

Onderzoek naar de markt voor hergebruikte PV-panelen in Rotterdam

Eindpublicatie | maart 2024

Auteurs:

Mark Zuyderwijk

Leonor den Ottolander

Emilieek Noteboom

Niels van Olffen

Opdracht gefinancierd door:



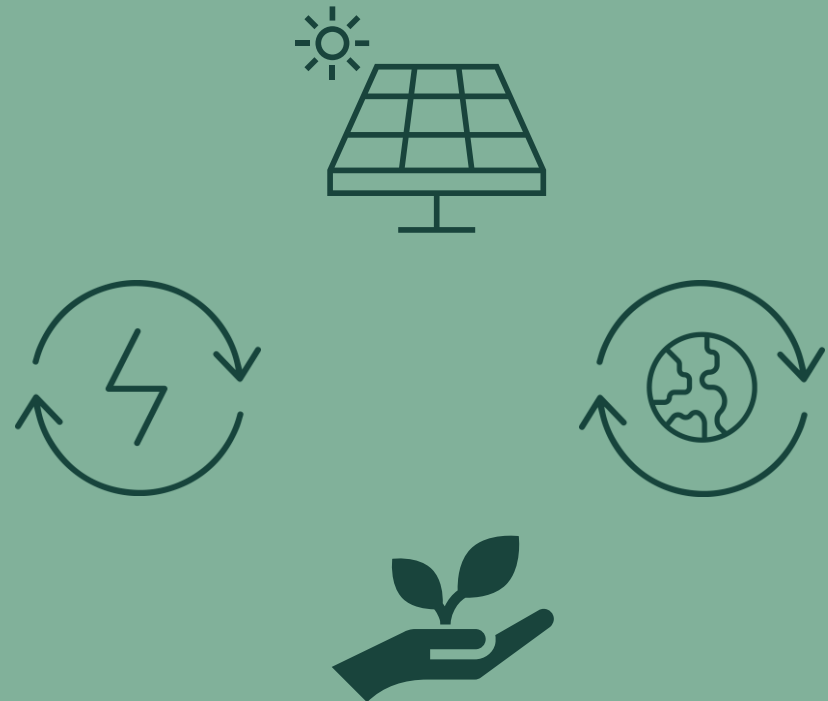
**Gemeente
Rotterdam**

&flux
Z●NNEXT



Inhoud van deze publicatie

- Probleemstelling
- Structuur van het onderzoek
- Structuur van de keten
- De vijf kerninzichten



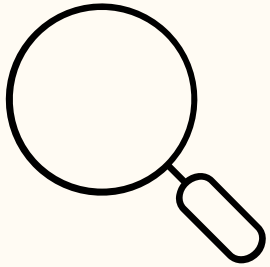


Probleemstelling

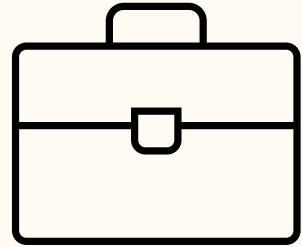
De roep om *circulaire principes* toe te passen in de energietransitie wordt steeds luider. De verwachting is dat komende decennia *een groeiend aantal PV-panelen op de afvalberg* zal belanden in Rotterdam.

&flux heeft samen met Stichting ZonNext onderzoek gedaan naar de eventuele potentie van een markt voor hergebruikte PV-panelen in Rotterdam.

Structuur van het onderzoek



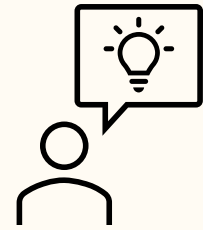
1. Markt- en
doelgroepen
scan



2. Maatschappelijke
business case



3. Technische en juridische
randvoorwaarden

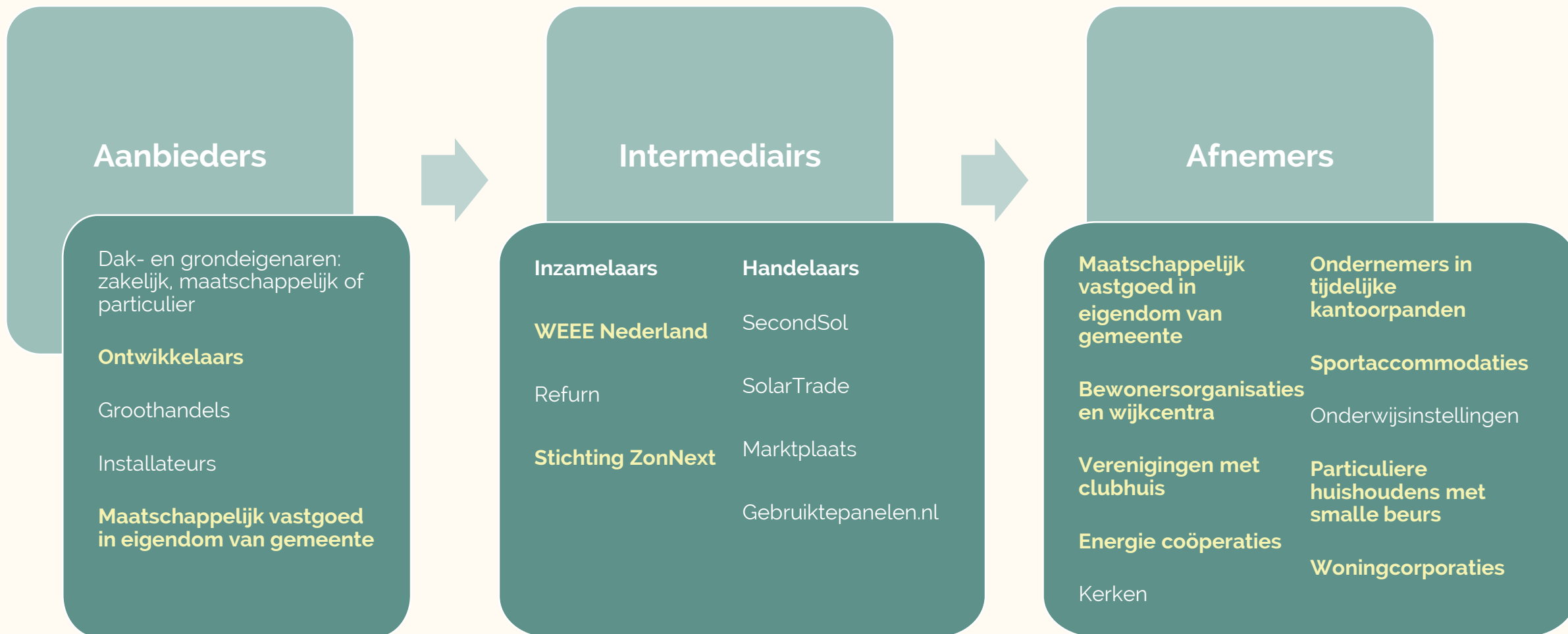


4. Aanbevelingen
voor beleid

Het onderzoek bekijkt de markt vanuit 3 lenzen, waaruit vervolgens aanbevelingen voor beleid worden afgeleid. Het zwaartepunt van dit onderzoek ligt op het **in kaart brengen van de omvang van de lokale marktvraag** en het **identificeren van potentiële afnemers** in Rotterdam.

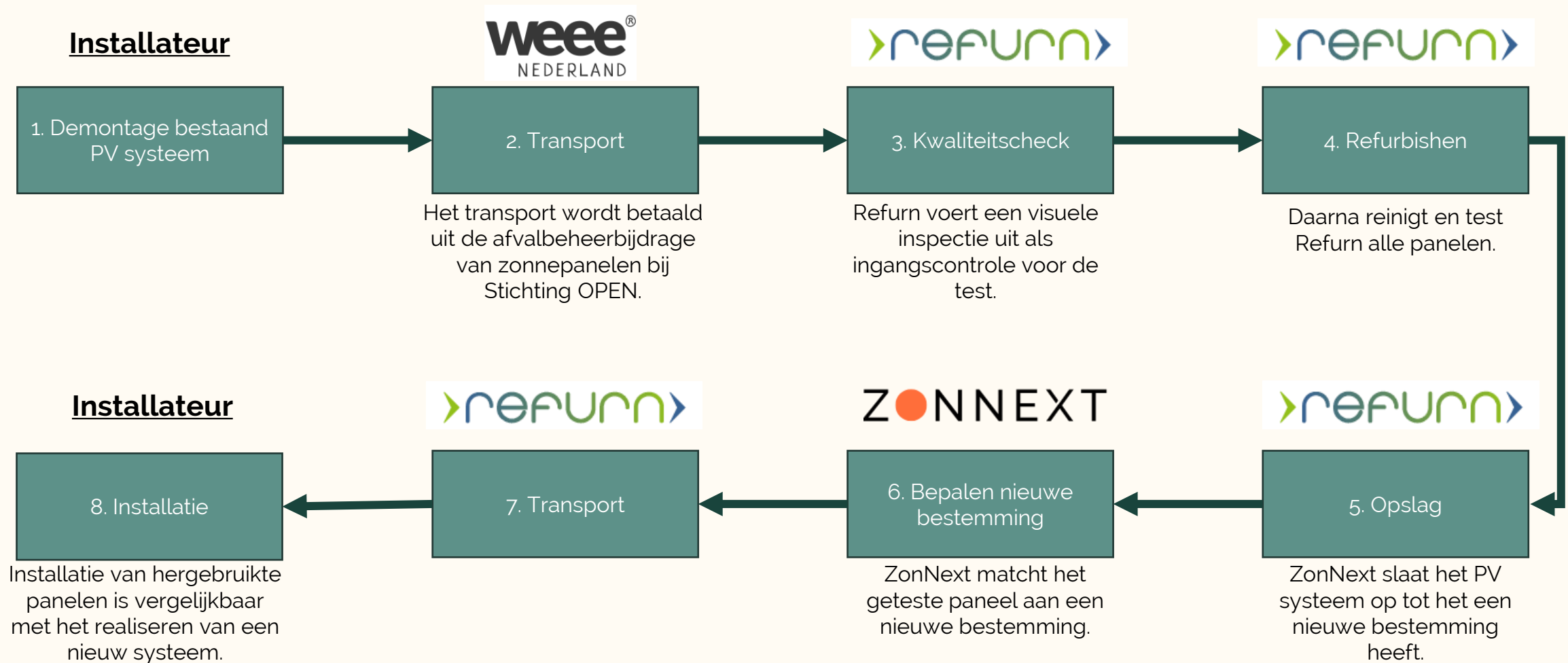
Structuur van de keten (1/2)

Ter voorbereiding op het onderzoek is in samenwerking met [Stichting ZonNext](#) de keten voor hergebruikte PV panelen in kaart gebracht. Zoals te zien in onderstaand figuur zijn de doelgroepen verdeeld in drie categorieën: 1) Aanbieders, 2) Intermediairs en 3) Afnemers. Vertegenwoordigers van in *geel gemarkeerde partijen* zijn geconsulteerd in dit onderzoek, zie ook [de appendix](#).



Structuur van de keten (2/2)

ZONNEXT



An aerial night view of a city, likely Amsterdam, featuring a prominent modern glass building with illuminated interiors. The foreground shows a dark, traditional building with a mansard roof and dormer windows. The background is filled with various city buildings, including a church with a lit tower and a large, illuminated archway. The sky is a deep twilight blue.

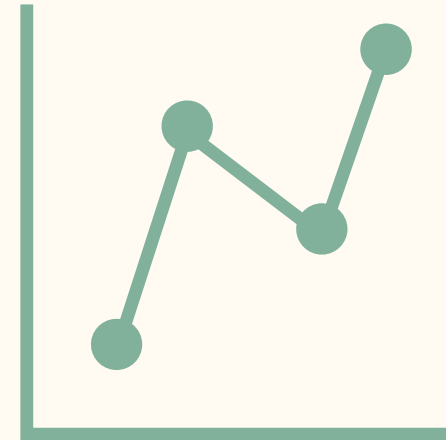
Kerninzichten van het onderzoek

An aerial photograph of a building with a flat roof covered in solar panels. The building is surrounded by a fenced area containing a playground with blue equipment and green trees. To the right, there is a paved parking lot with a few cars and a blue van on a road. The text is overlaid on a semi-transparent dark grey box in the lower-left quadrant of the image.

1. Het aanbod en de te verwachten aantallen van tweedehands panelen zijn nog onzeker en lastig te voorspellen

Toelichting op kerninzicht 1 (1/2)

- Naar verwachting neemt de afvalberg met oude zonnepanelen over +/- 5 jaar serieuze vormen aan.
- Exacte aantallen zonnepanelen die komende jaren vrijkomen voor hergebruik zijn lastig te voorspellen.
 - De aantrekkelijkheid van hergebruik van oude panelen kan worden ondermijnd doordat nieuwe panelen in vergelijking steeds méér vermogen bieden
 - Nieuwe technieken die traditionele panelen in de toekomst mogelijk vervangen zijn een tweede 'bedreiging' voor de tweedehands markt



Toelichting op kerninzicht 1 (2/3)

Op basis van beschikbare data van o.a. Stichting OPEN en WEEE Nederland is een inschatting gemaakt wat het potentieel is.

Per jaar (in Nederland)	2021	2022	2023
Zonnestroomvermogen (GWp)	15	20	25
Aantal m2 zonnepanelen (o.b.v. 200 Wp/m ²)	75.000.000	100.000.000	125.000.000
Aantal zonnepanelen (gem. 1,95m ² per paneel)	38.000.000	51.000.000	64.000.000
Ingezamelde zonnepanelen (totaal)	-	60.000	80.000



Toelichting op kerninzicht 1 (3/3)

Tijdens de interviews is gesproken over de interesse die eventuele aanbiedende partijen hebben, en wat hun overwegingen en latente behoeften zijn. De hoofdpunten luiden als volgt:

Aanbieders

*Welke latente behoeften hebben **aanbieders**?*

- **Gegarandeerde afname** van aangeboden panelen
- Vaststelling van een **minimum afnamehoeveelheid**
- Het hebben van **een marktplatform** waardoor aanbod en vraag bij elkaar worden gebracht
- **Beschikbaarheid en aanbod van opslagpanden** om tijdelijke (grootschalige) opslag te realiseren





2. Er is interesse om tweedehands panelen af te nemen in Rotterdam

Toelichting op kerninzicht 2 (1/2)

Gesprekken met potentiële afnemers in Rotterdam laten zien dat er interesse is. Kansrijke doelgroepen zijn:

1. **Sportverenigingen** met eigen (tijdelijke) buitensport accommodatie
2. **Ondernemers in tijdelijke panden** die op termijn (max. 10 jaar) worden gesloopt
3. **Lokale energiecoöperaties** met circulaire ambities
4. **Gemeentelijk vastgoed** met kleine energiebehoefte
5. **Volkstuinverenigingen** (indien behoeften al zijn geconcretiseerd)
6. **Bewonersorganisaties** met een pand in eigendom, optioneel in samenwerking met wijk-werk-coöperaties en bewoners zelf



Toelichting op kerninzicht 2 (2/3)

- De interesse van potentiële afnemers van hergebruikte zonnepanelen komt voort uit kostenbesparing en duurzaamheid:
 - Betaalbare groene energie voor bewoners/leden;
 - Circulariteit;
 - Zelfvoorzienendheid;
 - Kostenbesparing door lage aanschafkosten;
 - Potentiële inkomsten door teruglevering.
- Veelal hebben zij nog de behoefte om verder geïnformeerd te worden over o.a. om een weloverwegen investeringsbeslissing te kunnen maken.



Toelichting op kerninzicht 2 (3/3)

Tijdens de interviews is gesproken over de interesse die eventuele afnemers hebben, en wat hun overwegingen en latente behoeften zijn. De hoofpunten luiden als volgt:

Afnemers

*Welke latente behoeften hebben **afnemers**?*

- **Voldoende zekerheid en garantie** op levensduur en rendement
- **Een pakketaanbod** (incl. levering, montage, onderhoud, reparatie, etc.)
- Toegang tot **inhoudelijk en/of financieel advies**
- Laagdrempeligere **toegang tot- en participatie aan de energietransitie**
- In geval van de grootschaligere organisaties: de verzekering van **voldoende en constante aanbod**



An aerial photograph of an industrial facility, likely a refinery or chemical plant, during the golden hour of sunset. The facility features a tall, slender smokestack, several large cylindrical storage tanks, and numerous smaller industrial buildings. In the foreground, there are parking lots with several vehicles and a large area filled with stacks of materials, possibly raw materials or finished products. The background shows a city skyline with various skyscrapers under a hazy, orange-tinted sky.

3. De financiële business case voor tweedehands zonnepanelen is in veel gevallen ongunstig. De maatschappelijk business case komt in een aantal gevallen wél uit.

Toelichting op kerninzicht 3* (1/2)

Financiële business case

	Kosten per paneel		Wattpiek per paneel (gem.)		Kosten per paneel per wattpiek		Levensduur (in jaren)		Kosten per paneel per wattpiek per jaar	
	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog
Hergebruik	€ 40,00	€ 65,00	200	330	€ 0,200	€ 0,197	5	15	€0,040	€0,013
Nieuw	€ 90,00	€ 100,00	400	500	€0,225	€0,200	15	25	€0,015	€0,008

Maatschappelijke business case

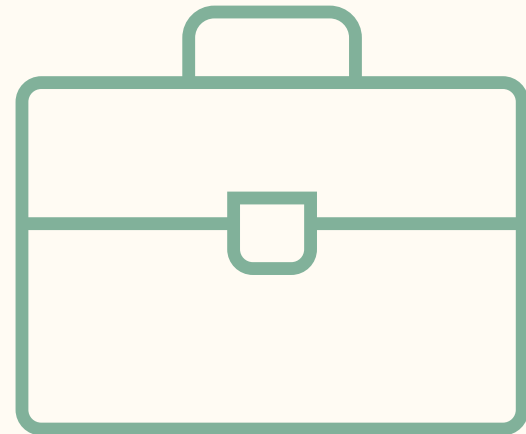
	CO2 footprint (paneel uit China)		Levensduur		Resterende levensduur (in jaren)		Resterende footprint per wattpiek op basis van levensduur	
	kg CO2-eg	Per wattpiek (380Wp)	Laag	Hoog	Laag	Hoog	Laag	Hoog
Hergebruik	450	1,18	15	25	5	15	0,39	0,71
Nieuw	400	1,05	15	25	15	25	1,05	1,05

* Disclaimer: De berekeningen van de financiële business case en de maatschappelijke business case zijn een simpele eigen inschatting van &flux en gebaseerd op aannames. De genoemde getallen zijn indicatief en bedoeld ter illustratie van de elementen uit de business cases. De gemeente Rotterdam en &flux stellen dat deze berekeningen een momentopname zijn waar geen rechten aan ontleent kunnen worden.



Toelichting op kerninzicht 3 (2/2)

- Nieuwe zonnepanelen zijn in kosten per paneel, per wattpiek, per jaar goedkoper dan tweedehands zonnepanelen. Dat maakt dat de financiële business case van nieuwe zonnepanelen beter is.
- ! *De maatschappelijke business case schetst daarentegen wél een positief beeld.* Bijvoorbeeld wanneer circulariteit wordt meegewogen, CO₂ footprint in kaart gebracht en gestreefd wordt naar een lokale sociale ketensamenwerking.
- ! *Een andere belangrijke factor die voor tweedehands panelen pleit is tijdelijkheid.* Daken van gebouwen die op termijn gesloopt gaan worden zijn uitermate geschikt voor het plaatsen van tweedehands zonnepanelen.





4. Voor een hergebruikt paneel gelden in principe dezelfde technische en juridische randvoorwaarden als voor nieuwe panelen, mits ze getest en gekeurd zijn

Toelichting op kerninzicht 4

- Dezelfde veiligheids- en kwaliteitsvoorschriften gelden voor zowel nieuwe als tweedehands PV-panelen.
- Verzekeringstechnisch is er binnen de markt voor hergebruikte PV-panelen nog weinig geregeld.
- ! Op dit moment realiseert Stichting ZonNext projecten met energiecoöperaties die via 1 verzekeraar ([HDI Global](#)) verzekerd kunnen worden. De voorwaarde hiervoor is dat alle panelen gekeurd zijn.

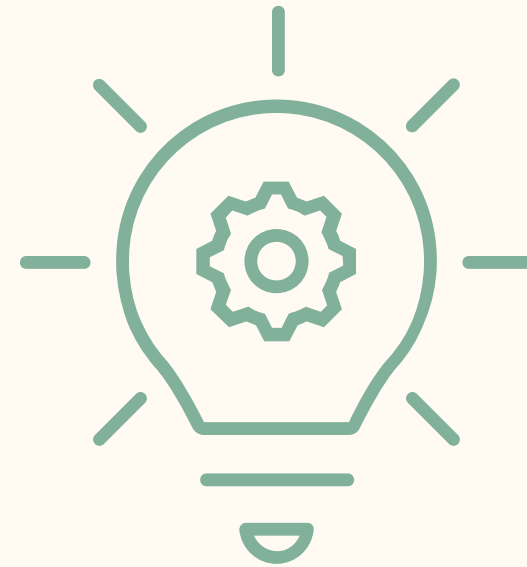




5. De gemeente Rotterdam kan verschillende rollen spelen in de lokale markt voor tweedehands zonnepalen

Toelichting op kerninzicht 5

- Tijdens gesprekken met geïnteresseerde doelgroepen hebben gesprekspartners meegedacht over de rol van de gemeente.
 - Er zijn meerdere rollen naar voren gekomen die de gemeente kan spelen in de markt voor hergebruikte zonnepanelen: **initiërend, stimulerend, faciliterend en innoverend.**
 - Een aantal van deze voorgestelde rollen is door & flux als advies op de volgende pagina's uitgewerkt en ter overweging meegegeven aan de gemeente.
- ! Let op: de rollen vertegenwoordigen niet de mening van de gemeente, maar dienen ter inspiratie.



Initiërende rol

- Gemeente kan *launching customer* zijn:
 - Aanbod: Door panelen aan te bieden die vervangen worden op gemeentelijk vastgoed panden.
 - Vraag: Daken van gemeentelijk vastgoed (tijdelijk) beschikbaar te maken voor pilot met een volledig hergebruikt PV-systeem met hergebruikte panelen, omvormers en montage systemen.
- Optioneel samen met lokale energiecoöperaties.



Stimulerende rol

- Gemeente kan markt stimuleren door slimme inkoop van hergebruikte panelen.
- Het arbeidsintensieve proces van herkeuring en reiniging biedt kansen voor Social Return invulling.
- Gemeente zou financiële zekerheid en (gegarandeerde) afname van opgewekte stroom kunnen bieden aan lokale energie coöperaties of ondernemers die hergebruikte zonnepanelen willen realiseren.



Faciliterende rol

- Tijdelijke opslagruimte bieden in gemeentelijk vastgoed.
- Het eigen netwerk aan opdrachtnemers informeren en stimuleren.
- Als gesprekspartner voor woningbouwcorporaties optreden.
- Verder onderzoek doen naar daken die vervangen worden of waar *repowering* zal gaan plaatsvinden



Innoverende rol

- Pilot starten met hergebruikte panelen voor energiearmoedebestrijding
- Welstandscommissie en stedenbouw: vormgeven en visualiseren van een flatblok met hergebruikte PV-balkons





Wij versnellen transitie naar een toekomstbestendige samenleving.

Daarom werken wij aan:



Energietransitie



Klimaatadaptatie



Circulaire economie



Grondstoffentransitie

Contactgegevens

Gemeente Rotterdam:

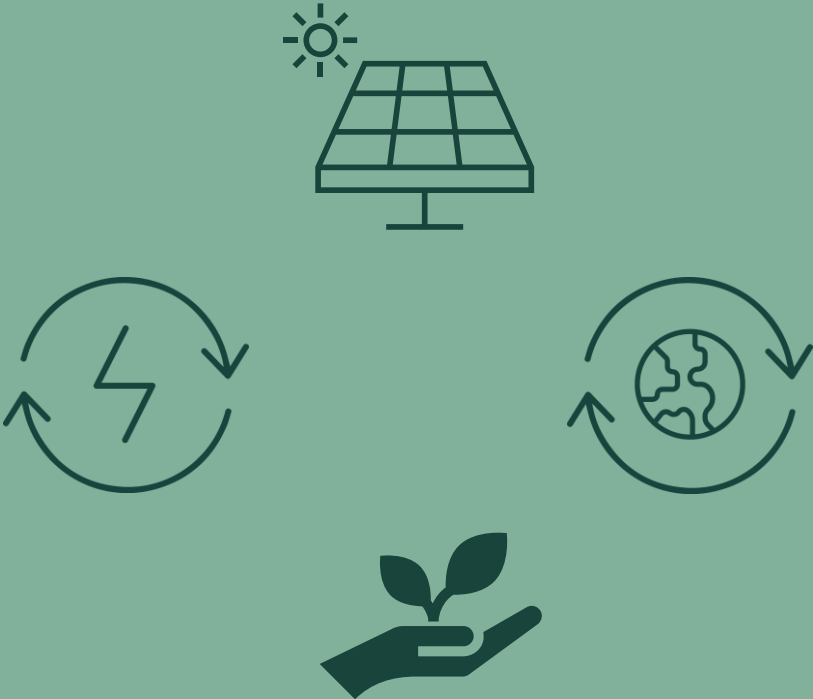
Otwin van Saane
o.vansaane@rotterdam.nl

&flux:

Leonor den Ottolander
leonor@nflux.nl



Appendix



Geïnterviewde stakeholders per doelgroep

Organisatie - geïnterviewd	Doelgroep
1. Energie van Rotterdam	Energiecoöperatie - koepel
2. Everyday	Energiebedrijf – Solar Asset Manager
3. Mooi Mooier Middelland	Bewonersorganisatie
5. Afrikaanderwijk Coöperatie	Bewonersorganisatie
6. Maatschappelijk vastgoed gemeente	Gemeente – vastgoedeigenaar
7. Platform Zero	Ondernemers – tijdelijk pand
8. Gemeente Haarlemmermeer	Gemeente – casus huishouden energiearmoede
9. Gemeente Leiden	Gemeente – casus subsidie circulair verwaarden
10. BZC Zuiderpark	Sportlocaties - voetbalvereniging
11. Rotterdam Sport Support	Sportlocaties - koepelorganisatie
12. Platform Volkstuinverenigingen Rotterdam	Volkstuinen - koepelorganisatie
13. Tennisvereniging Ommoord	Sportlocaties - tennisvereniging
Organisatie - schriftelijk gereageerd	Doelgroep
14. Greenchoice – schriftelijk	Energiebedrijf
15. Woonstad Rotterdam – schriftelijk	Woningcorporatie
16. Aktiegroep Oude Westen – schriftelijk	Bewonersorganisatie
17. Sportbedrijf Rotterdam – schriftelijk	Sportlocaties – koepelorganisatie
18. Stichting Groene Kerken - schriftelijk	Maatschappelijk vastgoed - kerken
19. Hockeyclub Delfshaven - schriftelijk	Sportlocaties - hockeyvereniging