

# Agrivoltaics in Nederland – Metrics en Key Performance Indicator

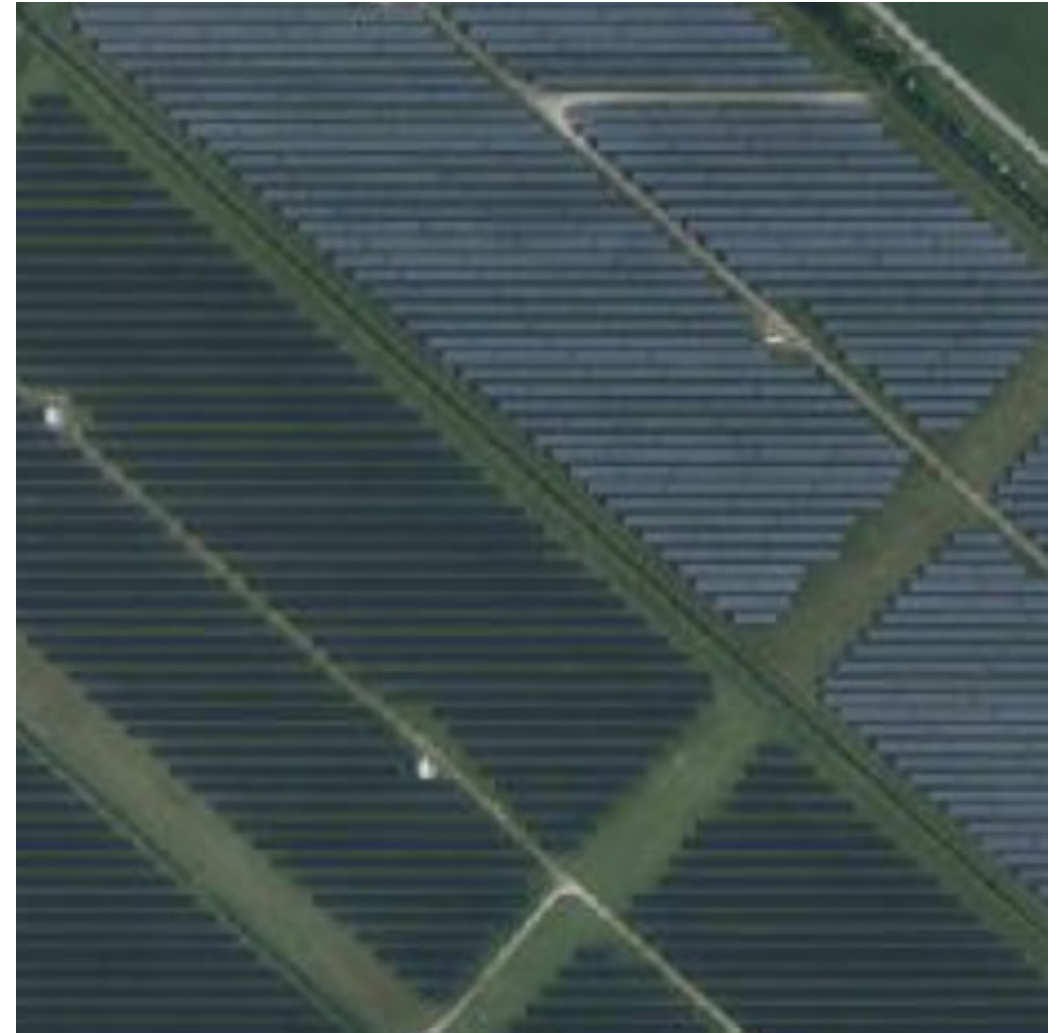
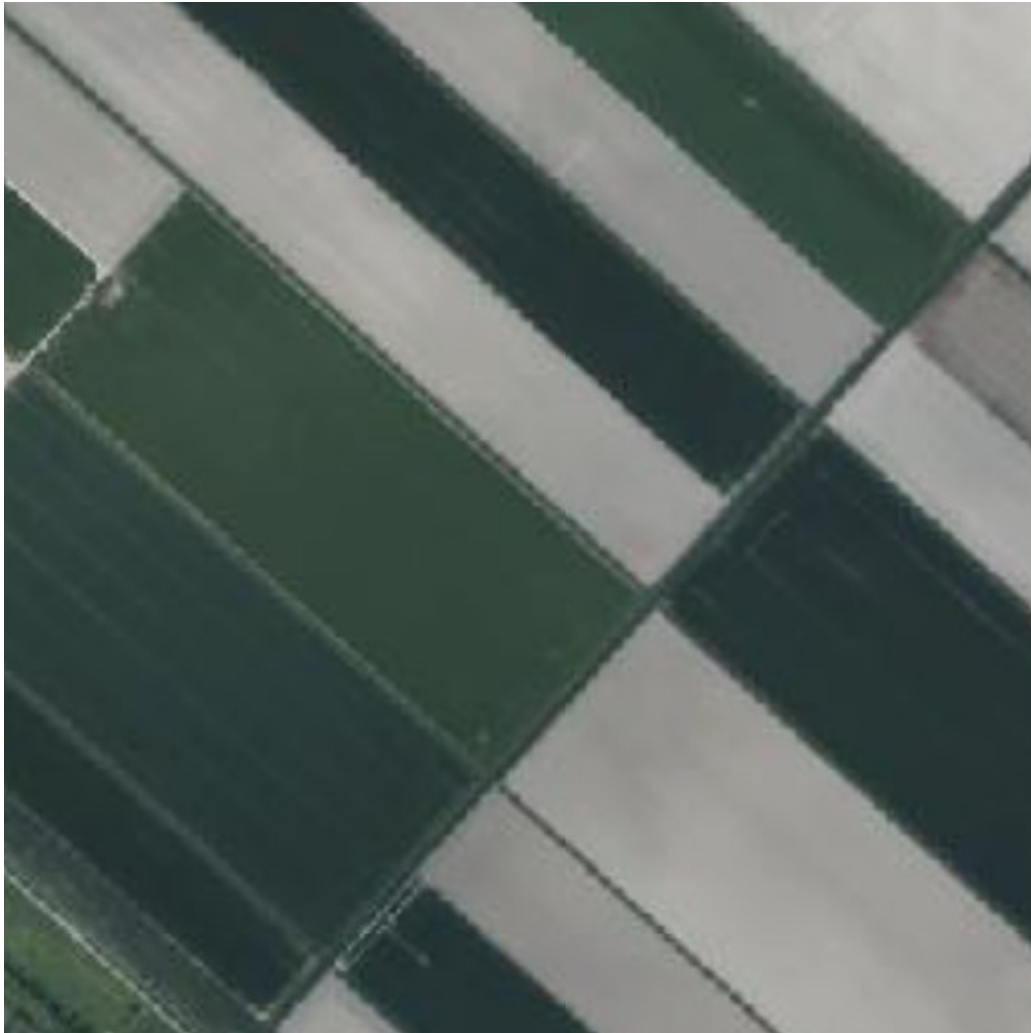
Bas Van Aken | SunChain, Utrecht

Wednesday, 2 October 2024



Petten, North-Holland

# Landbouw of zonnepark



# Landbouw en zonnepark



Wednesday, 2 October 2024 | Agrivoltaics in Nederland - Metrics en Key Performance Indicator



© Vattenfall

# Metrics

- Geld
- Land efficiëntie ratio
- Licht verdeling

# Economische waarde

- Pacht landbouw
- *Land lease* voor grootschalige PV

**Tabel 2.6** Regionorm 2024, regionorm 2023 en veranderpercentage per pacht prijsgebied

Pachtprijsgebied	Regionorm 2024 (euro/ha)	Regionorm 2023 (euro/ha)	Vershil (euro/ha)	Veranderpercentage (%)
Bouwhoek en Hogeland	956	790	166	21
Veenkoloniën en Oldambt	547	420	127	30
Noordelijk weidegebied	723	621	102	16
Oostelijk veehouderijgebied	837	666	171	26
Centraal veehouderijgebied	889	649	240	37
IJsselmeerpolders	1.836	1.398	438	31
Westelijk Holland	729	518	211	41
Waterland en Droogmakerijen	576	357	219	61
Hollands/Utrechts weidegebied	1.019	842	177	21
Rivierengebied	959	791	168	21
Zuidwestelijk akkerbouwgebied	824	499	325	65
Zuidwest-Brabant	1.216	949	267	28
Zuidelijk veehouderijgebied	1.031	750	281	37
Zuid-Limburg	1.110	831	279	34

Bron: Wageningen Economic Research.

Pachtnormen 2024, WUR

## 9. Jaarlijks rendement zonneparken veel hoger dan agrarische pacht

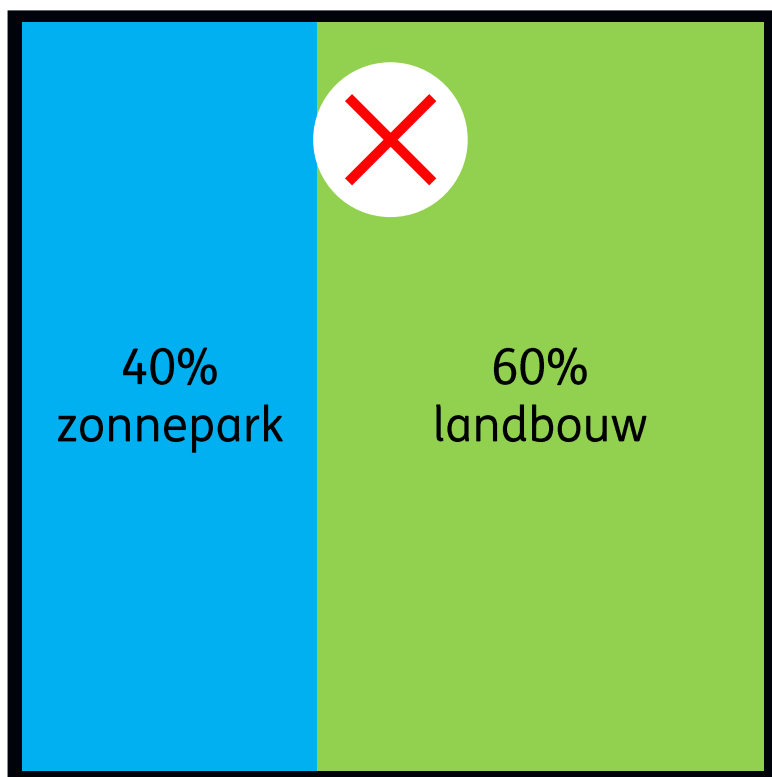
De jaarlijkse vergoeding aan grondeigenaren om agrarische grond te gebruiken voor zonnepanelen ligt een stuk hoger dan vergoedingen voor gewoon agrarisch grondgebruik. De jaarlijkse vergoedingen voor zonneparken ligt op gemiddeld € 3.300 per ha. Dit is berekend op basis van akten-onderzoek van opstal- en erfpachtconstructies voor zonneparken. De prijsverschillen per contract zijn groot; van enkele € 100-en per ha per jaar tot boven de € 5.000 per ha per jaar.

Kadaster - 2019

# Economische waarde

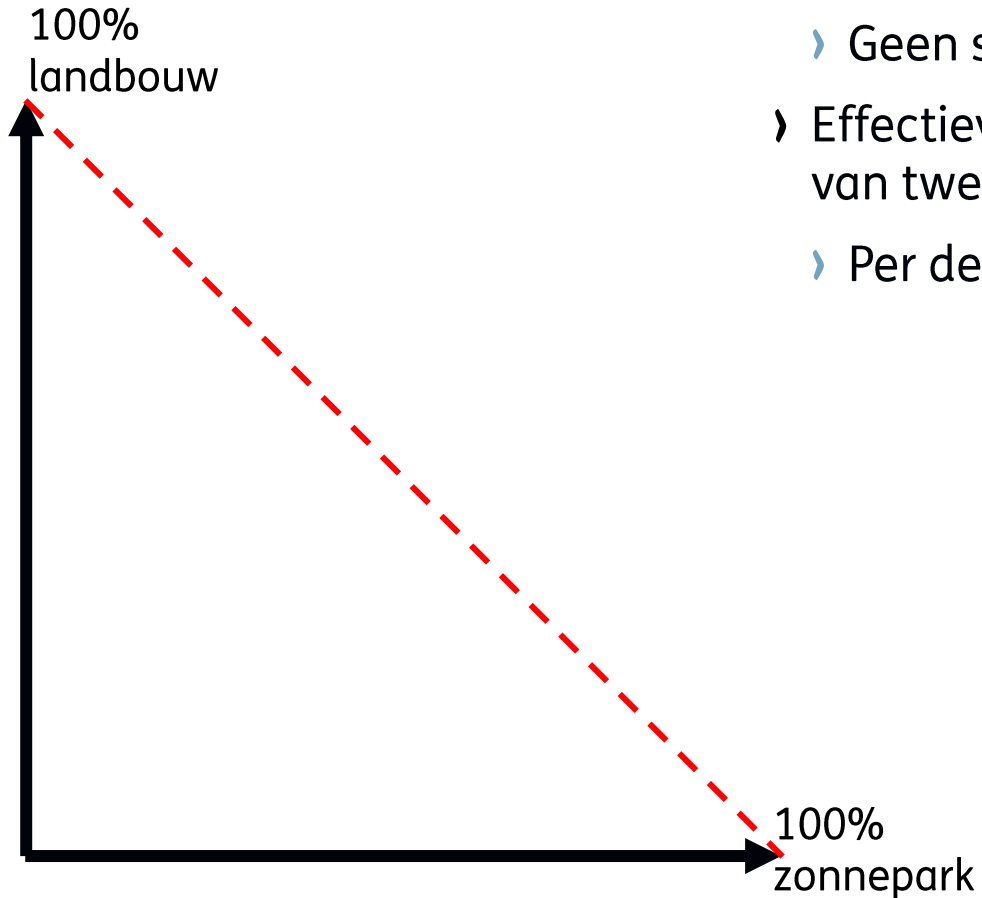
- Een rekenvoorbeeld
  - PV project geeft een pacht prijs van 5000 Euro/ha
  - Agri-PV project met 80% PV opbrengst - 4000 Euro/ha land lease
  - Landeigenaar moet dan 1000 Euro/ha verdienen uit de landbouw
  - Agri-PV project met 50% PV opbrengst – 2500 Euro/ha land lease
  - Landeigenaar moet dan 2500 Euro/ha verdienen uit de landbouw
- “de grond” verdient het meest met een PV project

# Land efficiëntie ratio – naast of door elkaar

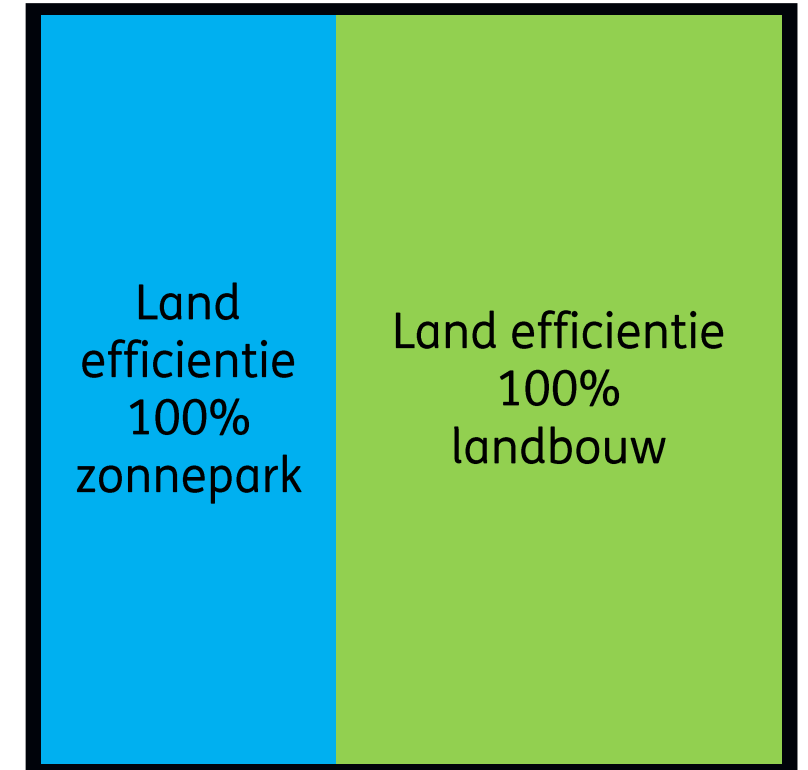


# Land efficiëntie ratio – twee functies naast elkaar

Functies naast elkaar geeft land efficiëntie van 100%



- › Geen interactie tussen functies
- › Geen synergie
- › Effectieve land efficiëntie is som van twee gewogen efficiënties
- › Per definitie 100%

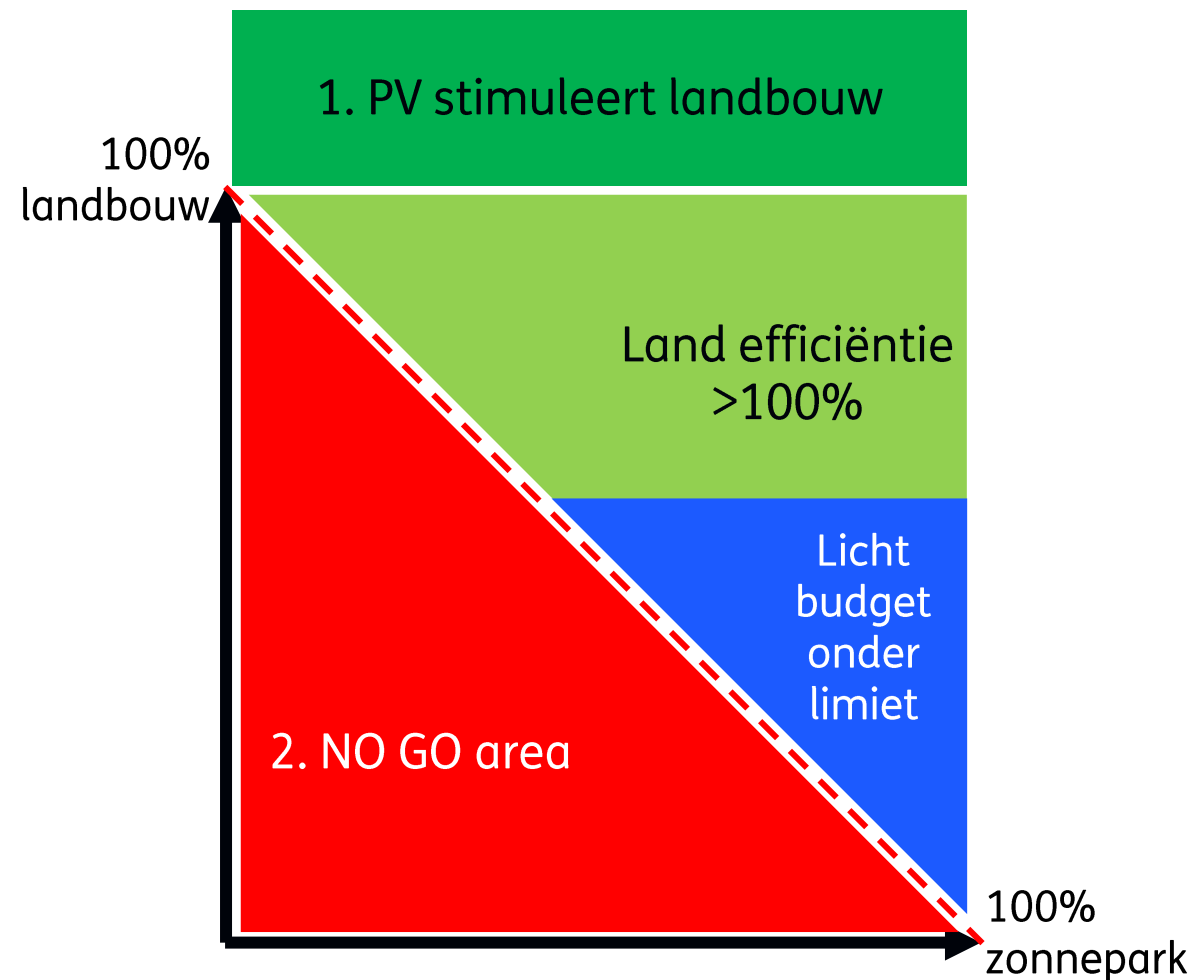




# Land efficiëntie ratio – gecombineerde functies

Functies “door” elkaar – land efficiëntie meer dan 100% mogelijk

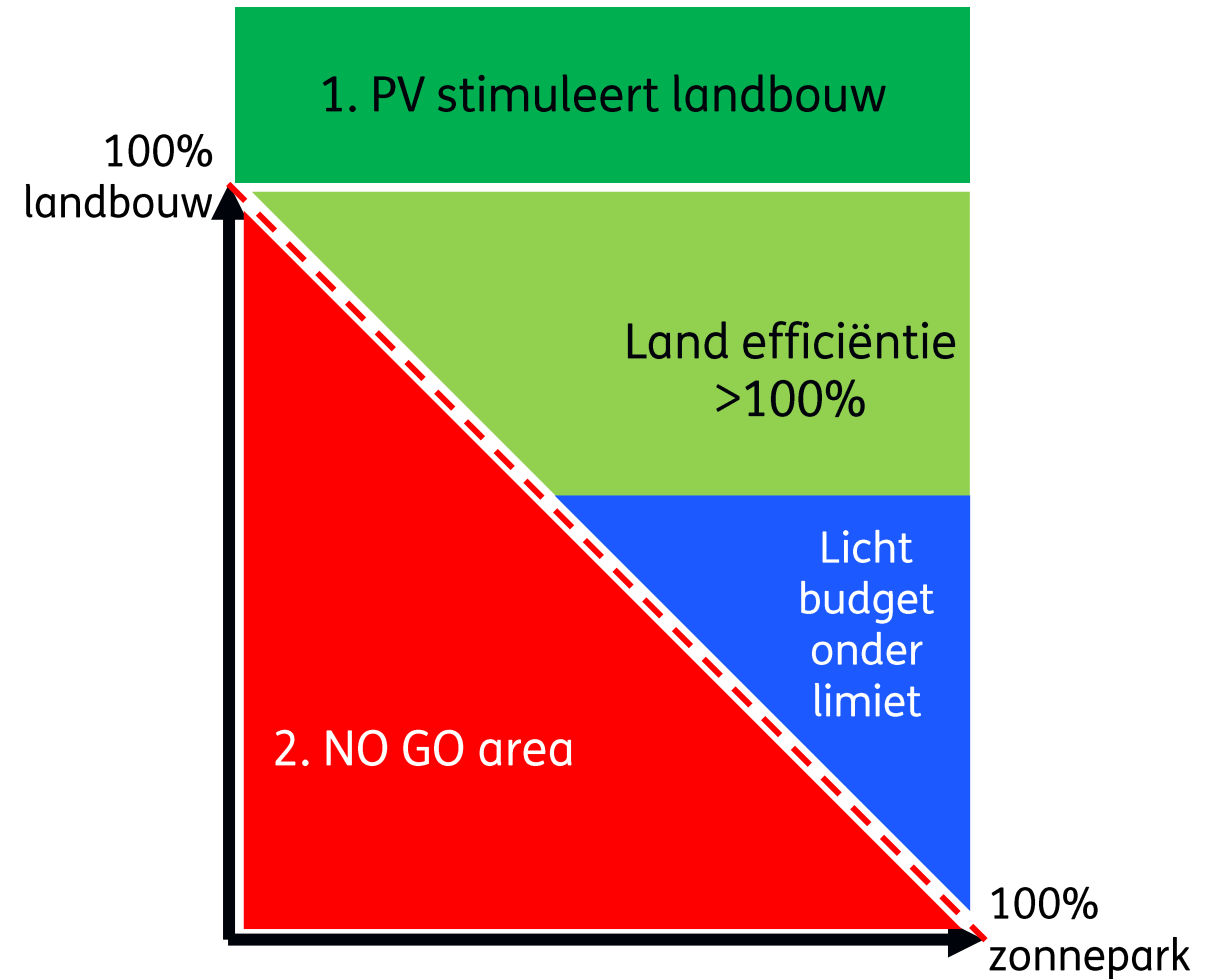
1. de makkelijke keuze  
positief effect van PV systeem op  
gewasopbrengst
2. No go area  
PV vermindert gewasopbrengst meer dan PV  
energieopbrengst vermeerderd
3. Gewas- en landbouwopbrengst meer dan 100%  
land efficiëntie ratio
4. En voldoende licht voor significante  
landbouwactiviteit



# Land efficiëntie ratio – gecombineerde functies

Functies “door” elkaar – land efficiëntie meer dan 100% mogelijk

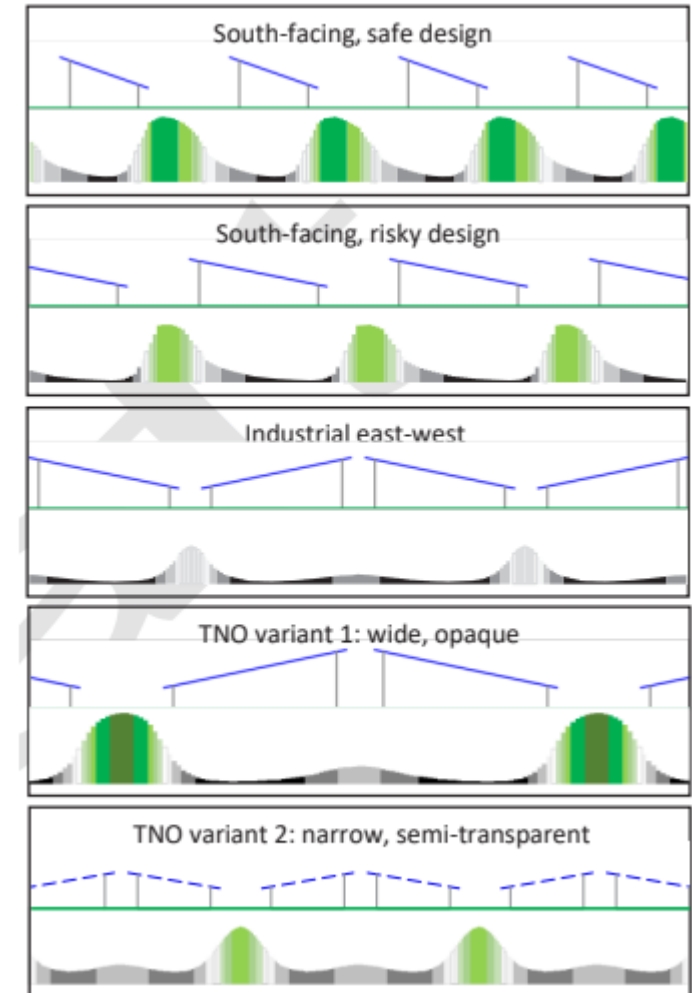
- Ja maar,
- Wat is opbrengst 100% zonnepark?
  - Volgepakt oost-west zonnepark?
  - Natuur-inclusief zonnepark..
  - ... dat rekening houdt met opwekprofiel?
- Wat is opbrengst 100% landbouw
  - Gewaskeuze
  - Weersinvloeden
  - ...
  - Niet in land uit te drukken synergie



# Lichtverdeling – natuurinclusief zonnepark

## Voldoende licht voor behoud/herstel van bodemkwaliteit

- College van Rijksadviseurs
  - Zonnepark met oost-west opstelling
  - Eis: behoud van bodemkwaliteit
- WUR en TNO evaluatie bestaande zonneparken
  - Licht onder de tafels
  - Vegetatie en koolstof in bodem
- Richtlijn opgesteld en gepubliceerd
  - Meerdere zonneparken geëvalueerd en ontwerp aangepast
  - Wordt toegepast / gevraagd door overheid, landeigenaren en ontwikkelaars



# Licht delen – fotosynthese en fotovoltaïsch

## Voldoende licht voor behoud/herstel van bodemkwaliteit

- Lichtverdeling tussen landbouw en zonnepark
  - Toetsing vooraf
  - Toets eist voldoende licht voor significante landbouw
  - Richtlijn aan te passen bij voortschrijdend inzicht
  - Vrijheid van ontwerp
  - Geen risico op verlies van *license to operate*

# Conclusie

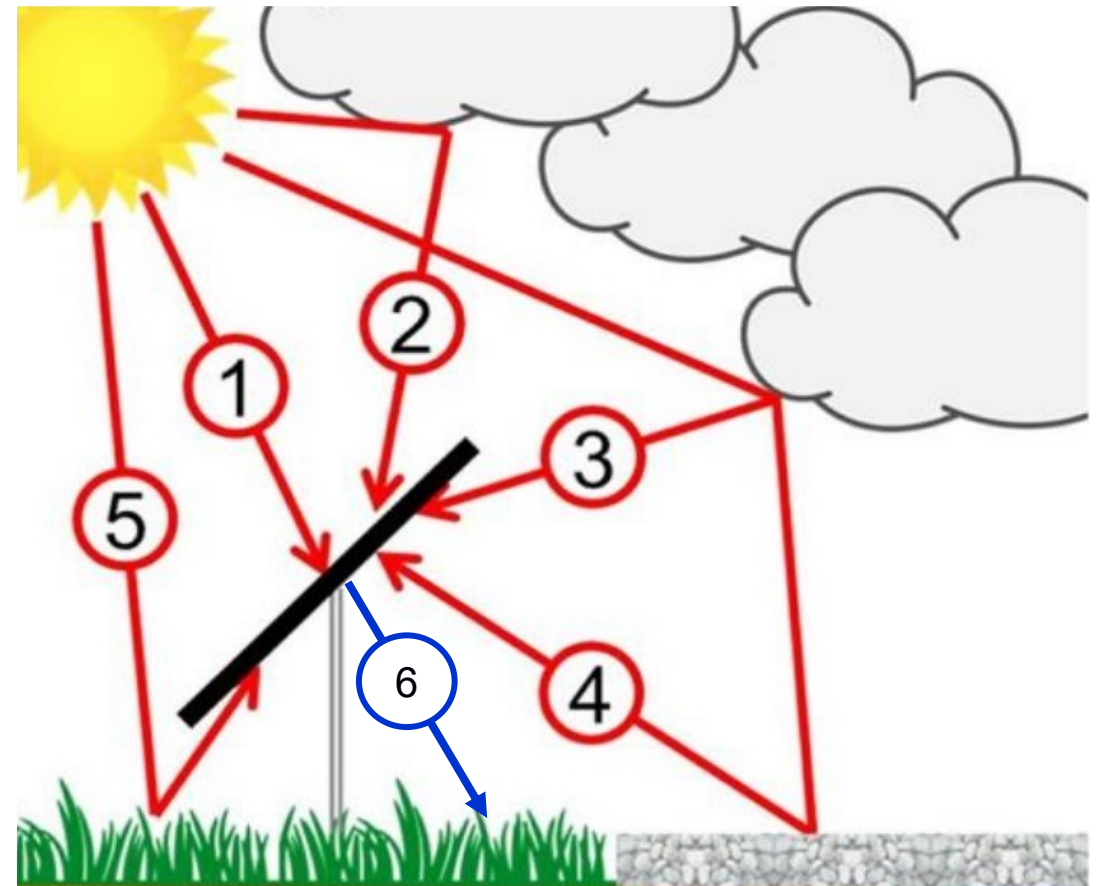
- Waarom overheid moet invulling geven aan wat significant landbouw
- Overlaten aan markt geeft 100% zonnepark
- Wens overheid (en samenleving) is (meer) landbouw
- >100% landbouw is in Nederland uitdaging voor meeste toepassingen onder huidige klimaatcondities

# Annual yield & ground irradiance

- Simulation considers:
  - Direct beam and diffuse components
  - Module transparency
  - Albedo 25%
  - Module 540 Wp, 144 half cells

## Effect reflector

- + 2% Isc
- 6.5% module surface – no transparency
- **Critical soil test norm:**
  - **Ground irradiance > 10%**



TNO BIGEYE PV yield and ground irradiance platform