeten worden uitgerust met zonnepanelen. Rijnland-Palts, Nedersaksen en Sleeswijk-Holstein volgden begin 2023, met verplichte PV voor parkeerterreinen met een minimumaantal plaatsen variërend van 50 tot 100. In november 2023 zal een soortgelijke regel van kracht worden in Hessen voor die met meer dan 35 of 50 plaatsen. Hiermee is de deze Duitse aanpak (in de deelstaten) dus scherper dan de Franse aanpak, die vanaf 80 parkeerplaatsen geldt. Er zijn geen inschattingen beschikbaar welke potentie er aangesproken kan worden met deze maatregelen. Zeer waarschijnlijk komt dit doordat de wet- en regelgeving in Duitsland zich richt op nieuwe (of gerenoveerde) parkeerplaatsen, waardoor een inschatting lastiger te maken is waar deze ontwikkelingen in de komende jaren zullen plaatsvinden.

Daarnaast zijn er door de overheid verschillende maatregelen getroffen die de aanleg van zon-PV bevorderen. Met Solarpakket 1 wil Duitsland de realisatie van zonne-energie versnellen. Door een aparte ondersteuningscategorie te maken voor speciale zonprojecten – zoals solar carports – willen ze ervoor zorgen dat ze niet binnen de subsidieregeling hoeven te concurreren met zonneparken.

10 https://www.solarwirtschaft.de/2024/04/23/das-solarpaket-1-kommt-zusaetzliche-anreize-fuer-den-bau-von-pv-carports
11 https://www.greenbuddies.eu/en/blog/carports-legislative-in-the-eu
12 https://xpert.digital/en/germany-solar-compulsory-solar-carport-compulsory

3.2 Definities

Frankrijk en Duitsland hanteren vergelijkbare definities voor solar carports. In beide landen betreft het de structuren die parkeerplaatsen bedekken met zonnepanelen, waardoor ze zowel energie opwekken als schaduw bieden aan voertuigen. In Frankrijk maakt de wetgeving onderscheid op basis van het aantal vierkante meters en het geïnstalleerd vermogen. Het ontwerp van een solar carport moet voldoen aan het lokale omgevingsplan waarin de esthetische en architectuur regels staan vermeld. Voorafgaand aan de realisatie van solar carports moet een melding worden gedaan of bouwvergunning aangevraagd. Voor beschermde gebieden is er afstemming met de stedenbouwkundige verplicht.

In Duitsland is er ook een toenemende interesse in multifunctionele carports die niet alleen energie opwekken, maar ook gekoppeld zijn aan laadstations voor elektrische voertuigen. Dit is een vergelijkbare trend met Nederland, waar door onder andere netcongestie het directe lokale verbruik gestimuleerd wordt, o.a. door een verdienmodel middels Hernieuwbare Brandstof Eenheden (HBE's), zie hiervoor hoofdstuk 4.

3.3 Subsidies

Frankrijk[13][14][15]

In Frankrijk zijn er, buiten algemene PV-subsidies, geen specifieke subsidies voor solar carports in beeld. Voor installaties tussen de 3 kWp en 100 kWp kan een eigenaar de keus maken of hij de stroom (deels) zelf verbruikt of volledig verkoopt. Voor beide keuzes is er voor de invoeding van elektriciteit op het net een gestaffeld degressief tarief per kWh van toepassing voor een periode van 20 jaar. Als de eigenaar kiest voor 'zelfconsumptie' kan hij daarnaast aanspraak maken op een jaarlijkse vergoeding volgens een gestaffeld degressief tarief voor een periode van 5 jaar. De tarieven worden ieder kwartaal aangepast.

13 https://entreprises.selectra.info/energie/electricite/electricite-verte/solaire/ombriere-photovoltaique
14 https://www.les-energies-renouvelables.eu/conseils/autoconsommation/carport-solaire-photovoltaique-prix-subventions-devis-et-installation/
15 https://www.les-energies-renouvelables.eu/conseils/photovoltaique/credit-dimpot-aides-financieres-projet-installation-photovoltaique

Kleinverbruikers van solar carports, zoals installaties boven de parkeerplaats bij huizen met een capaciteit tot 3 kWp, kunnen daarnaast aanvullend gebruik maken van een gereduceerd btw-tarief van 10% in plaats van 20%. Op lokaal niveau bieden sommige gemeentes en regio's aanvullende voordelen aan in de vorm van subsidie, lokaal belastingvoordeel of een renteloze lening. Regio Occitanie[16] biedt uit een regionaal programma uit een Europees fonds een subsidie op manuren, materiaal, expertise, logistiek, versteviging, bemetering aan voor PV-systemen tot 500 kWp die geen stroom invoeden op het net.

Duitsland[17][18][19][20]

Momenteel zijn er op landelijk niveau alleen algemene PV-subsidies beschikbaar. De belangrijkste wet die zonne-energie ondersteunt in Duitsland is de Wet op de bevordering van hernieuwbare energiebronnen (EEG). EEG garandeert een vaste vergoeding (een feed-in tariff) voor de invoeding van zonne-elektriciteit, wat betekent dat zonne-energieproducenten een bepaald bedrag betaald krijgen voor elke kWh elektriciteit die ze opwekken. Verder verstrekt SolarPLUS subsidies voor de aankoop en installatie van zonne-energie en opslag. Dit is een financieringsprogramma van het Federale Ministerie van Economische Zaken en Energie (BMWi). Daarnaast heeft de Duitse regering een nieuw nultarief voor btw voorgesteld voor de levering en installatie van zonnepanelen, waardoor exploitanten van privé PV-systemen geen btw meer hoeven te betalen over de aankoop of installatie van hun PV-systemen. Als laatste verstrekt de Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) bank subsidies en leningen tegen een lage rente voor zonne-energieprojecten, inclusief zonnedaken, waardoor de initiële investering haalbaarder wordt voor huiseigenaren en bedrijven.

Daarnaast zijn er op deelstaatniveau wel specifieke subsidieregelingen voor solar carports. Bijvoorbeeld in Baden-Württemberg, waar extra subsidies beschikbaar zijn voor het integreren van zonnepanelen op parkeerterreinen.

3.4 Bruikbaarheid voor Nederland

Er is vooralsnog geen kwantitatieve data uit rapportages of analyses beschikbaar die het effect van dit beleid aantonen. Dit is onder andere te verklaren doordat wet- en regelgeving pas in de recente jaren ontwikkeld is en (grootschalige) effecten pas op langere termijn verwacht worden. Wel zijn er, zoals in 3.1 benoemd, inschattingen gemaakt van het potentieel dat door deze ontwikkeling aangesproken kan worden, namelijk 11 GW in Frankrijk. Voor de losse Duitse deelstaten was een dergelijke inschatting niet vindbaar, mogelijk doordat regelgeving alleen toepasselijk is op nieuw te bouwen (of gerenoveerde) parkeerplaatsen.

Uit de analyse van de marktomstandigheden voor solar carports in Frankrijk en Duitsland dienen dus vooral conclusies in kwalitatieve zin getrokken te worden. Uit de verschillen tussen Frankrijk, Duitsland en Nederland kunnen de volgende conclusies getrokken worden voor de bruikbaarheid in Nederland:

- Het grote verschil tussen de ontwikkeling van solar carports in Nederland en Duitsland en Frankrijk, zit in het normeren in deze landen. Frankrijk en Duitsland hanteren regelgevingen die een **verplichting oplegt** aan de bouw van solar carports op parkeerterreinen. Dit normeren creëert een vaste markt voor dit soort ontwikkelingen. In Nederland kan dit vertaald worden naar beleid dat een vergelijkbare verplichting normeert voor nieuwe of bestaande parkeerterreinen, mogelijk boven een bepaalde capaciteit. Het voordeel van een dergelijke verplichting is snel schaal creëert en daarmee investeringen in solar carports aantrekkelijker maakt voor bedrijven en ontwikkelaars.

16 https://www.europe-en-occitanie.eu/IMG/pdf/1/1/a/3_fa_os2ii_action1_invt_enr.pdf
17 https://solarstone.com/blog/solar-subsidies-in-germany
18 https://www.maysunsolar.com/solar-carports-what-are-the-pros-cons
19 https://xpert.digital/en/solar-carports-baden-wuerttemberg-2
20 https://www.intersolar.de/market-trends/parking-lot-pv

- In mindere mate zien we verschillen tussen Nederland en deze landen op het gebied van standaardisering en financiële stimulering, namelijk:
  > Het vastleggen van een **heldere, eenduidige en gestandaardiseerde definitie** van solar carports kan helpen om versnippering in initiatieven te harmoniseren. Echter zien we dat deze definitie voor Frankrijk en Duitsland op één lijn zit, en dat de Nederlandse definitie hier verder niet van afwijkt.
  > **Subsidies voor solar carports** in Frankrijk en Duitsland zijn vergelijkbaar met Nederland. Frankrijk en Duitsland bieden op landelijk niveau geen specifieke solar carport subsidies aan, maar wel bredere PV-subsidies. Zo hebben zowel Frankrijk als Duitsland een feed-in tariff voor teruglevering aan het net (in Frankrijk: Tarif d'achat en in Duitsland: Erneuerbare-Energien-Gesetz). Deze subsidie verschilt van de SDE++ dat de vergoeding niet afhankelijk is van de marktprijs, maar stabiel. Op lokaal niveau worden dit soort subsidies wel aangeboden. Dit is vergelijkbaar met Nederland, daar zien we op lokaal niveau specifieke subsidies ontstaan (zie hoofdstuk 4).



4 Marktomstandigheden Nederland

Al geruime tijd zijn de marktomstandigheden voor zon-projecten in het algemeen, meer specifiek voor solar carports, uitdagend. Ontwikkelingen in de domeinen energie, beleid, natuur, milieu en financiering zorgen in de breedte voor belemmeringen ten aanzien van de ontwikkeling van solar carports.

De veranderende omstandigheden in de markt voor zon staan ook al geruime tijd in de belangstelling. Zo heeft Berenschot deze problematiek beschreven in haar rapport 'Paradox in de energietransitie'[21] uit 2022, specifiek ook voor de invloed op de businesscase van zon. Inmiddels zijn we twee jaar verder, en zien we veranderende ontwikkelingen in de markt ten opzichte van de eerder beschreven rapportage als startpunt.

In dit hoofdstuk beschrijven we eerst de stand van zaken van de markt voor solar carports. Vervolgens brengen we de gewijzigde marktomstandigheden in kaart. Uiteindelijk hebben deze omstandigheden een invloed op de realiseerbaarheid van een solar carport, niet in de minste zin door een gewijzigde businesscase. Deze invloed van deze ontwikkelingen op de businesscase worden dan ook beschreven. Als laatste brengen we deze invloeden, zowel binnen de markt als de invloed daarvan op de businesscase samen tot een concluderende paragraaf. Deze paragraaf dient als brug naar het volgende hoofdstuk, aangezien we uit deze conclusies de belangrijkste belemmeringen in het volgende hoofdstuk op een rij zetten.

4.1 Stand van zaken

De groei van solar carports in Nederlands is al een geruim aantal jaar zeer beperkt. Volgens Merosch[22] waren er in 2021 23 gerealiseerde of binnen 2 jaar gerealiseerde carports in Nederland. Merosch schat hierbij in dat zij hiermee 80% van alle grotere (>100 kWp) carports in kaart heeft gebracht. Wij schatten in dat dit aantal sinds 2021 gegroeid is naar 100 gerealiseerd, of in ontwikkeling zijnde, projecten. Naast een beperkt aantal carports, zijn er ook een beperkt aantal aanbieders (ontwikkelaars en/of bouwers) in Nederland, hiermee blijft de markt ook zeer beperkt.

SolarParking, GroenLeven (na overname Morren Solar), Ampera Park, Enerparking en Sun Projects zijn verantwoordelijk voor de ontwikkeling en realisatie van het merendeel van solar carport projecten in Nederland. Solarparking en GroenLeven richten zich op grotere projecten, tussen de 0,3 en 1 MWp aan vermogen. Amperapark en Sun Projects voor kleinere projecten, tussen de 20 en 300 kWp aan vermogen. Hiermee beheren Solarparking en GroenLeven ook veruit de grootste portefeuille aan vermogen in Nederland.

	Gerealiseerde projecten	Projecten in ontwikkeling	Omvang portefeille (MWp)	Typische project-grootte (MWp)
SolarParking	8	6	+/- 12 MWp	0,5 – 1 MWp
GroenLeven	13	?	+/- 7,8 MWp	0,3 – 1 MWp
AmperaPark	30	6	+/- 3 MWp	20 kWp – 240 kWp
ENERparking	5	5	Onbekend	Onbekend
Sun Projects	4	?	+/- 1 MWp	50 kWp – 300 kWp

21 https://alliantiezon.nl/wp-content/uploads/2022/10/Rapport-Analyse-kostenontwikkeling-zon-PV.pdf

22 https://www.rvo.nl/sites/default/files/2024-02/De-zonnige-kant-van%20parkeren-definitieve-rapportage.pdf

4.2 Marktontwikkelingen

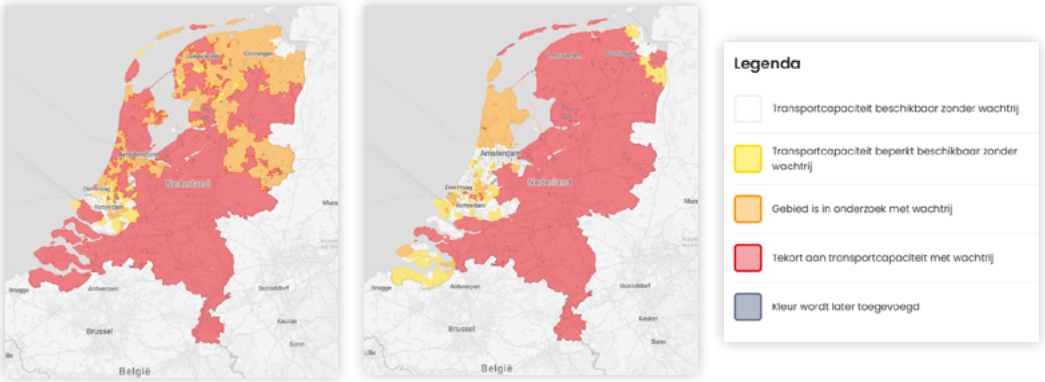
Deze sectie beschrijft de ontwikkelingen op de markt voor zon, en specifieker voor solar carports. Zoals in de introductie van dit hoofdstuk omschreven zijn de marktomstandigheden voor zon al langere tijd uitdagend. Dit is ook in meerdere rapporten bevestigd. In deze sectie brengen we dan ook de meest recente ontwikkelingen in markt voor zon in kaart, namelijk die van de afgelopen 2 jaar. O.a. het rapport van Berenschot, genaamd 'Paradox in de energietransitie', beschrijft marktontwikkelingen van voor deze tijd.

4.2.1 Energie-gerelateerde ontwikkelingen

Het aandeel weersafhankelijke duurzame bronnen in de energiemix is de afgelopen jaren sterk toegenomen en blijft groeien. De elektriciteitsproductie uit duurzame bronnen (zon/wind) is in de eerste helft van 2024 gestegen naar 32,3 miljard kWh[23]. Hiermee kwam het aandeel hernieuwbare elektriciteit op 53 procent van de totale elektriciteitsproductie. Deze groei brengt voor de realisatie van solar carports een tweetal ingrijpende ontwikkelingen met zich mee, namelijk netcongestie en de toename van negatieve elektriciteitsprijzen.

Congestie

In grote delen van Nederland heeft de infrastructuur van de hoog- (landelijk) en middenspanningsnetbeheerder (regionaal) onvoldoende transport-capaciteit om de, meer en meer weersafhankelijk geproduceerde, elektriciteit te transporteren van de locatie waar het wordt geproduceerd (decentraal) naar de aansluitingen waar het wordt verbruikt. Netbeheer Nederland geeft met de capaciteitskaart[24] inzicht waar de congestieproblematiek zich voordoet of waar de congestiesituatie wordt onderzocht. In de rode en oranje gebieden op de kaart kunnen geen nieuwe grootverbruikersaansluitingen (elektriciteitsaansluitingen groter dan 3 * 80 Ampère) worden gerealiseerd en kan het transportvermogen op bestaande aansluitingen niet worden verhoogd. De kaart geeft zowel inzicht in de beperkingen voor het invoeden van duurzaam opgewekte elektriciteit als het afnemen van elektriciteit.



Staat van netcongestie in Nederland (geraadpleegd in oktober 2024). Links toont congestie op afname, rechts congestie op teruglevering.

Toename negatieve stroomprijzen

De mismatch tussen vraag en aanbod zien we ook terug in de ontwikkeling van de elektriciteitsprijs. Op de groothandelsmarkt EPEX[25] zien we steeds vaker negatieve uurprijzen ontstaan. Afnemers (distributeurs, producenten, handelaren en industriële grootgebruikers) dienen aan de landelijke net-beheerder door te geven hoeveel energie zij op uurbasis willen inkopen. De handel in elektriciteit gebeurt één dag voor de levering van elektriciteit. De afnemers geven hun orders door en vervolgens wordt vraag en aanbod geanalyseerd en komen de prijzen tot stand voor de volgende dag. Op bepaalde momenten in het jaar is er meer aanbod dan vraag, wat resulteert in negatieve uurprijzen. Denk bijvoorbeeld aan weekenden in de zomer, PV-installaties

23 https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2024/39/meer-dan-de-helft-van-elektriciteitsproductie-komt-uithernieuwbare-bronnen
24 https://capaciteitskaart.netbeheernederland.nl
25 https://www.epexspot.com/en/market-data

produceren volop elektriciteit terwijl vraag naar elektriciteit veel lager is door weekendsluiting van veel bedrijven. Het jaar 2024 zal het jaar worden met de meeste negatieve uurprijzen ooit[26]. Reeds t/m augustus 2024 werden er 394 uren met een negatieve prijs genoteerd, terwijl het over heel 2023 316 uren met een negatieve prijs waren. 2023 was hiervoor het jaar was met de meest negatieve uurprijzen. De ontwikkeling zorgt ervoor dat de businesscase voor zonne-energieprojecten verder onderdruk komt te staan.

4.2.2 Regelatoire ontwikkelingen

Intrede Omgevingswet

Per 1 januari 2024 is de Omgevingswet[27] geïntroduceerd. De wet voegt verschillende wetten over onder andere bouwen, wonen, infrastructuur, milieu, natuur en water samen tot één wet. De wet streeft onder andere een meer integrale benadering, flexibiliteit vanuit de overheid en een snellere afhandeling na.

Initiatiefnemers krijgen met de Omgevingswet te maken als men iets wil veranderen in de leefomgeving. Bijvoorbeeld het realiseren van een solar carport. Het bouwen van een solar carport is in de meeste gevallen vergunningsplichtig. Uitzonderingsituaties staan beschreven in het Besluit bouwwerken leefomgeving[28].

Stikstofcrisis

De stikstofcrisis in Nederland is een ecologische en juridische crisis die sinds 2019 zo wordt genoemd na een uitspraak van de Raad van State. Ten grondslag aan de crisis ligt de stikstofproblematiek. De achtergrond van de stikstofcrisis is enerzijds de toenemende stikstofbelasting van het milieu door toename van verkeer en intensivering van de landbouw en anderzijds het onvermogen van de Nederlandse overheid om passende maatregelen te nemen om deze belasting terug te dringen.

Momenteel dien je als onderdeel van een bouwvergunningaanvraag, ook voor een solar carport, aan te tonen dat de realisatie en exploitatie van het project niet leidt tot aanvullende stikstofdepositie in natuurgebieden (Natura 2000). Dit kan ervoor zorgen dat bij projecten in de nabijheid van natuurgebieden, bouwmaterialen en onderdelen met elektrisch vervoer naar de werkplaats vervoerd dienen te worden en de realisatie van het project met elektrisch materieel moet worden uitgevoerd. Dit kan kostenverhogend en mogelijk vertragend werken.

Ontwikkeling van lokaal beleid en instrumentarium

Vanuit lokale overheden is er de afgelopen jaren beleid en instrumentarium (niet financiële ondersteuning) geïntroduceerd om de ontwikkeling van solar carports te stimuleren en in te kaderen. Hoewel dit in veel gevallen een ontwikkelaar kan helpen, leidt het begrijpen van de lokale context op het gebied van beleid wel tot extra regeldruk. In de onderstaande tabel een aantal voorbeelden van lokaal beleid en instrumentarium:

Provincie Overijssel	Stappenplan ontwikkeling Solar carports
Provincie Overijssel	Diverse instrumenten (o.a. businesscases)
Provincie Noord-Holland	Beleidskader Ruimtelijke samenhang
Gemeente Texel	Uitnodigingskader Solar carports
Gemeente Veenendaal	Welstandcriteria Solar carports
Gemeente Dinkelland	Beleidsnotitie Solar carports
RES Regio West Friesland	Haalbaarheidsonderzoek
Gemeente Enschede	Haalbaarheidsonderzoek
RES Regio Rotterdam Den Haag	Handreiking voor gemeenten
Provincies Zeeland, Noord-Holland, Utrecht	Online tooling (Park the Sun / Zonnedakje)

26 Op basis van een analyse van de EPEX Spot (day-ahead) prijzen gedurende 2024 en 2023, beschikbaar via het ENTSO-E Transparency platform, het Europese netwerk van elektriciteits-netbeheerders
27 https://iplo.nl/regelgeving/omgevingswet/introductie/maak-kennis-omgevingswet
28 https://iplo.nl/thema/bouw/bouwen-vergunning-melding/bijbehorende-bouwwerken

4.2.3 Exploitatie-gerelateerde ontwikkelingen

Gestegen kosten

De prijzen van bouwmaterialen, zoals staal, aluminium en hout zijn in de afgelopen jaren gestegen, onder andere door verstoringen in de wereldwijde toeleveringsketens, als gevolg van de pandemie en oorlogen in de wereld, en inflatie. Dit heeft directe gevolgen voor de kosten van het bouwen van solar carports, waarbij de metalen of houten ondersteuningsconstructie een significant deel van de kosten uitmaakt. Deze kostenstijgingen drukken de winstgevendheid van solar carports verder. Een positieve uitzondering hierop is het prijsniveau[29] van zonnepanelen dat historisch laag ligt.

Daarnaast liggen de prijzen voor elektriciteit nog op een hoger niveau dan voor de pandemie en de oorlog in Oekraïne. Dit komt doordat elektriciteitsprijzen nog steeds, op delen van de dag dat hernieuwbare elektriciteit niet voldoende aanbod heeft, bepaald worden door de gasprijs. Deze ligt stabiel op een hoger niveau dan voor de pandemie. Hoewel de eerder benoemde negatieve elektriciteitsprijzen als gevolg van een overaanbod aan hernieuwbare energie een risico vormen, vormen hoge elektriciteitsprijzen een risico en kans, afhankelijk van de dimensionering van de solar carport.

Solar carports kunnen aantrekkelijker worden wanneer ze gekoppeld zijn aan laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen, omdat dit een directe afzet van opgewekte elektriciteit mogelijk maakt tegen hogere prijzen. In periodes van hoge energieprijzen kunnen solar carports in combinatie met laadinfrastructuur daardoor een beter rendement genereren, mits de opgewekte stroom efficiënt kan worden ingezet. Echter heeft een solar carport in combinatie met laadinfrastructuur ook elektriciteit vanuit het net nodig op momenten wanneer de zonnepanelen geen, of onvoldoende, elektriciteit produceren en er geen batterij beschikbaar is om eerder opgeslagen zonnestroom aan te bieden aan de laadinfrastructuur.

29 https://www.pvxchange.com/Price-Index

De exploitant van de solar carport met laadinfrastructuur moet de elektriciteit dan inkopen op momenten dat er weinig aanbod van hernieuwbare elektriciteit is, wat tot hogere prijzen leidt. In specifieke gevallen (beperkte schaal, afgestemde vraag vanuit de laadinfrastructuur) kan de koppeling met laadinfrastructuur in combinatie met een batterij ervoor zorgen dat solar carports ook in congestiegebieden gerealiseerd en geëxploiteerd kunnen worden.

Veranderende financieringsmarkt voor zon-projecten

De financieringsmarkt voor zon-projecten, waaronder solar carports, is de afgelopen jaren sterk veranderd. Zo kregen ontwikkelaars en exploitanten van zon-projecten te maken met een sterk stijgende rente sinds 2022[30]. Door de hogere rente daalt het verstrekkingspercentage (hoogte bancaire financiering ten opzichte van de investering) bij bancaire geldleningen. Waar grote PV-projecten vijf jaar geleden nog voor ongeveer 90% gefinancierd werden door een bank, is dit, mede door de hogere rente, gedaald naar ongeveer 70%. Het gevolg hiervan is dat initiatiefnemers van zonprojecten meer eigen vermogen of achtergesteld vermogen moeten inbrengen. Uiteindelijk leidt tot hogere financieringslasten binnen het project.

Daarnaast zorgt de overgangsfase van de huidige SDE++ subsidieregeling naar een nieuw ondersteuningsinstrument (tweezijde Contracts for Difference), verwacht vanaf 2027, tijdelijk voor aanvullende onzekerheid bij het financieren van zon-projecten. Een recente kamerbrief[31] maakt veel duidelijk over het vervolg op de SDE-regeling. Wat echter onduidelijk blijft is of contracts for difference ook meerjarige financieringszekerheid biedt voor zon-projecten die rechtstreeks worden aangesloten op grote verbruikers. Verder heeft een recente aanpassing[32] van de bestaande SDE++ subsidieregeling op korte termijn eveneens gevolgen voor de financiering van projecten gericht op direct verbruik van zonnestroom.

30 https://www.dnb.nl/statistieken/dashboards/rente
31 https://open.overheid.nl/documenten/0b2ada14-1e30-40a9-a10a-de1a23629b21/file
32 https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/sde/aanvragen/veranderingen-sde

Om het risico van zogenaamde gesubsidieerde 'overwinst'[33] binnen zon-projecten te beperken, subsidieert de regeling alleen nog opgewekte elektriciteit die wordt teruggeleverd aan het net. Er kan sprake zijn van 'overwinst' indien de stroomprijs gedurende de looptijd van de subsidie hoog is. Aangezien bij direct verbruik van zonnestroom de besparing uit vermeden stroominkoopkosten én de besparing op energiebelasting en transportkosten zorgt voor een dermate interessante businesscase is 'overwinst' bij dit type project een reëel risico. De wijziging aan de SDE++ komt voort uit Europese regelgeving omtrent staatssteun.

Momenteel vormt SDE-subsidie voor banken nog de basis voor een project-financiering. De looptijd van de financiering loopt bijvoorbeeld veelal parallel aan de subsidie en het in de SDE-beschikking opgenomen basisbedrag vormt de basis voor het bepalen van de potentiële inkomsten van het zon-project.

33 https://open.overheid.nl/documenten/adc60035-a2f3-4bc3-a873-a1793d025dde/file

Met name grootschalige zon-projecten die direct op een grote verbruiker worden aangesloten (gezien de congestiesituatie een wenselijke ontwikkeling) zullen de komende periode meer en meer op basis van een PPA[34] (Power Purchase Agreement) worden gefinancierd. Een overeenkomst tussen een producent en een afnemer die de bank zekerheid geeft dan een SDE-subsidie, met name door de doorgaans korte looptijd. Het is nog onduidelijk hoe banken hierop gaan acteren en welke gevolgen dit heeft voor bijvoorbeeld het verstrekkingspercentage en overige financieringsvoorwaarden.

Ondersteuningsmaatregelen vanuit lokale overheden

Een positieve verandering is dat de ontwikkeling van solar carports in de afgelopen jaren vanuit verschillende lokale overheden is gestimuleerd. Een vijftal provincies heeft een specifieke subsidieregeling geïntroduceerd. In de tabel op de volgende pagina een overzicht van regelingen.

34 https://www.next-kraftwerke.nl/kennis/power-purchase-agreement-ppa



Provincie	Solarcarport stimuleringsactie	Status
Drenthe	Subsidie Zonnepanelen op parkeerterreinen[35] • Subsidie voor bedrijven en organisaties, inclusief eenmanszaken en samenwerkingsverbanden. Niet bedoeld voor individuele personen. • Bedraagt 50% van de subsidiabele kosten, met een maximum van € 50.000 • Subsidie kan worden verstrekt voor (A) het realiseren van een draagconstructie voor zonnepanelen; (B) het vervangen of versterken van een draagconstructie voor nieuw te plaatsen zonnepanelen; vanaf minimaal 50 kWp aan vermogen • Subsidieplafond 2024: € 150.000	Geopend tot en met 31 december 2025.
Noord-Holland	Subsidie 'Uitvoeringsregeling zonne-energieleverende parkeerterreinen in Noord-Holland'[36] (eind 2023 vervallen). Een financiële impuls van € 1,5 miljoen om initiatiefnemers over de streep te trekken om plannen te realiseren bij parkeerterreinen die daar geschikt voor zijn.	Geopend, maar overtekend. Tijdelijk geen budget beschikbaar.
Overijssel	Subsidie[37] voor een energieleverend parkeerterrein in Overijssel voor de volgende activiteiten: • Het realiseren van een draagconstructie • Het vervangen of verstevigen van de fundering van het parkeerterrein, nodig voor de draagconstructie • Het realiseren van een batterij voor lokale tijdelijke opslag als onderdeel van het energieleverend parkeerterrein Subsidie is maximaal 45% van de kosten die voor subsidie in aanmerking komen en maximaal € 200.000 per aanvraag. Budget voor 2024 en 2025 € 300.000. Er wordt minimaal 420 kWp aan vermogen geïnstalleerd.	
Utrecht	De provincie Utrecht[38] biedt tot 150.000 euro subsidie voor bedrijven die parkeerterreinen omzetten in zonne-energieprojecten met solar carports. De subsidie dekt de aanleg van een draagconstructie en fundering, met als eis een minimaal vermogen van 50 kWp (ongeveer 16 parkeerplaatsen).	Gesloten.
Zuid-Holland	Subsidie 'Zonnig Zuid-Holland'[39] (loopt tot en met 2024) voor de aanschaf van PV-panelen i.c.m. nieuw te bouwen vaste constructie boven parkeerterreinen; € 150 per kWp, met een maximum van € 100.000.	Geopend tot en met 31 december 2024.

35 Subsidie Zonnepanelen op parkeertereinen - Provincie Drenthe
36 Subsidies solar carports - SolarParking
37 Zonne-energieleverende parkeerterreinen Overijssel - Loket provincie Overijssel
38 Subsidies solar carports - SolarParking
39 Zonnig Zuid-Holland, subsidie - Provincie Zuid-Holland



4.3 Impact op businesscase

Bovenstaande marktontwikkelingen hebben een impact op de businesscase van solar carports. Kortgezegd waren deze omstandigheden al uitdagend, en zorgen de ontwikkelingen ervoor dat dit zo blijft. De hierboven beschreven marktontwikkelingen hebben een negatieve impact op de exploitatie van solar carports. De ontwikkelingen zorgen namelijk voor lagere inkomsten (door negatieve uurprijzen) en hogere exploitatiekosten (financieringslasten).

Impact op investeringsniveau

Het investeringsniveau is nagenoeg gelijk gebleven ten opzichte van in 2021 (zoals beschreven in 'Zonnige Blik op Parkeren'). Een analyse met de tooling van Park the Sun/Zonnedakje toont voor een drietal fictieve casussen het onderstaande beeld. Bij de analyse is uitgegaan van een 'eenvoudige' solar carport zonder laadinfrastructuur.

	Type Solar Carport		
	125 kWp	420 kWp	3.230 kWp
Investering (per kWp)	20 tot 50 parkeer-plaatsen 1.000 m², 60% bedekt	100 tot 200 parkeer-plaatsen 3.350 m², 60% bedekt	500 tot 1500 parkeerplaatsen
In 2021	€ 108	€ 90	25.720 m², 60% bedekt
In 2024	€ 104	€ 88	€ 81
Verschil 2024 t.o.v. 2021	€ -4	€ -2	€ -1

Op basis van het investeringsniveau kunnen we concluderen dat solar carports goedkoper zijn geworden in 2024 ten opzichte van 2021, maar dat het verschil minimaal is. Dit volgt in de trend dat hernieuwbare technologieën door schaal-vergroting en innovatie door de jaren heen steeds goedkoper zijn geworden, maar dat de inflatie van de afgelopen jaren en gestegen bouw- en materiaal-kosten deze daling vrijwel teniet gedaan heeft.

Daarnaast kijken we ook naar de kosten voor een solar carport ten opzichte van alternatieven, zoals zon op dak of zon op veld. Zon op dak en zon op veld hebben in Nederland, in vergelijking met solar carports, een stormachtige ontwikkeling doorgemaakt. Per inwoner ligt er in Nederland ongeveer 1.400 kWp aan zonnepanelen (oftewel 3,5 zonnepaneel). Zeker aangezien Nederland een klein land is, is dit getal des te meer indrukwekkend.

Deze stormachtige groei kunnen we echter niet 1-op-1 overnemen voor solar carports. In de basis komt dit simpelweg doordat solar carports een meer uitdagende businesscase hebben ten opzichte van zon op dak of op veld door het toevoegen van de constructie waar de panelen op geplaatst zijn. De tabel hieronder beschrijft, op basis van uitgangspunten[40] uit het SDE-eindadvies, hoeveel het investeringsniveau van solar carports afwijkt van een zon op dak of zon op veld systeem.

		Afwijking investering solar carport t.o.v. referentiesysteem		
Referentiesysteem	Investering (per kWp)	125 kWp	420 kWp)	125 kWp
Zon op dak (250 kWp)	€56,90	+83%		
Zon op veld (500 kWp)	€58,60		+55%	
Zon op dak (2.500 kWp)	€53,20		+65%	+52%
Zon op veld (10 MWp)	€47,20			+71%

We kunnen concluderen dat solar carports zijn nog steeds fors duurder (bandbreedte van 52% tot 83% meer) zijn dan zon-op-dak of zon-op-veld projecten (met een gestandaardiseerde ondersteuningsconstructie).

Impact op exploitatiekosten en -opbrengsten

Naast een veranderend investeringsniveau, hebben de ontwikkelingen ook invloed op de exploitatiekosten en opbrengsten van solar carports.

40 https://www.pbl.nl/system/files/document/2024-03/pbl-2024-eindadvies-sde-plus-plus-2024-5040.pdf

Zo dwingt congestie initiatiefnemers om te sturen op het realiseren van zon-projecten waarbij de opgewekte elektriciteit direct door een afnemer wordt verbruikt. In de basis is dit ook goed voor de businesscase. Direct verbruik zorgt voor een besparing uit vermeden stroominkoopkosten en een besparing op energiebelasting en transportkosten. Wel kan de eis om elektriciteit direct te verbruiken leiden tot een noodzaak voor flexibiliteit in het systeem, omdat niet alle opgewekte elektriciteit direct verbruikt kan worden. Zeker in zomermaanden ligt het opwekniveau op de piek van de dag een stuk hoger dan in de winter. Exploitanten kunnen er dan voor kiezen om het systeem af te schakelen, maar met de hoge stroomprijzen van de afgelopen jaren wordt een batterij, die zelf ook steeds goedkoper wordt, interessant. Uiteindelijk is het sturen op direct verbruik ook maatschappelijk interessant, omdat het net minder wordt belast.

Een koppeling met laadinfrastructuur kan daarnaast voor een aanvullend verdienmodel zorgen vanuit het marktmechanisme Hernieuwbare Brandstof Eenheden (HBE)[41], dat zich richt op de verduurzaming van de vervoer- en transportsector. HBE's worden gecreëerd als de opgewekte elektriciteit van het zon-project rechtstreeks of via een batterij wordt afgezet aan laadinfrastructuur. De gecreëerde HBE's zijn verhandelbaar en kunnen worden afgenomen door partijen met een zogenaamde jaarverplichting en reductieverlichting. De HBE-systematiek is een (tijdelijk) transitie-instrument, het tempo van verduurzaming is van invloed op de vraag naar HBE's. De tijdelijkheid en de wisselende vraag en aanbod maakt de prijs van HBE's volatiel (bandbreedte € 10 - € 15 per HBE). Het systeem is vergelijkbaar met dat van Garantie van Oorsprong (GVO's)[42]. In 2026 verandert de regeling overigens van energiesturing naar ketenemissiesturing, namelijk de Emissie Reductie Eenheden (ERE) in de Renewable Energy Directive 3 (RED3).

41 https://www.emissieautoriteit.nl/onderwerpen/marktmechanisme-hernieuwbare-energie-voor-vervoer-en-hbes
42 https://verticer.eu/nl/garanties-van-oorsprong

4.4 Gevolgen voor marktvooruitzicht solar carports

Vanuit de hierboven beschreven ontwikkelingen kunnen we puntsgewijs de volgende zaken concluderen:

- Over het gehele elektriciteitssysteem (dus niet alleen bij solar carports) leiden energie-gerelateerde ontwikkelingen zoals **netcongestie en negatieve elektriciteitsprijzen** tot vertragingen, en bemoeilijken ze de businesscase. **Netcongestie** kan realisatie van duurzame energieprojecten vertragen doordat een aansluiting niet te realiseren is. Ook kan door netcongestie een ontwikkelaar alleen een aansluiting krijgen middels een alternatieve contractvorm (zoals tijds- of blokgebonden contracten), dat kan leiden tot een slechtere businesscase. **Negatieve elektriciteitsprijzen** verslechteren de businesscase voor hernieuwbare energie in brede zin, omdat inkomsten voor opgewekte elektriciteit hierdoor lager worden.
- Bouw-gerelateerde ontwikkelingen, zoals de invoering van de **Omgevingswet** en de **Stikstofcrisis** leiden tot regeldruk. De invoering van de Omgevingswet per 2024 zorgt ervoor dat initiatiefnemers van solar carports te maken krijgen met nieuwe regels en vergunningseisen. Hoewel de wet gericht is op een meer integrale en snellere behandeling van vergunningen, brengt het ook complexiteit met zich mee, vooral omdat vergunningen voor solar carports vaak onderworpen zijn aan eisen rondom bouw, milieu en ruimtegebruik. Daarnaast heeft de stikstofcrisis in Nederland gezorgd voor striktere regelgeving rondom stikstofuitstoot. Solar carports in de buurt van Natura 2000-gebieden moeten kunnen aantonen dat zij geen extra stikstofdepositie veroorzaken, wat kan leiden tot hogere kosten door strengere eisen aan bouwprocessen en het gebruik van elektrisch materieel.
- Exploitatie-gerelateerde ontwikkelingen bemoeilijken het rondkrijgen van de financiën van een solar carport. De **stijgende rente op leningen** maakt banken voorzichtiger, waardoor initiatiefnemers een groter deel van de investering uit eigen middelen moeten financieren. De hogere rente en lagere financieringspercentages verhogen de kapitaalkosten van projecten, wat de businesscase bemoeilijkt. Daarnaast zorgt de overgangsfase van de

huidige SDE++ regeling naar een **nieuw ondersteuningsinstrument** verwacht in 2027 tijdelijk voor aanvullende onzekerheid. In de breedte zijn er wel, met name door lokale overheden, financiële stimuleringsinstrumenten voor solar carports ontwikkeld. Dit maakt het makkelijker om investeringsbeslissingen te nemen.

- In de **businesscase van solar carports** zien we ook dat deze aanzienlijk duurder blijven dan andere Zon-PV opties als zon-op-dak en zon-op-veld. Deze hogere kosten, gecombineerd met de bovengenoemde belemmeringen, maken solar carports een minder aantrekkelijke optie voor investeerders, die doorgaans kiezen voor goedkopere en beter renderende zonne-energieprojecten.

We kunnen concluderen dat de veranderde marktomstandigheden van de afgelopen jaren de uitdagingen voor de realisatie van solar carports hebben vergroot. Waar het realiseren van solar carports al een complexe opgave was, maken de huidige ontwikkelingen – zoals netcongestie, negatieve elektriciteitsprijzen, strengere financieringsvoorwaarden en de algeheel relatief minder gunstige businesscase – het nog moeilijker om een rendabele businesscase te bouwen.

Het volgende hoofdstuk destilleert belemmeringen voor solar carports op basis van de marktontwikkelingen beschreven in dit hoofdstuk, om in latere hoofdstukken te bespreken welk instrumentarium toegepast kan worden om deze uitdagingen aan te pakken en de realisatie van solar carports in Nederland te ondersteunen.



5 Belemmeringen

De realisatie van solar carports in Nederland wordt geconfronteerd met verschillende belemmeringen die de ontwikkeling van deze technologie vertragen. Deze belemmeringen variëren en kunnen technisch, economisch, juridisch en procesmatig van aard zijn. In dit hoofdstuk brengen we deze belemmeringen systematisch in kaart door ze te clusteren op basis van hun thematiek. Door belemmeringen te groeperen, kunnen we effectievere oplossingen identificeren, omdat één instrumentarium meerdere barrières tegelijk kan verhelpen.

Na de clustering van belemmeringen per thema, onderzoeken we voor elk cluster welke oplossingen toepasbaar zijn. Dit kunnen beleidsmatige instrumenten, procesmatige oplossingen of financiële stimulansen zijn. Vervolgens zoomen we in op de belemmeringen waarbij een financiële oplossing noodzakelijk is, omdat dit het centrale aspect vormt voor de aanbevelingen in dit rapport. Het Ministerie van Klimaat en Groene Groei is tenslotte op zoek naar een manier waarop mogelijk (financiële) middelen het effectiefst kunnen inzetten om belemmeringen weg te nemen en daarmee de ontwikkeling van zon-PV middels multifunctioneel ruimtegebruik te versnellen.

Voor deze financiële belemmeringen analyseren we in welke fase van het ontwikkelingsproces ze zich voordoen, zoals in de voorfase, initiatieffase of vergunningfase. Op basis van deze analyse bepalen we welk financieel instrument in elke fase van het ontwikkelingsproces de grootste impact kan hebben. Dit biedt een brug naar de aanbevelingen in het volgende en laatste hoofdstuk, waar we concrete financiële oplossingen voorstellen die de belemmeringen voor solar carports kunnen wegnemen en zo bijdragen aan een versnelde uitrol van deze projecten in Nederland.



5.1 Cluster van belemmeringen

Uit de inputs van de binnen- en buitenlandse marktanalyses kunnen de volgende belemmeringen en overkoepelende thematieken gedestilleerd worden:

Overkoepelende thematiek	Belemmeringen
Gebrek aan duidelijke, uniforme beleids- en regelgeving op verschillende niveaus	• Op verschillende niveaus (landelijk, provinciaal, gemeentelijk) ontbreekt vigerend beleid specifiek gericht op solar carports. Toetsing van initiatieven wordt hierdoor maatwerk voor zowel vrager als aanbieder, wat een impact heeft op de investeringen in tijd en middelen. Er ontbreken vaak duidelijke eenduidige eisen voor: locatiekeuze, esthetiek (welstand), ruimtelijke inpassing, natuurinclusiviteit, klimaatadaptatie en circulariteit. • Een normering (een verplichting zoals in Duitsland en Frankrijk) voor solar carports ontbreekt, waardoor een markt organisch dient te ontstaan. • Aanvullende eisen ingegeven door stikstof-problematiek (met name nabij Natura-2000 gebieden) zorgen mogelijk voor hogere regeldruk en kosten. Dit in verband met elektrificatie van bouwtransport en realisatie. • Onzekerheid over toekomstig beleid, bijvoorbeeld in het afschaffen van de salderingsregeling of het invoeren van zero-emissie zones, wat leidt tot een verlaging van de investeringsbereidheid door ondernemers.
Onduidelijkheid over wanneer en hoe lokaal eigendom en participatie een rol speelt	• Onduidelijkheid over de noodzaak en toepassing van participatie en lokaal eigendom in het ontwikkelen van solar carports. De uitwerking van dit onderdeel in het Klimaatakkoord laat veel ruimte over voor interpretatie. Eenduidigheid in beleid op de verschillende niveaus (landelijk/provinciaal/gemeentelijk) ontbreekt. • Effectiviteit van lokaal eigendom is laag, omdat burgers onvoldoende bereid blijken te zijn om coöperatief invulling te geven aan het gewenste lokaal eigendom en energiecoöperaties onvoldoende fungeren als volwaardige partner voor marktpartijen. • Energiecoöperaties vertegenwoordigen de lokale gemeenschap onvoldoende, omdat coöperaties op een kleine groep, vaak vrijwillig betrokken personen draaien.
Negatieve ruimtelijke en sociale impact	• Parkeerterreinen kunnen niet meer voor andere activiteiten worden gebruikt, zoals een markt of kermis. • Het realiseren van een solar carport kan invloed hebben op de sociale veiligheid, bijvoorbeeld het ontstaan van hangplekken.
Juridische en eigendomsgerelateerde obstakels	• Vanwege het Didam-arrest[43] is het voor gemeenten lastig om voldoende voorinformatie te verzamelen, wanneer zij een aanbesteding willen starten om een solar carport te ontwikkelen. • Ontwikkelaars geven op hun beurt aan niet teveel werk te willen stoppen in de voorbereiding wanneer zij geen zekerheid hebben het ook verder te mogen ontwikkelen. • Een verschil tussen de eigenaar en gebruiker van het parkeerterrein (split incentive). De eigenaar van het parkeerterrein heeft geen belang bij de realisatie van het project.
Vertragende impact van netcongestie	• Impact door congestieproblematiek. Er kan op de korte en middellange termijn geen opgewekte elektriciteit worden ingevoed op het net. • Ook kan een nieuwe of vergrote aansluiting op het net jaren op zich laten wachten
Financiële onhaalbaarheid en onzekerheid, zeker in verhouding tot zon-op-dak/-land	• Exploitatie van solar carports uitdagend door hoge investeringen in verhouding tot zon-op-dak en zon-op-land, gedreven door de dure ondersteuningsconstructie. • Beperkte schaalgrootte van projecten leidt tot een scheve verhouding in investeringen vooraf (tijd en middelen, onderzoek en procedures). Ontwikkelkosten zijn daarmee te hoog. • Exploitatie is uitdagend door lage inkomsten uit het invoeden elektriciteit, wat verder onder druk staat door de impact van negatieve uurprijzen. • Wijziging van de SDE-voorwaarden maakt financiering voor projecten gericht op directe afzet van elektriciteit aan grote verbruikers (ingegeven door congestie) uitdagender. • Exploitatie uitdagend door onzekerheid over inkomsten, doordat businesscase deels is gebaseerd op aanvullende inkomsten vanuit bijvoorbeeld laden en HBE's. • Exploitatie uitdagend door hoge financieringslasten. Hoge rentestand zorgt voor een lager verstrekkingspercentage. Indien er sprake is van projectfinanciering dient de initiatiefnemers meer eigen vermogen of achtergesteld kapitaal in te brengen.
Toegenomen financiële complexiteit in realisatie en exploitatie	• Complexiteit in het financieel realiseren van projecten neemt verder toe. Solarcarports worden soms door congestieproblematiek direct worden aangesloten op grote verbruikers. Het toevoegen van opslag (batterij) kan nodig zijn om vraag en aanbod matchend te maken. Dit vraagt om meer onderzoek, afstemming en investering. • Financiers (banken) houden vast aan 'oude' structuren. Financieren op basis van SDE, terwijl financiering op basis van PPA's beter aansluit bij toekomstige projecten (directe afzet, ingegeven door congestie) en de bijbehorende financieringsbehoefte.

43 https://uitspraken.rechtspraak.nl/details?id=ECLI:NL:HR:2024:1661

5.2 Oplossingsrichtingen

Belemmeringen kunnen met verschillende oplossingsrichtingen worden gemitigeerd. Om hier een eerste onderscheid in te maken, koppelen we de thematieken uit hoofdstuk 5.1 aan welk type oplossingsrichting effectief kan bijdragen aan het verlichten van de belemmering. Hierin maken we een onderscheid tussen beleidsmatige, procesmatige en financiële maatregelen, die als volgt kunnen worden beschreven:

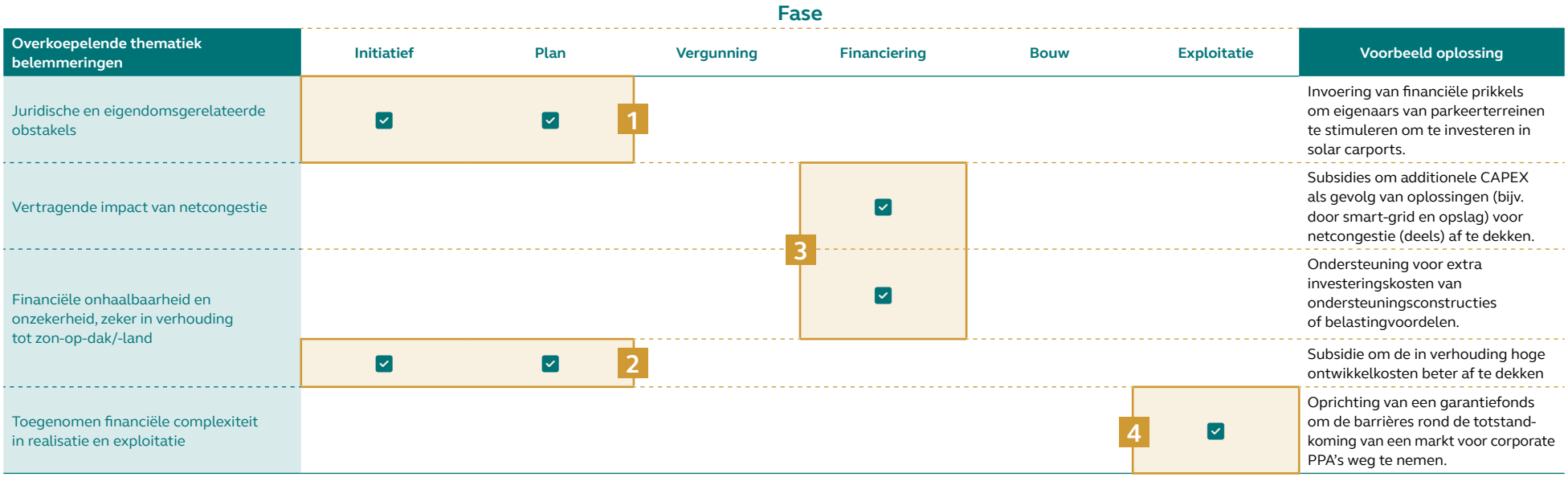
- Beleidsmatig richt zich op het bepalen van de wettelijke of regelgevende kaders.
- Procesmatig gaat over het verbeteren of veranderen van de uitvoering of samenwerking.
- Financieel richt zich op economische ondersteuning of stimulansen.

De tabel hieronder koppelt de thematieken aan oplossingsrichtingen, met voorbeelden van een mogelijke oplossing per koppeling:

Overkoepelende thematiek belemmeringen	Beleidsmatige oplossing	Procesmatige oplossing	Financiële oplossing
Gebrek aan duidelijke, uniforme beleids- en regelgeving op verschillende niveaus	☑ Het opstellen van een landelijke richtlijnen voor solar carports die uniforme eisen stelt voor locatiekeuze, esthetiek, etc.	☑ Oprichting van regionale uitwisselingstafels om kennisuitwisseling en samenwerking tussen gemeenten te bevorderen.	
Onduidelijkheid over wanneer en hoe lokaal eigendom en participatie een rol speelt	☑ Verdiepende en verduidelijkende regelgeving die kaders stelt voor participatie en lokaal eigendom (in solar carport projecten).	☑ Een platform voor energiecoöperaties, marktpartijen en overheden om lokaal eigendom effectiever te maken, mogelijk in publiek-private samenwerkingsverbanden.	
Negatieve ruimtelijke en sociale impact		☑ Publieke consultatieronde met marktpartijen en experts om best practices voor sociale veiligheid te ontwikkelen, zoals standaardisatie van ontwerpprincipes op dit gebied.	
Juridische en eigendomsgerelateerde obstakels		☑ Gezamenlijk onderzoek naar werkvormen waarin eigenaren ondanks split incentive toch kunnen profiteren van de ontwikkeling van solar carports.	☑ Invoering van financiële prikkels om eigenaars van parkeerterreinen te stimuleren om te investeren in solar carports.
Vertragende impact van netcongestie		☑ Onderzoek naar locaties met hoge potentie voor solar carports, om grootschalige energieverbruiker en solar carports beter op elkaar af te stemmen.	☑ Subsidies om additionele CAPEX als gevolg van oplossingen (bijv. door smart-grid en opslag) voor netcongestie (deels) af te dekken.
Financiële onhaalbaarheid en onzekerheid, zeker in verhouding tot zon-op-dak/-land			☑ • Ondersteuning voor extra investeringskosten van ondersteuningsconstructies. • Subsidie om de in verhouding hoge ontwikkelkosten beter af te dekken.
Toegenomen financiële complexiteit in realisatie en exploitatie			Oprichting van een garantiefonds om de barrières rond de totstandkoming van een markt voor corporate PPA's weg te nemen.
Complexiteit in het implementeren van additionele verdienmodellen		☑ Oprichten van een platform, samen met de markt, om transparantie rondom HBE's te verhogen, door o.a. inzicht te geven in prijsontwikkelingen rondom HBE's.	

5.3 Verdieping op financiële oplossingen

In deze sectie duiken we specifiek in op de thematieken waarbij een financiële oplossing in kaart is gebracht, en verbinden we deze aan de fase van het project waar deze thematiek met name in speelt. Zo kunnen we een aantal algemene financiële instrumenten destilleren uit de volledige lijst van oplossingsrichtingen. Het Ministerie van Klimaat en Groene Groei heeft namelijk middelen gereserveerd voor multifunctionele zonprojecten en is benieuwd naar de mogelijke financiële oplossingsrichtingen



Op basis van deze clustering van benodigde financiële oplossingen en de fases in de ontwikkeling waar deze nodig zijn kan geconcludeerd worden dat een viertal financiële oplossingen met name interessant zijn voor solar carports, namelijk:

1. Een **financiële prikkel** die ertoe moet leiden dat in het geval van split incentive (wanneer de eigenaar van het parkeerterrein niet de gebruiker van het parkeerterrein is) de eigenaar ook kan profiteren van een dergelijke ontwikkeling en daardoor geïnteresseerd is om deel te nemen.
2. Een **subsidie voor de ontwikkelkosten aan de voorkant**, die met name voor solar carports in verhouding tot andere PV-vormen zoals zon-op-dak (geen of weinig ontwikkelkosten want vergunningsvrij) of zon-op-veld (grotere projectomvang, dus schaalvoordelen) hoog zijn, af te dekken.
3. Een **subsidie tijdens de investeringsfase** om de in verhouding hoge CAPEX, bijvoorbeeld door de noodzaak voor netcongestie oplossingen of de onder-steuningsconstructie, beter af te kunnen dekken.
4. Een **garantiefonds om een markt voor corporate PPA's tot stand te kunnen laten komen**, die als instrument beter dan de SDE in staat is om de sector te ontwikkelen en naar een subsidievrije toekomst te gaan.



In hoofdstuk 6 worden de verschillende inzichten uit de marktomstandigheden en -ontwikkelingen, de benodigde oplossingen en de specifieke analyse van benodigde financiële instrumenten samengebracht tot een samenhangend pakket aan maatregelen voor de stimulering van solar carports.

6 Conclusie en aanbevelingen

Uit de inzichten van deze rapportage kan geconcludeerd worden dat de ontwikkeling van solar carports in Nederland een belangrijke kans biedt om duurzame energie op te wekken en de beperkte ruimte effectief te benutten. Uit ons onderzoek blijkt echter ook dat de realisatie van solar carports wordt bemoeilijkt door een aantal marktomstandigheden en belemmeringen.

Internationale voorbeelden tonen aan dat een verplichting voor solar carports een van de mogelijkheden is om deze ontwikkeling aanzienlijk te versnellen. In Frankrijk is bijvoorbeeld regelgeving ingevoerd die grote parkeerterreinen verplicht om zonnepanelen te installeren. Duitsland volgt een soortgelijke route met regelgevingen per deelstaat. Hoewel de wet- en regelgeving pas in recente jaren is geactiveerd en daadwerkelijke (inzichten in) effecten nog op zich laat wachten, mag het logisch genoemd worden dat gericht beleid via normering voor een opschaling van solar carports zorgt.

In Nederland blijft de markt daarentegen beperkt in omvang. De markt-omstandigheden voor het ontwikkelen en realiseren van zon-projecten in het algemeen, en solar carports in het bijzonder, zijn uitdagend. Het gevolg hiervan is dat de ruimtelijke potentie van parkeerterreinen voor het realiseren van zonprojecten slechts in beperkte mate wordt benut. De voornaamste belemmeringen liggen aan financiële kant, door een uitdagende business case als gevolg van de hoge investeringskosten voor constructies en een veranderende financieringsmarkt. Daarnaast leidt een gebrek aan eenduidig en samenhangend beleid op nationaal niveau tot fragmentatie en onzeker-heid bij marktpartijen. Deze factoren leiden ertoe dat investeerders doorgaans kiezen voor alternatieve zonne-energieprojecten die financieel aantrekkelijker zijn. Ook zijn er marktomstandigheden die de ontwikkeling van zon-PV (en hernieuwbare energie) in brede zin bemoeilijken, zoals regeldruk, de vertragende werking van netcongestie en de volatiliteit op de energiemarkt (met periodes van negatieve prijzen).

Het onderzoek benadrukt dat gericht instrumentarium nodig is om deze barrières te overbruggen en om het potentieel van solar carports binnen de Nederlandse markt optimaal te benutten. In hoofdstuk 5 zijn er thema's van belemmeringen gedestilleerd op basis van clusteringen uit de eerder benoemde marktomstandigheden. Vervolgens zijn per thema oplossingsrichtingen gevonden in de vorm van beleidsmatige, procesmatige of financieel instrumentarium. Deze waaier aan oplossingsrichtingen geeft vooral een beeld van de breedte aan mogelijkheden tot het ontwikkelen van instrumentarium. Het is echter niet zinnig en ineffectief om simpelweg in te zetten op al deze individuele instrumenten. Dit zou te veel middelen en capaciteit kosten. Om de bestaande marktomstandigheden te verbeteren is een samenhangend en gericht pakket aan maatregelen nodig. Met goed op elkaar afgestemd instrumentarium kan Nederland de ontwikkeling van solar carports stimuleren, in lijn met de klimaatdoelstellingen en de toenemende vraag naar hernieuwbare energie. In dit onderzoek ligt onze focus dan ook bij financieel instrumentarium, gezien het feit dat er vanuit het Rijk financiële middelen gereserveerd zijn om de ontwikkeling van zon-PV met multifunctioneel ruimtegebruik te stimuleren.

Dat neemt echter niet weg dat naast financieel instrumentarium ook vigerend beleid en beleidsmatige keuzes nodig zijn om de markt tot verdere ontwikkeling te brengen. Keuzes die ook moeten samenhangen met reeds ingezette beleidslijnen zoals het Landelijk Actieprogramma Netcongestie, de Nationale Agenda Laadinfrastructuur en het Programma Verduurzaming Bedrijventerreinen Nederland. Dit pakket van te maken keuzes, daaruit volgende beleidskaders en ondersteunend (financieel) instrumentarium, wordt als onze aanbeveling in de rest van dit hoofdstuk uitgeschreven.

6.1 Gericht stimuleren van 'wenselijke' solar carports

De huidige netcongestieproblematiek leert ons dat er een betere koppeling nodig is tussen het opwekken van duurzame elektriciteit en de verbruikers van elektriciteit. Binnen het Landelijk Actieprogramma Netcongestie (LAN) wordt hier vanuit de actielijn 'Beter benutten' gericht op gestuurd. De actielijn draagt bij aan het beter benutten van de beschikbare transportcapaciteit op het elektriciteitsnet. Het net is namelijk niet op alle momenten vol, de transportcapaciteit schiet met name tijdens piekmomenten tekort. Piekmomenten die mede veroorzaakt worden door weersafhankelijke duurzame energiebronnen, zoals zon en wind. Tenzij de duurzame energiebronnen rechtstreeks worden aangesloten op een grootverbruiker[44] en de opgewekte elektriciteit direct wordt verbruikt. De verlaging van de afname van elektriciteit draagt daarmee juist bij aan een verlaging van de belasting op het net. Dit effect kan eveneens vanuit een collectief worden vormgeven binnen energyhubs[45]. Recent onderzoek[46] bracht de theoretisch potentie van energyhubs in beeld en vanuit het programma EIGEN[47] wordt er gewerkt aan een blauwdruk gericht op de inpassing van grootschalige hernieuwbare energieopwekking via energyhubs.

De schaal van tot dusver in Nederland gerealiseerde solar carports loopt flink uiteen. We zien vermogens van enkele kWp's tot projecten met vele MWp's aan PV-vermogen. Qua impact (bijdrage energietransitie), maar ook haalbaarheid (economy of scale), is er een substantieel verschil tussen dit spectrum aan projecten. Vanuit de literatuur is er voor solar carports geen eenduidige categorisering gevonden. Vanuit de SDE++ subsidieregeling zien we voor de categorie gebouwgebonden zonprojecten, waar solar carports onder vallen, de onderstaande categorisering.

44 https://www.rvo.nl/sites/default/files/2022/02/Verbeteren-netinpassing-zonne-energieprojecten-10-toepassingen-in-kaart-gebracht.pdf
45 https://www.rvo.nl/onderwerpen/energiehubs
46 https://topsectorenergie.nl/documents/1237/20240708_Eindrapport_Families_Energy_Hubs_PDF.pdf
47 https://www.eigen-energyhubs.nl

Vermogen zonnepanelen	Zonnig oppervlak*	Percentage overkapping*	Aansluiting
≥15 kWp en <1 MWp	120 – 8.000 m²	60%	> 3 x 80 Ampère (kleinzakelijke aansluiting)
≥1 MWp	Vanaf 8.000 m²	60%	1.000 kVA t/m 2.000 kVA (middenspanning)

** Bron: Zonnedakje.nl*

De bij de marktontwikkelingen benoemde aspecten binnen het thema congestie dragen sterk bij aan ons advies om een expliciete keuze te maken voor de actieve stimulering van grootschalige solar carports (≥1 MWp). En daar ook binnen deze keuze gericht de verbinding met energievraag, namelijk die op bedrijventerreinen, te maken. Op bedrijventerreinen kunnen grootschalige solar carports in combinatie met (snel)laadinfrastructuur daarnaast concreet een impuls geven aan de ambities en doelstellingen vanuit de Nationale Agenda Laadinfrastructuur en het Programma Verduurzaming Bedrijventerreinen Nederland. Ook zorgt de schaal van projecten ervoor dat aanpalende doelstellingen op het gebied van natuur-inclusieve energietransitie, klimaatadaptatie en circulariteit robuuster kunnen worden vormgegeven. Verder kunnen binnen grootschalige projecten niet te vermijden investeringen in tijd en middelen eerder rendabel worden gemaakt, het effect van 'economy of scale'. Dit vangt daarmee ook deels het probleem van de relatief hoge ontwikkelkosten voor solar carports op, omdat deze in verhouding tot de schaal daarmee relatief kleiner worden.

Daarnaast kan een gerichte keuze voor het stimuleren van grootschalige solar carports (≥1 MWp) een nieuw perspectief bieden voor het deel van de zonne-energiesector dat zich de afgelopen jaren heeft gericht op de ontwikkeling, realisatie en exploitatie van met name grondgebonden zonneparken. Juist deze markt dreigt, door het verbod[48] (nee, tenzij) op nieuwe zonneparken op landbouw en natuurgronden, tot stilstand te komen.

Veel opgedane kennis en ervaring hoe hoogwaardige duurzame energie-projecten te ontwikkelen, te bouwen en te exploiteren kan hierdoor verloren gaan, terwijl dit juist iets is dat de markt op dit moment effectief maakt.

Verder kunnen overheden de markt een impuls geven door actief de ontwikkeling van 'wenselijke' solar carports op publieke parkeerterreinen te stimuleren. Bijvoorbeeld door zon op parkeerterreinen te implementeren in het programma Opwek van Energie op Rijksvastgoed (OER)[49] of door middel van het (eventueel centraal gecoördineerd) uitzetten van gemeentelijke of provinciale tenders. Onder andere de gemeente Rotterdam bereid een dergelijke tender voor. Door een dergelijke stimulering wordt door de overheid zelf een markt gecreëerd. Marktpartijen zullen zich gaan organiseren en specialiseren op dit onderwerp, wat ook tot kostendalingen kan leiden.

Potentie grootschalige solar carports (≥1 MWp)

Nederland beschikt over meer dan 1.400 parkeerterreinen met een oppervlakte groter dan 8.000 m² (bron: OpenStreetMap). Deze parkeerterreinen zijn in potentie (ruimtelijke) geschikt voor solar carports met een vermogen groter dan 1 MWp. Deze parkeerterreinen hebben gezamenlijk een totale oppervlakte van 2,3 km², met een ruimtelijke potentie van 3 GWp aan solar carports.

'Trickle down' effect solar carport markt

Door een gerichte focus op het eerst verbeteren van de marktomstandigheden voor grootschalige solar carports verwachten we, door het zogenaamde 'trickle down' effect, op termijn een verbetering van de markt in zijn geheel. Door productontwikkeling, standaardisatie en efficiencyvoordelen voortkomend uit opgedane kennis en ervaring bij de grootschalige projecten zal op termijn de marktomstandigheden voor kleinschalige projecten ook verbeteren.

48 https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2023/10/26/rijk-en-medeoverheden-nee-tenzij-voor-zonnepanelen-op-landbouw--en-natuurgronden

49 https://www.energieoprijksgrond.nl/default.aspx

6.2 Benodigd instrumentarium

Zoals eerder benoemd richten we ons op de ontwikkeling van 'wenselijke' solar carports. Hiermee willen we de inzet op financieel instrumentarium dit laten ondersteunen, waarmee dus voornamelijk de ontwikkeling van grootschalige solar carports (≥1 MWp) een impuls krijgt. Met het juiste financieel instrumentarium verwachten we dat de impact van een tweetal belemmeringen gemitigeerd kunnen worden:

1. De financiële onhaalbaarheid en onzekerheid van solar carports.
2. De toegenomen financiële complexiteit in de realisatie en exploitatie van solar carports.

Instrumentarium gericht op verbetering van de businesscase

Een belangrijke reden waarom de markt voor solar carports zich de laatste jaren slechts beperkt heeft ontwikkeld is de uitdagende businesscase van solar carports. De businesscase wordt gevormd door de samenhang tussen enerzijds de investeringen in een project en anderzijds de te verwachten inkomsten en uitgaven. De businesscase van solar carports wordt vaak gespiegeld aan de businesscase van gebouwgebonden zonprojecten en grondgebonden zonneparken. Voor solar carports geldt dat met name de investeringen (53% - 83% meer) afwijken, de te verwachten inkomsten en uitgaven komen juist in grote mate overeen met de businesscase van gebouwgebonden zonprojecten en grondgebonden zonneparken. Zoals bekend wordt dit verzaakt door de relatief dure ondersteuningsconstructie.

Het vervolg op de SDE-regeling

Momenteel worden grootschalige zonprojecten, ook solar carports, ondersteund vanuit de SDE++ subsidieregeling. De regeling betreft een langjarige (15 jaar) onrendabele top subsidie waardoor zonprojecten gegarandeerd zijn van een stabiele inkomensstroom. De regeling wordt in 2026 voor het laatst ingezet. In opdracht van het Ministerie van EZK is door Trinomics onderzocht[50] met welk instrumentarium zon- en windprojecten vanaf 2027 de juiste ondersteuning geboden kan worden. Mede door dezelfde marktomstandigheden die we in hoofdstuk 3 van dit rapport hebben beschreven geeft Trinomics aan dat ondersteuning, voor zon- en windprojecten in het algemeen nodig blijft. Het wegvallen van ondersteunend instrumentarium vormt een serieus risico voor het behalen van de doelstellingen uit het Klimaatakkoord en de European Renewable Energy Directive. De kapitaalintensiviteit van zon- en projecten, grotendeels vaste exploitatiekosten en onzekerheid over inkomsten op lange termijn (volatiele elektriciteitsprijs) zijn hiervoor de belangrijkste redenen.

Wij sluiten ons aan bij de bevindingen van Trinomics over de noodzaak van ondersteunend instrumentatrium voor zon-projecten. In het onderzoek zijn verschillende instrumenten onderzocht. Het inzetten van tweezijdige 'contracts for differences (contracten ter verrekening van verschillen: CfD's)' wordt gezien als de meest passende oplossing. CfD's zijn langjarige contracten tussen een producent van duurzame energie en de overheid. Het contract garandeert de producent een vaste uitoefenprijs (strike price). Indien de marktprijs lager is dan de uitoefenprijs ontvangt de producent vanuit de overheid het verschil. Wanneer de marktprijs hoger is, gebeurt het omgekeerde. De producent betaalt het verschil dan terug aan de overheid. Met name dit laatste aspect zien we als een verbetering ten opzichte van de huidige SDE-regeling, waarin het risico van 'oversubsidiëring' onvoldoende is gemitigeerd. In het vervolgonderzoek 'Rapport Design principles for 2-way CfDs for solar PV & onshore wind'[51] gaat Trinomics nog verder in op verschillende CfD-varianten en bijbehorende kansen en risico's.

In de eerder gememoreerde kamerbrief 'Toekomstig stimuleringsbeleid zon-PV en windenergie op land na de SDE++' van toenmalig Minister voor Klimaat en Energie Rob Jetten wordt aangegeven dat er naar gestreefd wordt om zo snel mogelijk, maar uiterlijk in 2027, een overgang te maken naar tweezijdige CfD's.

50 https://open.overheid.nl/documenten/df496c78-17fb-49f2-9104-70aaf80a543d/file

51 https://open.overheid.nl/documenten/96452a71-e692-4069-8de4-0fb255952088/file

Specifiek instrumentarium voor grootschalige solar carports (≥1 MWp)

De introductie van tweezijdige 'contracts for differences' als vervolg op de SDE vormt een goede basis voor de continuïteit van de groei van zon- en windprojecten in Nederland. Ook voor solar carportontwikkelingen kan een dergelijk instrument op de middellange en lange termijn voor een solide financiële basis zorgen.

Op de korte termijn is er volgens ons aanvullend instrumentarium nodig om de markt voor grootschalige solar carports (≥1 MWp) beter tot ontwikkeling te brengen. In de huidige fase van de markt (beperkt aantal projecten, beperkt aantal aanbieders, beperkte standaardisatie) dienen met name de belemmeringen die voortkomen uit de afwijkende investeringsomvang (ten opzichte van gebouwgebonden zon en zonneparken) te worden gemitigeerd. Een landelijke investeringssubsidie zien we hiervoor als het meest geschikte instrument om op korte termijn de markt voor grootschalige solar carports (≥1 MWp) een impuls te geven.

De belangrijkste redenen hiervoor:

- Makkelijk te implementeren: subsidievoorwaarden kunnen vrij eenvoudig en snel worden vormgegeven. Lage administratieve kosten.
- Heeft direct impact op de financieringsproblematiek van projecten door verlaging van de financieringsbehoefte nemen de financieringskosten af.
- Zeer effectief: problematiek van te hoge investeringen wordt direct aangepakt.
- Coherent instrument: kan goed gecombineerd worden met ander instrumentarium (bijvoorbeeld CfD's) en ingericht worden om juist specifieke belemmeringen (investering in ondersteuningsconstructie) te mitigeren.
- Aanpalende doelstellingen (circulariteit, natuur-inclusiviteit, bijdrage mitigatie congestieproblematiek) kunnen eenvoudig verbonden worden aan de subsidievoorwaarden.

Benodigde bijdrage vanuit investeringssubsidie

Met het uitwerken van een voorbeeldcasus met de Park the sun/zonnedakje tooling van Sobolt hebben we het effect van de hoogte van een investeringssubsidie in beeld gebracht. Er zijn een drietal scenario's (offensief/gematigd/defensief) opgesteld waarin met verschillende bijdragen de impact op de terugverdientijd, en daarmee indirect ook de verwachte impact op de markt, in beeld is gebracht.

Uitgangspunten voorbeeldcasus

Geïnstalleerd vermogen	1 MWp
Investering	€ 835.000
Opbrengsten (gemiddelde gedurende exploitatie)	€ 0,0734 per kWh[52]
Terugverdientijd zonder investeringssubsidie	15 jaren

Uitwerking scenario's

Scenario	Subsidie-intensiteit	Bijdrage (per MWp)	Verbetering terugverdientijd	Verbetering korte termijn markt
Offensief	Hoog	€300.000	-/- 7 jaren	+++
Gematigd	Middel	€200.000	-/- 4 jaren	++
Defensief	Laag	€100.000	-/- 2 jaren	+

De uitwerking van de verschillende scenario's leert ons dat een investeringssubsidie van €200.000 de terugverdientijd van de voorbeeldcasus met 4 jaren verlaagt en daarmee terugbrengt naar 11 jaren. We zien dit als de minimale stimulans die nodig is om de businesscase van een grootschalige solar carport meer rendabel te maken. Een bijdrage van €300.000 per MWp zorgt voor een verlaging van de terugverdientijd van 7 jaren. Een subsidie van €300.000 per MWp brengt de investering in een solar carport op hetzelfde niveau als een gebouwgebonden PV-systeem. Indirect verwachten we dat met het stijgen van de subsidie-intensiteit de impact op de markt toeneemt.

52 Gelijk aan SDE++ basisbedrag 2024, categorie Zon PV ≥ 1MWp, gebouwgebonden (net = 50%)

Het is van belang om bij de uitwerking van het voorgestelde instrument de regels met betrekking tot Staatsteun[53] in acht te nemen. Daarnaast adviseren we om voorwaarden op te nemen die sturen op de realisatie van solar carports met een zo laag mogelijke CO_2 footprint. Dit kan door de toepassing duurzame en gerecyclede materialen (bijvoorbeeld low carbon zonnepanelen en gerecycled staal of hout) te verplichten.

Aanvullend instrumentarium voor financierbaarheid zelfconsumptie zonprojecten

Met de introductie van tweezijdige 'contracts for differences' als vervanger van de SDE-regeling na 2026 en een aanvullende investeringssubsidie om specifiek grote solar carports te stimuleren kan de markt voor solar carports een impuls worden gegeven.

Echter, met name de uitwerking van de tweezijdige 'contracts for differences' is bepalend of ook zonprojecten gericht op zelfconsumptie hiervan profiteren. Mocht dit instrument worden ingericht in lijn met de SDE++-regeling van 2024 (gericht op het invoeden van netstroom) dan is een aanvullend instrument gericht op de financierbaarheid van projecten op basis van een on-site PPA (Power Purchase Agreement) nodig. Juist dit instrument is nodig, omdat dit type project (directe afzet aan een grote verbruiker van elektriciteit) een positieve impact heeft op het beperken van netcongestie.

Een financier van een zon-project krijgt vanuit de SDE-subsidie of in de toekomst vanuit een tweezijdig 'contract for difference' vanuit het Rijk e en langjarige zekerheid voor zijn financiering. Bij een on-site PPA dient de zekerheid te komen vanuit de PPA. Oftewel, de garantie dat de afnemende partij voor de gehele contractperiode tegen een afgesproken prijs(-methodiek) kan en wil afnemen. De kredietwaardigheid van de afnemende partij is in het merendeel van de gevallen veel lager dan de kredietwaardigheid van de staat, als de kredietwaardigheid van deze contractpartij al kan worden vastgesteld. Rebel onderzocht[54] in 2023 de meerwaarde van een garantiefonds voor corporate power purchase agreements waarmee de hiervoor omschreven financieringsproblematiek (gedeeltelijk) gemitigeerd kan worden.

Initiatiefnemers kunnen tegen betaling van een premie bij het fonds een garantie afsluiten waar vanuit gederfde inkomsten worden gedekt in geval een afnemer failliet gaat. Een dergelijk garantiefonds kan een belangrijke bijdrage leveren aan de financierbaarheid van zonprojecten gestructureerd op basis van een PPA. Een alternatief op het garantiefonds zou een verzekerings-product kunnen zijn. De Rabobank PPAssuarance Guarantee[55] is hiervan een voorbeeld, al is het onduidelijk in welke mate, voor wie en onder welke condities dit product al beschikbaar is.

Wat is een PPA?

Een **Power Purchase Agreement** (PPA) is een stroomafnameovereenkomst tussen twee partijen, zijnde een (groene) elektriciteitsproducent en een afnemer hiervan, zoals een elektriciteitsverbruiker of -handelaar. Een PPA omvat alle voorwaarden voor deze overeenkomst, zoals de hoeveelheid te leveren elektriciteit, de onderhandelde prijs, wie welke risico's draagt, de vereiste boekhouding en de boetes indien het contract niet nageleefd wordt. Aangezien het een bilaterale overeenkomst is, kan een PPA aangepast worden naar de wensen van de betrokken partijen waardoor het leveringscontract vele vormen kan aannemen.

Bij een on-site PPA is er sprake van een directe fysieke levering van elektriciteit zonder van het publieke elektriciteitsnet gebruik te maken. De installatie voor energieproductie bevindt zich in dit geval achter het meetpunt van de consument, dat wil zeggen bijvoorbeeld op het bedrijfsterrein zelf, of er ligt een directe lijn tussen beide partijen. Dit betekent ook dat de energieproductie en -consumptie zich binnen dezelfde balanceringsgroep bevinden. Met een on-site PPA kunnen netkosten en energiebelasting verlaagd worden. De dimensionering van de centrale is gewoonlijk afgestemd op het verbruiksprofiel van de consument. Aangezien de elektriciteit die wordt opgewekt in een on-site PPA direct het verbruik van een bedrijf vermindert, zijn alle on-site PPA's ook Corporate PPA's. *Bron: Next Kraftwerke.*

53 https://europadecentraal.nl/category/staatssteun/staatssteun-algemeen

54 https://www.invest-nl.nl/media/attachment/2023/10/31/meerwaarde_van_een_garantiefonds_voor_corporate_power_purchase_agreements_invest.pdf

55 https://www.rabobank.nl/en/about-us/impact/article/011381867/scholt-energy-and-climate-fund-netherland-sare-realizing-a-solar-park-through-an-innovative-ppa-structure


ARCADIS