

Circulaire geïntegreerde hoog-rendements zonnepanelen



Circular integrated high-efficiency solar panels

A national research, innovation and industrial strategy to

Build photovoltaics (PV) in the Netherlands & Europe

Develop **new PV concepts and products:**

ultra-high-efficiency

light-weight

building-integrated

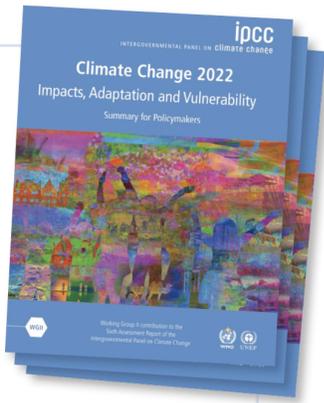
vehicle-integrated

Multi-GW scale

Circularity-by-design

Develop European **value chains**

“The scientific evidence is **unequivocal**: climate change is a threat to human wellbeing and the health of the planet. Any further delay in concerted global action will miss the brief, rapidly closing window to secure a liveable future. This report offers solutions to the world.”

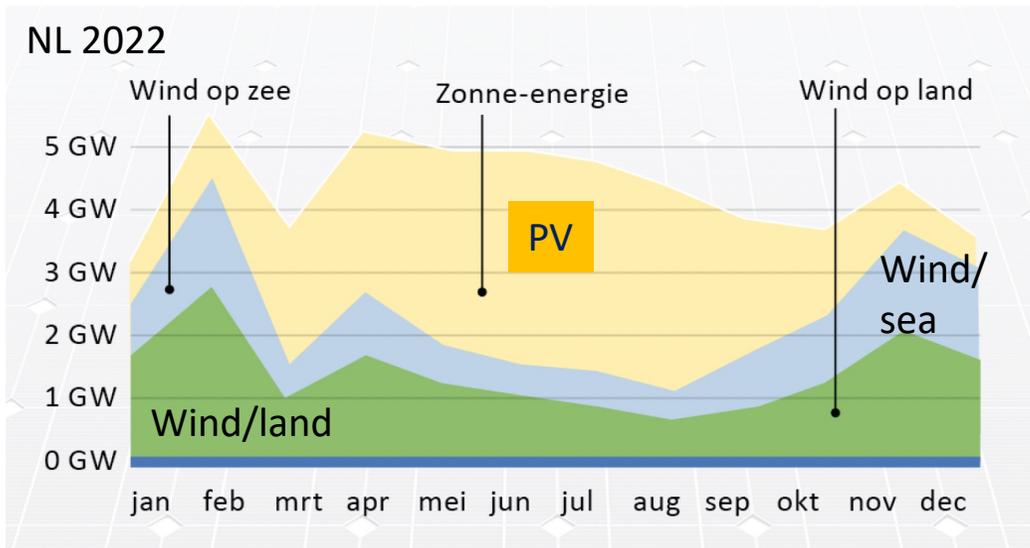


Rapport Climate change 2022, IPCC (2022)

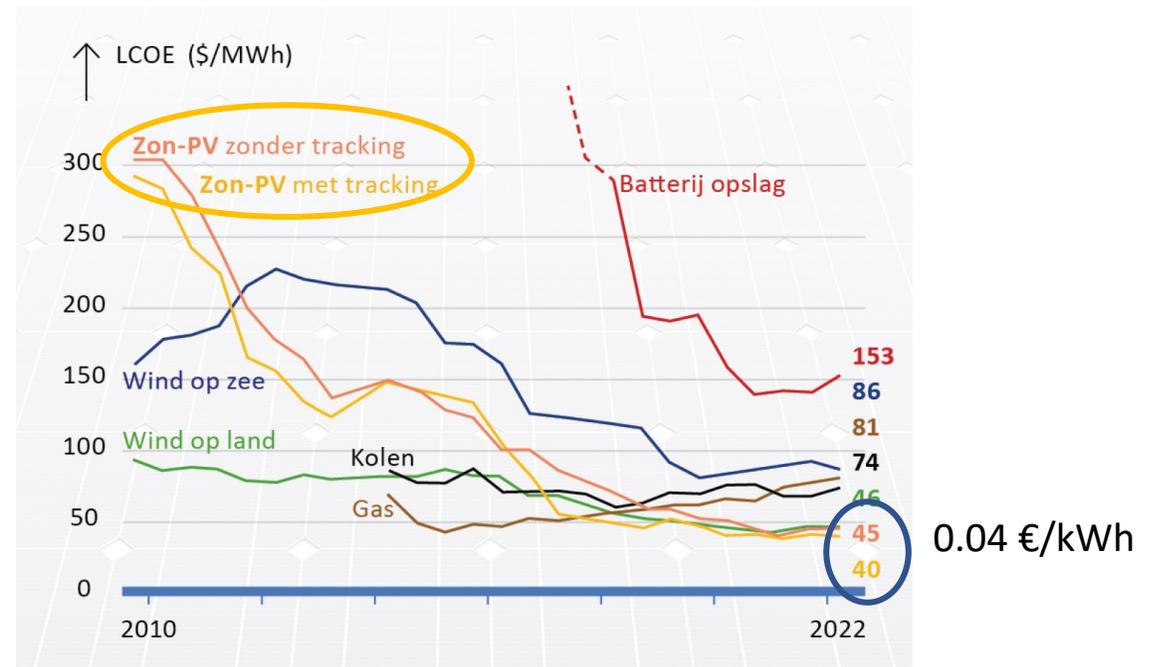
Bron: Ref. 1

Climate change: we must act now!

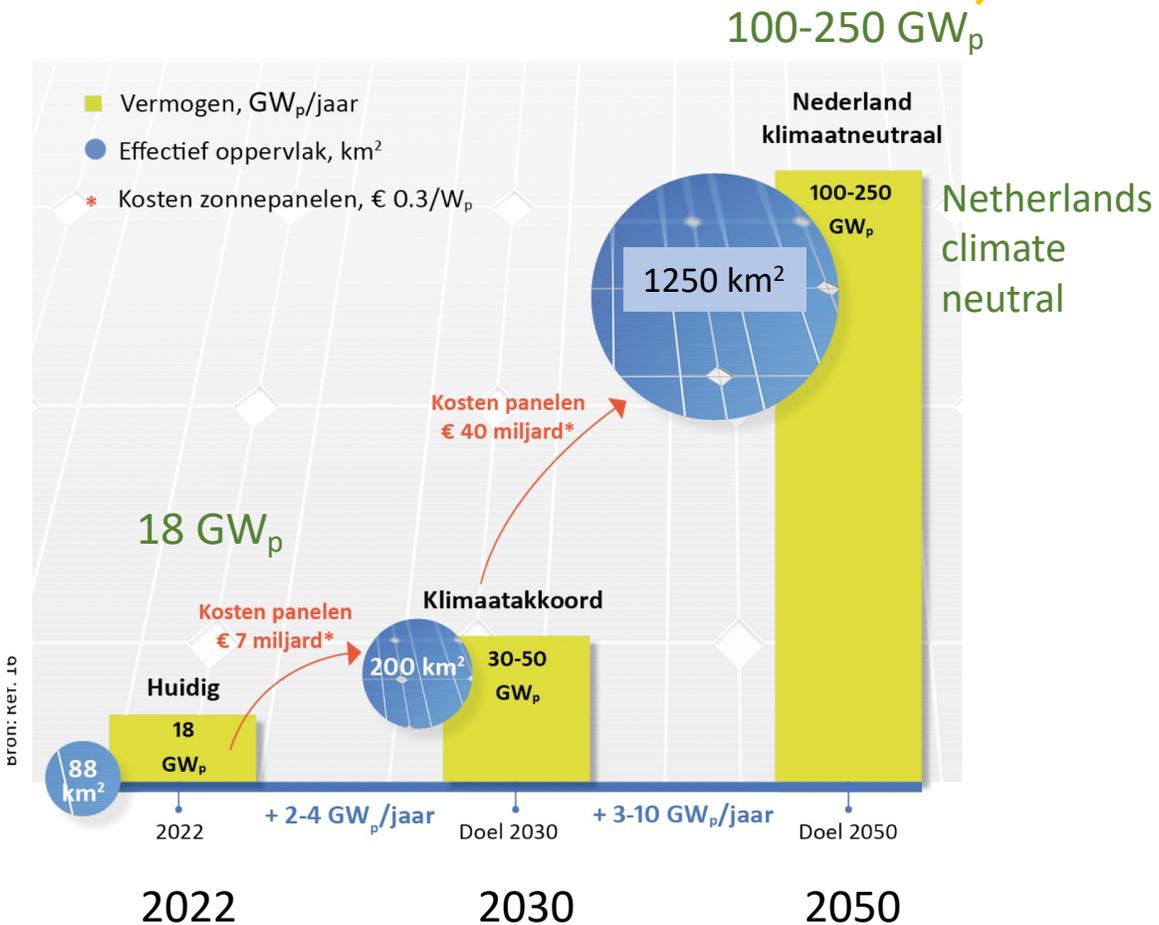
Photovoltaics is a (big) part of the solution



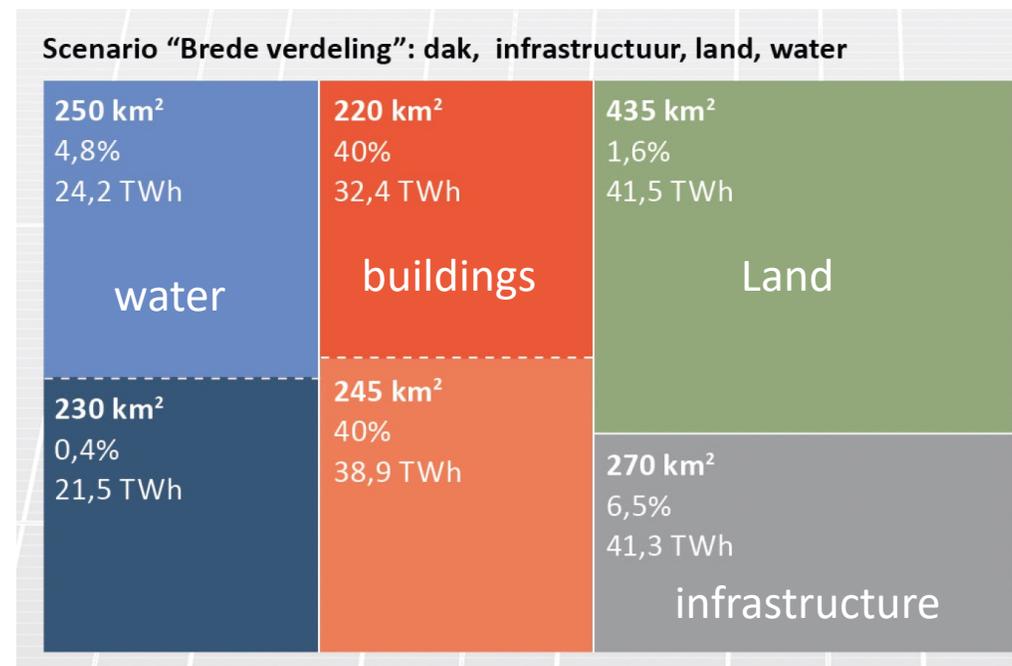
Because PV is cheap



We must install PV at a very large scale

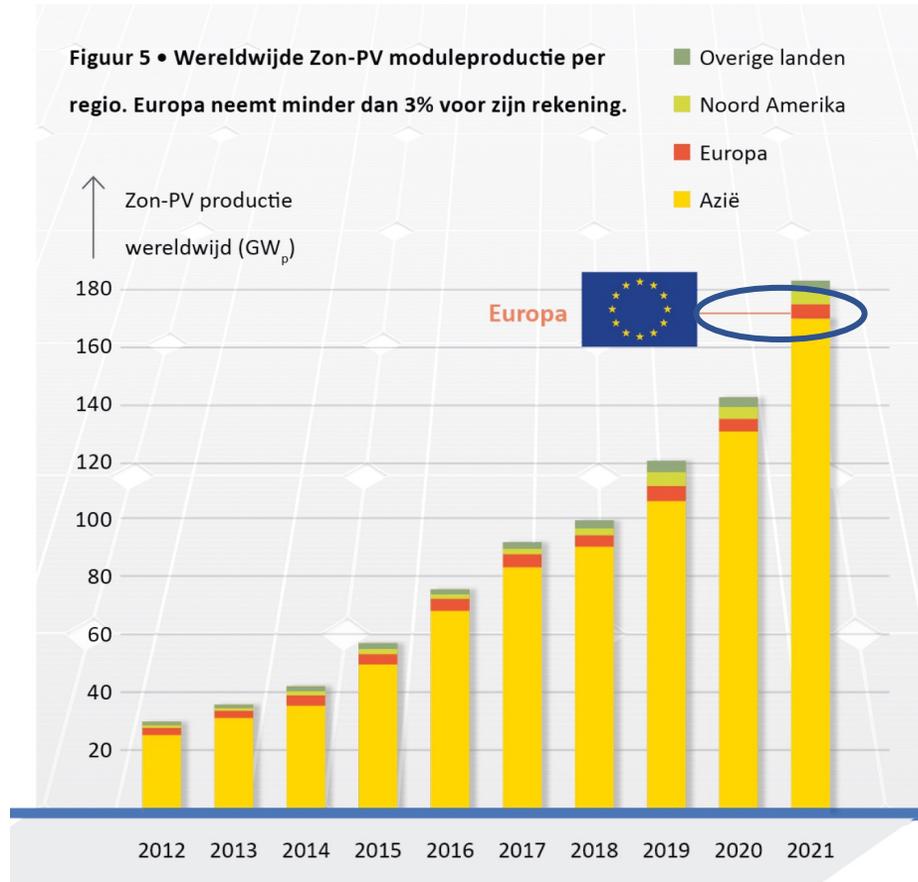


We have enough space for 1.250 km² of PV



From: Ruimtelijk Potentieel zonnestroom in Nederland
 Generation.Energy, TKI Urban Energy (2021)

Nearly all PV is manufactured in Asia/China



This is a big strategic risk

And a missed economic opportunity



Target NL: 100-250 GW_p (2050) = 6-10 GW_p/year



Target RePowerEU: 60 GW_p/year



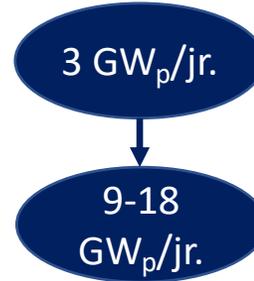
Programmalijn 1

Nederlandse productie-
faciliteit voor hetero-junctiezonnecellen op
basis van silicium



Artist's impression van de 3 GW_p fabriek.

Proposed silicon heterojunction cell
factory in Veendam (Groningen)



Innovation program

- From 25% to 26,5%
- Cu metallization
- Transparent contacts
- Selective contacts

Nederlandse rendements-
records met HJT-cellen

TUD
24,2%
4 cm²

TNO
23,1%
240 cm²





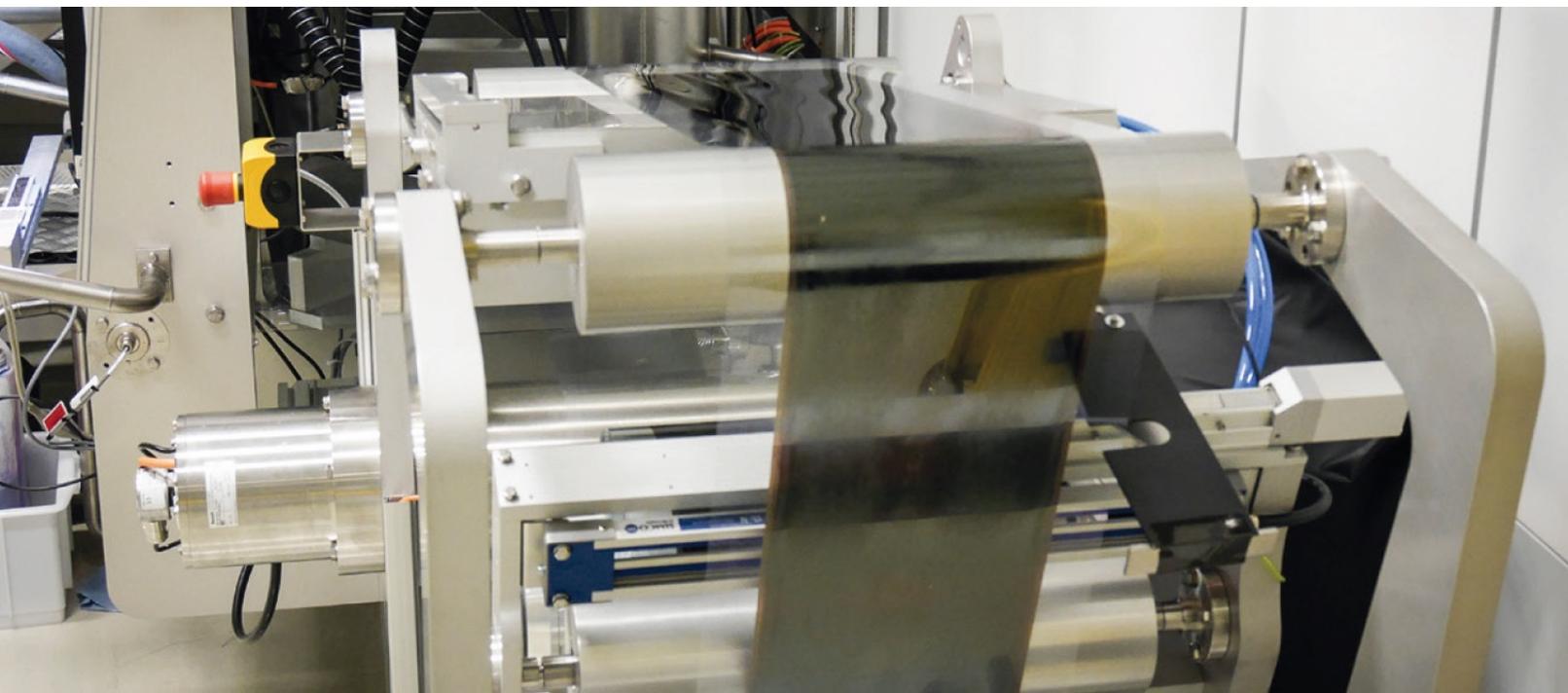
Programmalijn 2

Nederlandse productie-
faciliteit voor zonnefolies van perovskiet



Building a perovskite roll-to-roll R&D pilot line at TNO
Scaling up at HyET Solar

1 GW_p/jr.



Innovation program

- Efficiency from 11% to 20%
- Increase stability
- Reduce use of lead



Programmalijn 3

Nederlandse productiefaciliteiten voor geïntegreerde Zon-PV-producten en pilot-productie van tandemzonnecellen met hoog rendement

3 GW_p/jr.

Energys flexible lightweight PV



Solarge
Compoform
Lightweight
integrated PV

Exasun
Roof-integrated
PV



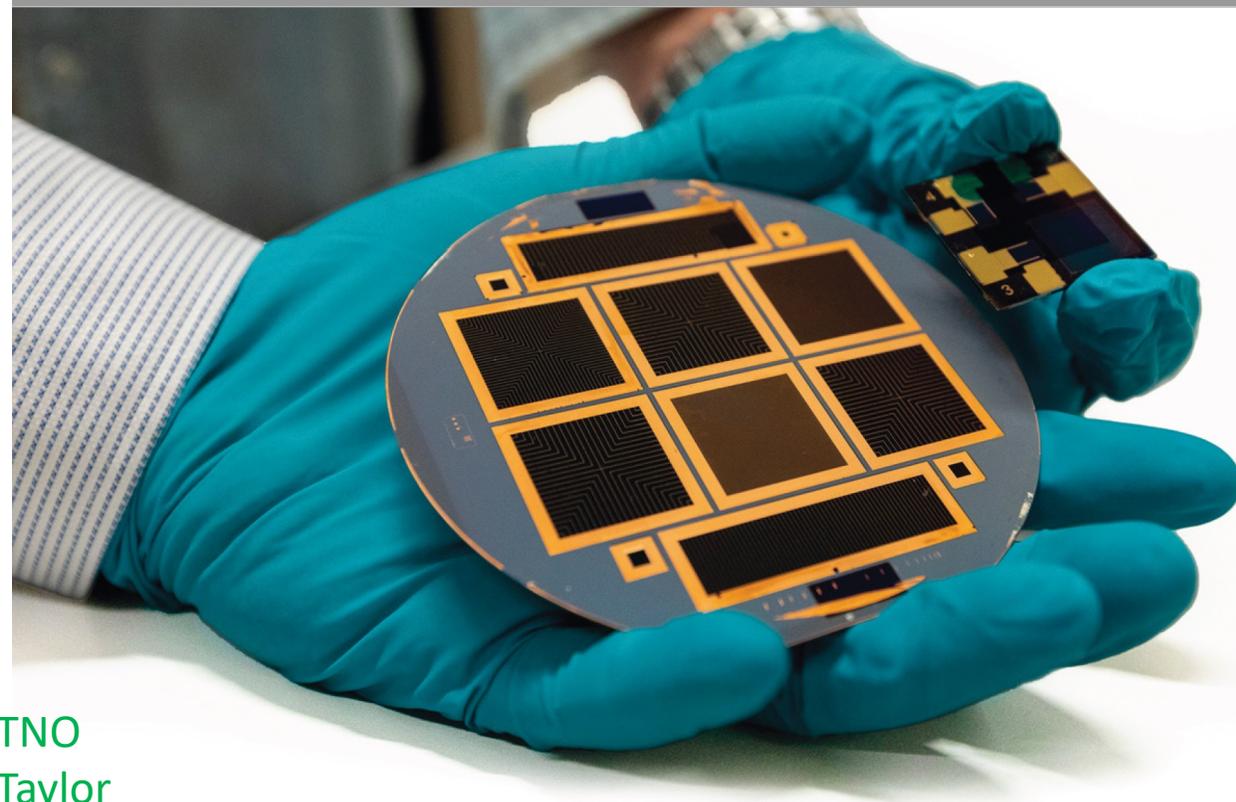
Lightyear Layer
IM Efficiency
VIPV



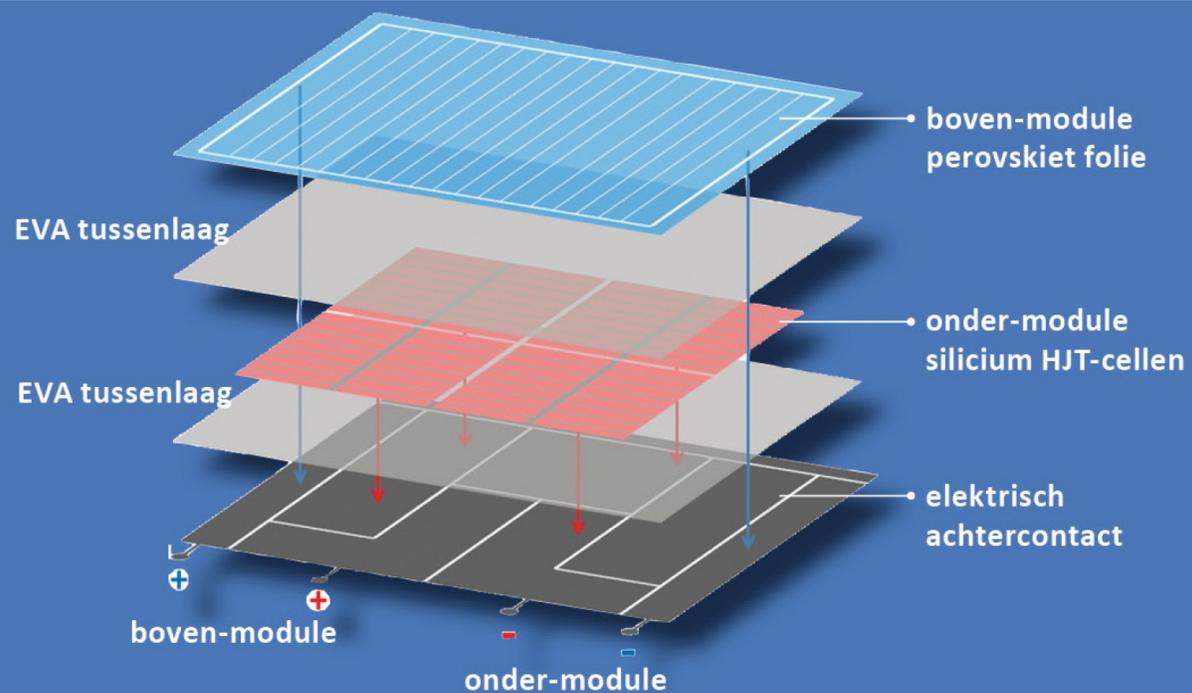


Programmalijn 3

Nederlandse productiefaciliteiten voor geïntegreerde Zon-PV-producten en pilot-productie van tandemzonnecellen met hoog rendement



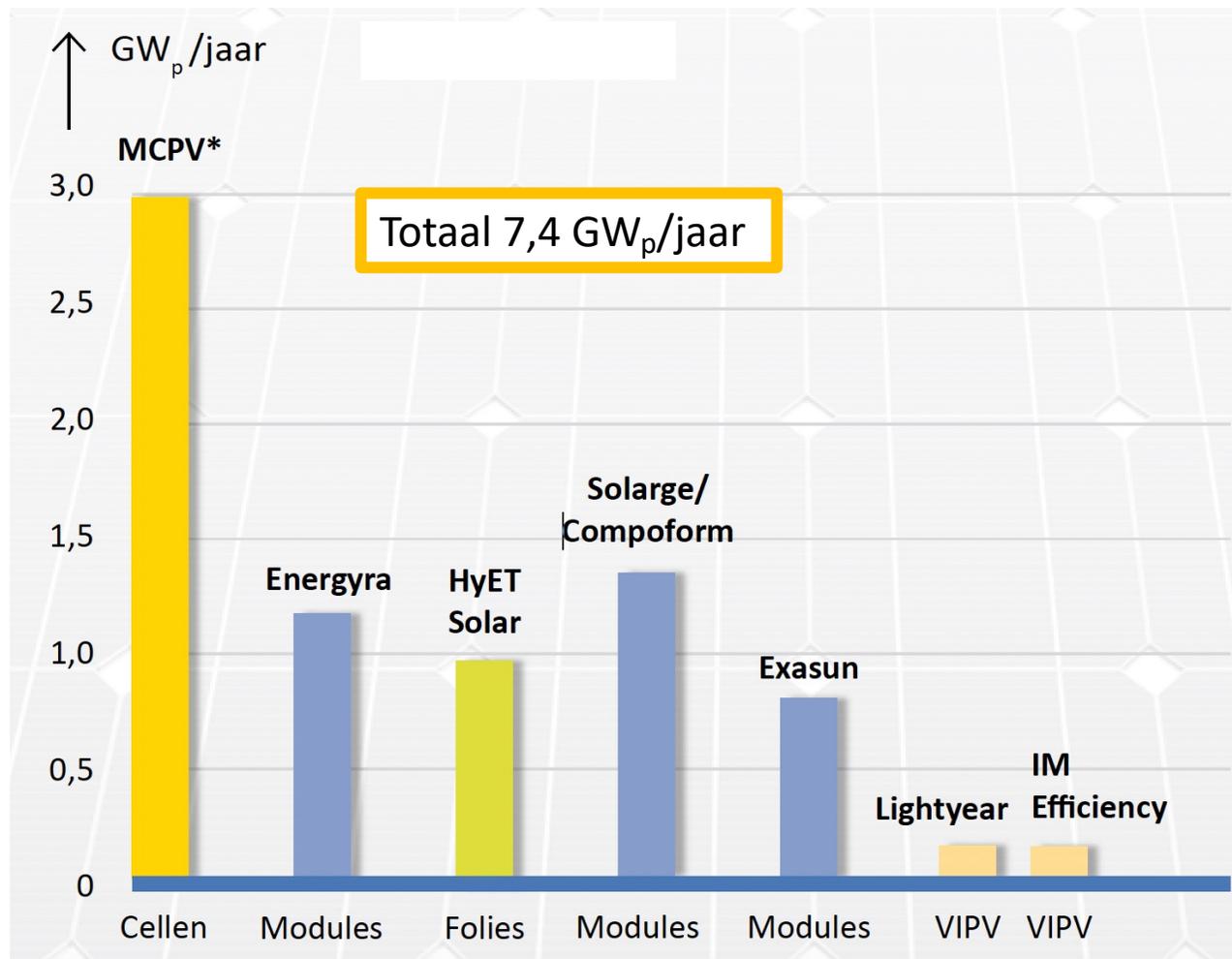
TNO
Taylor



Innovation program

- Improve spectrum splitting
- 4T module integration
- Specialty electronic integration
- Increase panel efficiency to 30-35%

SolarNL: doelstelling productiecapaciteit



Target NL: 100-250 GW_p (2050) = 6-10 GW_p/year

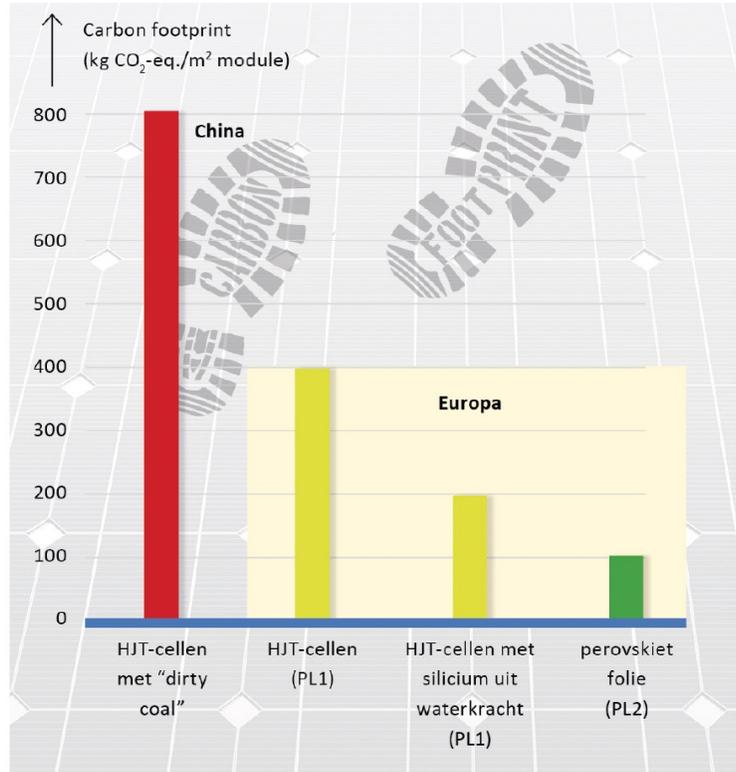


Target RePowerEU: 60 GW_p/year

+ opschaling MCPV naar 18 GW_p/jaar in NL en EU



Circularity



- Minimize use of materials
- Reduce CO₂ footprint
- Avoid critical and toxic materials
- Design for recycling

BEDRIJVEN

- MCPV
- HyET Solar
- Solarge
- Compoform
- Exasun
- Energyra
- IM Efficiency
- Lightyear
- Taylor

TOEGEPASTE ONDERZOEKS-ORGANISATIE

- TNO

ECOSYSTEEM VAN PV BEDRIJVEN DIE HET VOORSTEL STEUNEN

APPARATUURBOUWERS

- Tempres
- VDL ETG
- Levitech
- ASMI
- Demcon
- D&M
- Maan
- SALD
- InnPlate

MATERIAAL-LEVERANCIERS

- Sabic
- Endurans
- Yparex
- Norkem
- Akzo Nobel

MEETSYSTEMEN

- ReraSolution
- Eternal Sun
- Duflex
- DoMicro
- BoschRexroth

SOLARLAB R&D ORGANISATIE

- NWO-Instituut AMOLF
- Rijksuniversiteit Groningen
- Technische Universiteit Eindhoven
- Technische Universiteit Delft
- Universiteit Twente
- Universiteit Utrecht
- Universiteit van Amsterdam

HOGESCHOLEN

- Hanzehogeschool
- Zuyd Hogeschool
- Hogeschool van Amsterdam
- Saxion

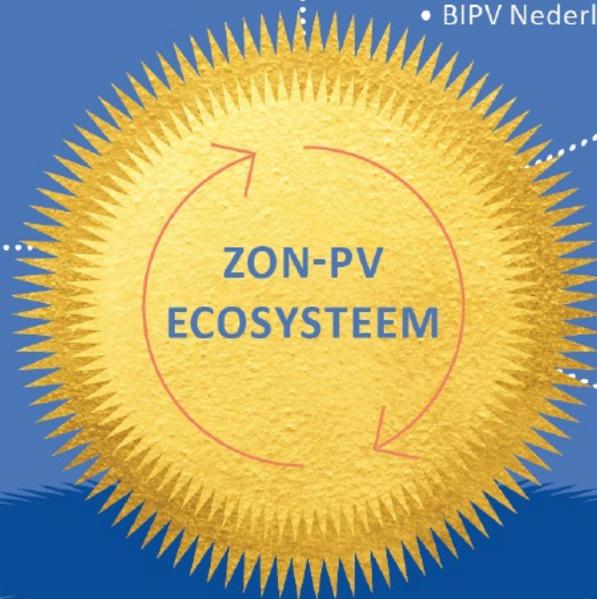
ONDERSTEUNDE NATIONALE ORGANISATIES

- Holland Solar
- European Solar Manufacturing Council
- Nationale Consortia Zon-op-Gebouw / Infra
- Nederlandse Vereniging voor Duurzame energie
- Alliance for Solar on Mobility
- Netherlands Energy Research Alliance
- Platform MaterialenNL
- Stichting OPEN
- TKI Urban Energy
- BIPV Nederland

REGIONALE ONTWIKKELINGS-MAATSCHAPPIJEN

- NOM
- BOM
- Brainport Development

ZON-PV ECOSYSTEEM



BOUWBEDRIJVEN, BOUWLEVERANCIERS

- Heijmans
- Wienerberger
- Dijkstra Draisma
- Trespa
- Knauf

START-UPS, SCALE-UPS

- ZigZagSolar
- SolarVisuals
- Solinso
- Kameleon
- Stiels
- Asat Technologies
- Sunchip
- Enfoil

INVESTEERDERS

- Groenleven
- Sunrock

Groefondsproposal
2024-2031

Budget: 898 M€

Subsidy: 312 M€

Private: 586 M€

Parallel public: 181 M€

www.solarnl.eu



REPowerEU



Netherlands academic PV research network

- 50 Research groups working on PV
- 100 M€ invested in PV research and infrastructure between 2018 – 2022
- Highly collaborative
- Top-quality
- Several world records

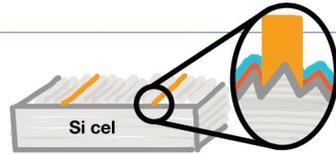


Zon-PV cel-records in Nederland

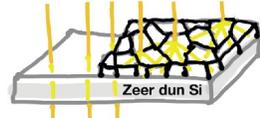
Perovskietcel	23%	TNO
Pb/Sn perovskietcel	20%	RUG
Flexibele perovskietfolie	15%	TNO, 100 cm ²
Perovskiet/CIGS-tandemcel	27%	TNO, 22,0% op 80 cm ²
Perovskiet/perovskiet-tandemcel	23,7%	TUE
Silicium HJT-cel	24,2%	TUD
Silicium/perovskiet-tandemcel	25,6%	TNO, 100 cm ²
Silicium/perovskiet 4T-tandemcel	30,1%	TNO/TUD/TUE/IMEC

SolarNL Groeifonds proposal

SolarLab research & innovation program: with AMOLF, RUG, TUD, TUE, UT, UU, UvA



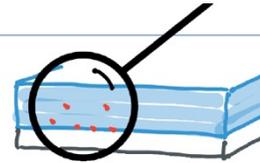
Optimized contacts of HJT cells with Cu and ALD



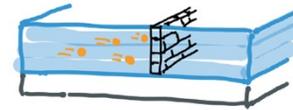
Nanostructures to enable very thin Si



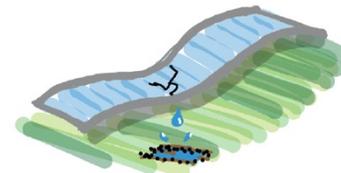
ML and human interaction to optimize factories



Finding and removing defects in perovskites



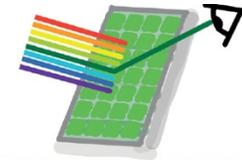
Stopping ion migration to make perovskites stable



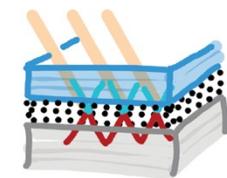
Reducing lead in perovskite materials to improve environmental performance



Solar modules from bio-plastics



Light management for coloured solar modules



Selective reflectors for tandem solar cells steer light to sub-cells

Our national and European communication and lobby strategy

Ministry of EZK

EZK is co-applicant on the proposal

Ministry of Finance

EU Net-Zero Industry Act: 455 M€ available in NL

Holland Solar

Represents Dutch PV industry towards NL Government

EU-Brussels

EU Net-Zero Industry Act (USA Inflation Reduction Act, India, China)

IPCEI: important Project of Common European Interest

European PV value chain

- [Building a competitive solar-PV supply chain in Europe](#), McKinsey, 2022.
- [REPowerEU: A plan to rapidly reduce dependence on Russian fossil fuels and fast forward the green transition](#), European Commission, 2022
- [Fit-for-55, the EU plan for a green transition](#), European Commission, 2021.
- [Solar Jobs Report, Solar Power Europe](#), 2022.

NEWS (HTTPS://WWW.PV-TECH.ORG/CATEGORY/NEWS/)

European Commission launches consultation ahead of solar strategy reveal

By Liam Stoker (https://www.pv-tech.org/author/liamstoker/)

January 21, 2022

Financial & Legal (https://www.pv-tech.org/industry-segments/financial-legal/), Markets & Finance (https://www.pv-tech.org/industry-segments/markets-finance/), Policy (https://www.pv-tech.org/industry-segments/policy/)

Europe (https://www.pv-tech.org/region/europe/)

LATEST

Duke Energy to exit coal by 2028, plans US\$6bn capex investment over five years (https://www.pv-tech.org/duke-energy-to-exit-coal-by-2028-plans-us6bn-capex-investment-over-five-years/) NEWS

Australia's Fortescue plans renewables hub featuring 3.3GW of solar (https://www.pv-tech.org/australias-fortescue-plans-renewables-hub-featuring-3-3gw-of-solar/) NEWS

Solariant Capital, Daewa unit partner to develop US solar and storage pipeline



The consultation will educate the EC's solar strategy, due to be published later this year. Image: Flickr/Glyn Lowe.

The European Commission has launched a public consultation on solar energy on the continent as it continues preparations to publish its solar strategy later



Press release and communication

Persbericht

Dinsdag 7 maart 2023

SOLARNL: Groot consortium zet in op grootschalige productie van Nederlandse zonnepanelen

Ambitieuze samenwerking tussen bedrijfsleven en onderzoeksinstituten voor grootschalige productie van circulaire geïntegreerde zonnecellen en panelen van Nederlandse bodem

Dit is een gezamenlijk persbericht van: Solarge, MCPV, HyET Solar, Compoform, Exasun, Energyra, Lightyear Layer, IM Efficiency, Taylor, TNO, Hogeschool van Amsterdam, SolarLab en Stichting NWO-I/AMOLF

Met een ambitieus plan wil een groot consortium van Nederlandse zonnebedrijven de zonne-industrie een koploperspositie geven in Europa. Het consortium brengt de plannen samen onder de noemer: SolarNL. Het doel is om in amper een paar jaar meerdere fabrieken te bouwen, voortbouwend op ambitieuze innovatieprogramma's. Daarbij werken de bedrijven nauw samen met onderzoeksorganisaties. Dit moet hoogrendements circulaire zonnepanelen opleveren die rekening houden met de specifieke eisen van de Europese en Nederlandse markt. Zo moeten ze veel makkelijker recyclebaar zijn, mooier ingepast en ook toepasbaar zijn op voertuigen of op daken die niet geschikt zijn voor standaardpanelen. Doel is de gehele productieketen op Europese bodem op te zetten. Belangrijk, want de EU zet zwaar in op meer energie-onafhankelijkheid door het concurrentievermogen in 'net-zero-technologie' te vergroten. Om het programma mogelijk te maken hebben de partijen subsidie aangevraagd bij het Nationaal Groeifonds.

Nederland kan een gigawattfabriek voor zonnecellen krijgen, als de investering niet naar Amerika verdwijnt

MCPV wil zonnecellen en zonnepanelen op gigawattschaal gaan produceren. Er ligt een kant-en-klaarplan op tafel voor de bouw van 4 fabrieken, 3 in Europa en 1 in Marokko. De eerste 2 worden gerealiseerd in Duitsland en Nederland. Als het aan chief executive officer Marc Rechter ligt, gaat de bouw zo snel mogelijk van start. Er zijn echter hobbels op de weg. 'Met het invoeren van de Inflation Reduction Act is Amerika op stiel en sprong een paradijs voor investeringen in solar manufacturing geworden. Daar zal het geld van private investeerders dan ook massaal naartoe trekken als Europa en de lidstaten niet in actie komen. Dat moet nu. Anders is het te laat.'



'Het Europese beleid van nu is volstrekt onvoldoende'

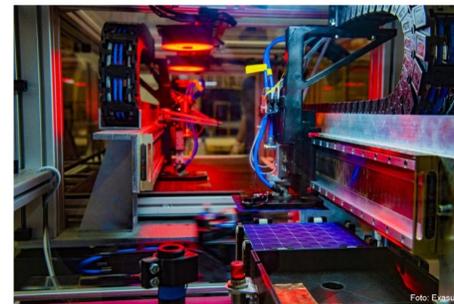


Foto: Exasun

[EenVandaag](#) (item vanaf 20'45") AvroTros TV, 9-3-2023

<https://www.cobouw.nl/311645/consortium-zet-in-op-grote-fabrieken-voor-zonnepanelen-in-nederland?>

[Bijna 1 mld nodig voor productie Nederlandse zonnepanelen, Financieel Dagblad 9-3-2023](#)

<https://www.nd.nl/varia/varia/1165951/groep-wil-honderden-miljoenen-voor-zonnepanelen-uit-nederland>

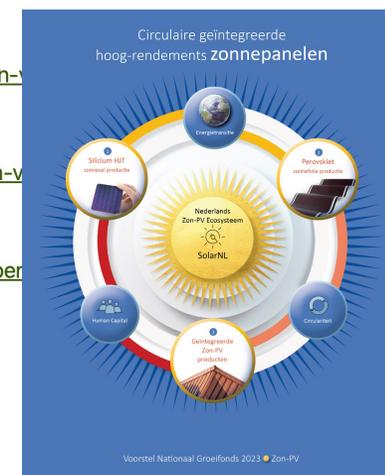
<https://www.deondernemer.nl/actueel/groep-wil-honderden-miljoenen-voor-zonnepanelen-uit-nederland~4400022>

<https://www.zeelandnet.nl/nieuws/groep-wil-honderden-miljoenen-voor-zonnepanelen-uit-nederland>

<https://www.rd.nl/artikel/1011765-groep-wil-honderden-miljoenen-voor-zonnepanelen-uit-nederland>

<https://nieuws.nl/economie/20230307/groep-wil-honderden-miljoenen-voor-zonnepanelen-uit-nederland/>

www.solarnl.eu



Circulaire geïntegreerde
hoog-rendements **zonnepanelen**



Decision by the Government in July 2023

Circular integrated high-efficiency solar panels

A national research, innovation and industrial strategy to

Build photovoltaics (PV) in the Netherlands & Europe

Develop **new PV concepts and products**:

- ultra-high-efficiency
- light-weight
- building-integrated
- vehicle-integrated

Multi-GW scale

Circularity-by-design

Develop European **value chains**

Contact: Albert Polman (AMOLF): polman@amolf.nl