



ZON
in landschap

Terugkoppeling Duurzaamheidsdag/Intersolar

Lenneke Slooff-Hoek

Vierde Bijeenkomst Nationaal Consortium Zon in Landschap

21 Mei 2019

Houten



ZON
in landschap

Agriduurzaamheidsdag

Agriduurzaamheids bijeenkomst 18 april

- Algemeen: verduurzaming van de landbouw
- Breed publiek
- Agrariërs
- Lokale overheden
- Energieleveranciers

- Eigen presentatie:
- Consortium
- agri-PV voorstel Synergie
- Noodzaak tot onderzoek
- Voorbeelden uit de wereld

de Agri
duurzaamheidsdag



In het nieuws/opvolging

- Boerderij.nl gedrukte en online versie
- Interesse van 2 fruittelers om mee te doen met onderzoek
- Interesse van Ten Have, zaadleverancier met speciaal mengsel voor PV

Nationaal Consortium Zon in Landschap en Landbouw

‘Acceptatie zonnepark hot item’

Er komen nog heel wat zonne-akkers bij. Wat doet dat met landbouw, biodiversiteit en landschap? Lenneke Slooff: “De parken zijn nodig, maar niet ten koste van alles.” Een interview.

Naar verwachting komen op 3 à 4% van het Nederlandse landbouwareaal de komende tientallen jaren zonneparken. Boeren met grond op gunstige locaties worden bestookt met aanbiedingen. **Pachtprijzen** tot € 5.000 per jaar komen voor. Maar er is ook weerstand en er zijn veel vragen. Wat doen die zonneparken met de biodiversiteit, het landschap en de landbouwproductie? Er is nog veel onderzoek nodig, maar er zijn ook verrassende mogelijkheden, ziet Lenneke Slooff.



Lenneke Slooff (46) is onderzoeker bij ECN/TNO en betrokken bij het Nationaal Consortium Zon in Landschap en Landbouw (NCZLL). In dat verband doet ze samen met andere partijen onderzoek naar de landschappelijke inpasbaarheid van zonneparken. - Foto: Robert Goddyn

Waarom moeten die panelen eigenlijk op landbouwgrond, er is toch nog heel veel ruimte op daken, wegen en industrieterreinen, en waarom zou je niet een stukje Sahara vol zetten?

“De verwachting is dat we het op lange termijn niet redden met daken en industrieterrein. De stroombehoefte neemt nog sterk toe. Grotere zonneparken zijn dan no-



zon
in landschap

Intersolar

Intersolar Munchen 15 mei

- Aparte sessie Agri-PV
 - Wereldwijd 2.1-2.5 GW aan geïnstalleerde agri-PV systemen
 - Snelle groeiemarkt
- Fraunhofer ISE: hoge panelen boven akker. Verschillende locaties
 - In Freiberg
 - 2017 -11% in gewasgroei
 - 2018, droog jaar +16% in gewasgroei
 - India erg droge periodes
 - Water wordt opgevangen en gedistribueerd over het jaar
 - Voor zover ze nu kunnen zien is er geen uitloging van de constructie naar de bodem



Intersolar Munchen

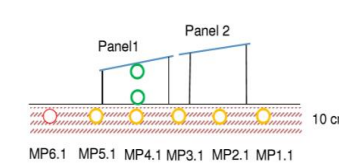
15 mei

- Universiteit Dresden: waterverdeling onder de panelen
 - Metingen van neerslag
 - Naast en tussen de panelen
 - Drippunt
 - Luchtvochtigheid
 - Instraling
 - Wind
 - Bodem vochtigheid
 - Vochtighheidsprofielen horizontaal en verticaal

Field measurements

- Site Boxberg – photovoltaic field

Soil moisture distribution and temperature

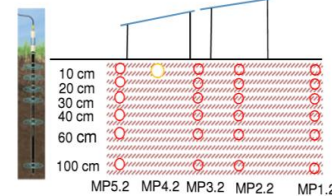


Meteorological parameters



- air temperature
- air humidity
- global radiation
- precipitation
- wind velocity
- wind direction

Soil moisture profiles



Legend:

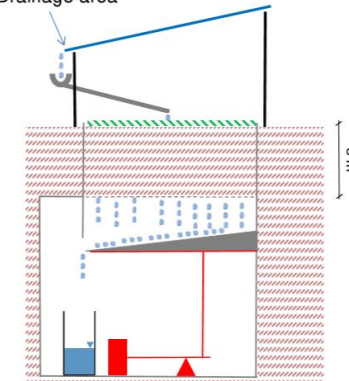
- SM150 (10 cm)
- PR2 (10-20-30-40-60-100 cm)
- Hobo logger (air temperature and humidity, global radiation)

Area photo-voltaic field A = 1.5 hectares
Output 640 kW peak

Field measurements - sites

- Lysimeter Station Brandis

Drainage area

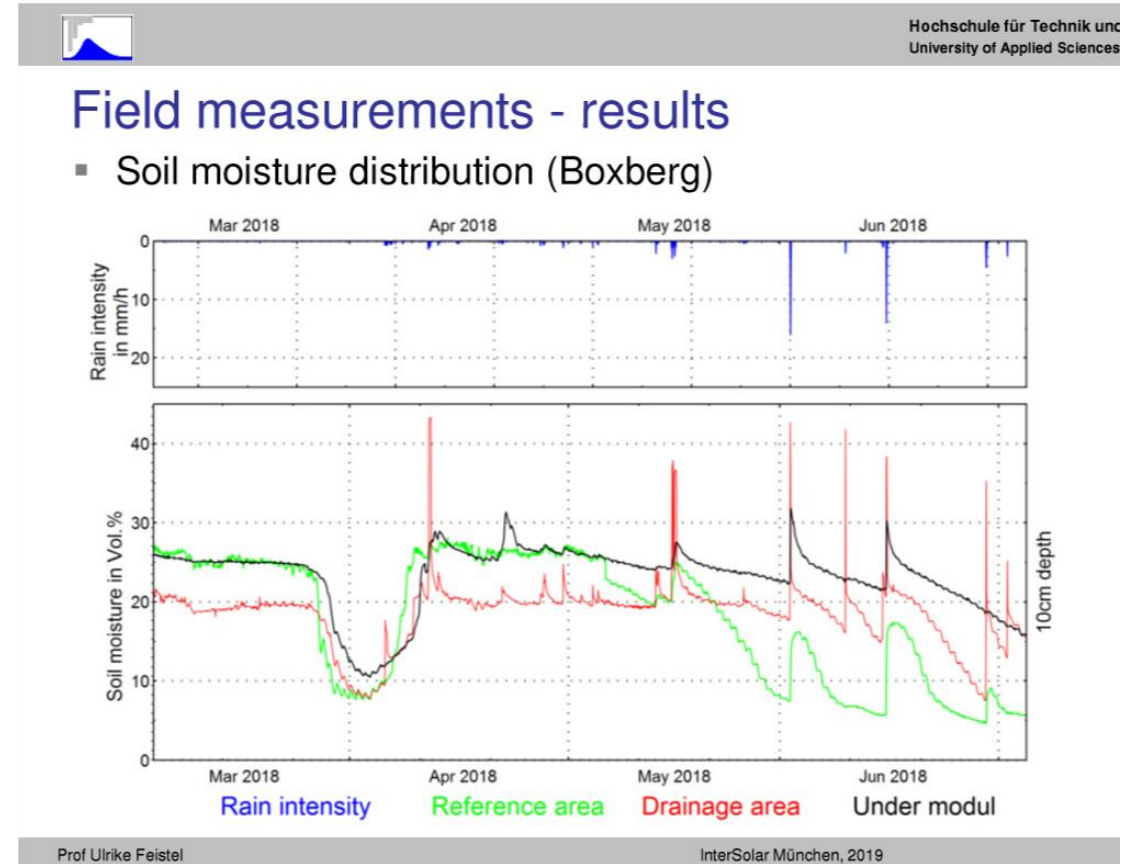


$A_{\text{Soil column}} = 1 \text{ m}^2$
 $L_{\text{Soil column}} = 3 \text{ m}$
Plants wheat, corn

Measurements:
- ET mm/d
- GWR in mm/d

Intersolar Munchen 15 mei

- 10 cm diepte
- Vochtigheid bodem onder module en in referentiegebied hoger dan in het drippunt; betere percolatie en infiltratie (uit andere meting)
- Onder module neemt het langzamer af dan in referentie gebied

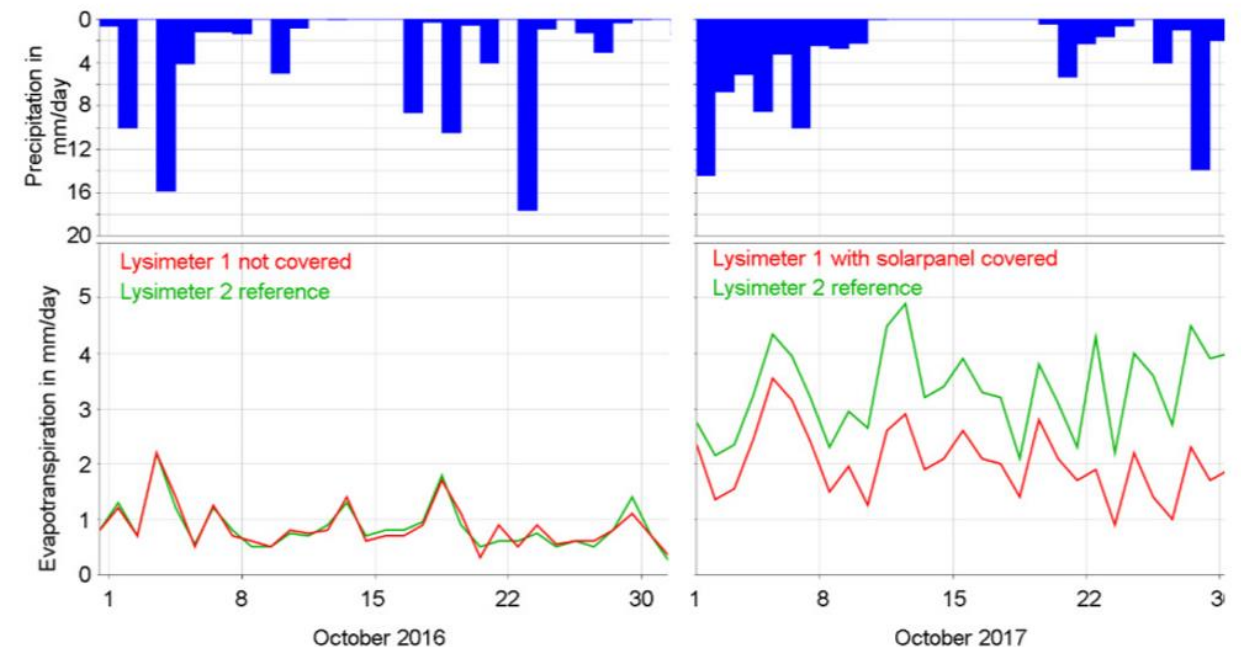


Intersolar Munchen 15 mei

- Bevindingen
- Verminderde evaporatie onder het paneel

Field measurements - results

- Evapotranspiration (Brandis)



Sun-agri



- Bedrijf dat agri-PV ontwikkeld en installeert in Frankrijk
- Gebruiken tracking met algoritmes dat de gewasgroei optimaliseert
 - Vlak als het te zonnig is, 's nacht om vocht vast te houden, te beschermen tegen vorst
 - Verticaal bij regen
 - Voor wijn, fruit en groente
- Prijs/kWh is lager dan voor dakconstructies
- Helpt bij wijn om het stijgende suiker en alcohol percentage terug te brengen
- Reductie waterconsumptie met 20%

Sun-agri

- Overdag lager temperatuur onder de panelen:
 - Minder instraling gedurende de dag
 - Minder afkoeling in de nacht
- 60% schaduw: gewasopbrengst aanzienlijk gereduceerd (ongeveer 40%)
- 30% schaduw: sommige gewassen behouden hun opbrengst of hebben zelfs een hogere opbrengst



ZON
in landschap



Bedankt

Contact: Lenneke Slooff-Hoek
Email: lenneke.slooff@tno.nl





› Kernteam Landbouw

Lenneke Slooff-Hoek

TNO innovation
for life

Mongolia

[#agrivoltaic](#) gardens, Inner Mongolia

rural construction

drainage of agricultural lands

sheep farm

organic farming

increased farmers' income.



Japan

- 1000+ grid-connected open field [#agrivoltaic](#) power plants have been built in Japan (10 kW to 100 MW).
- Few pictures from FarmSolar



Reden solar Ardeche

<https://www.greenunivers.com/2018/10/en-ardeche-reden-solar-construit-une-centrale-agrivoltaique-de-a-a-z-189305/>

1600 panelen



Japan

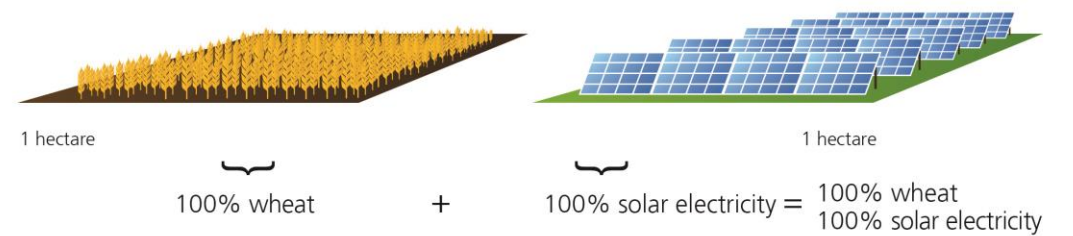
- Variations on [#agrivoltaic](#) & agricultural greenhouses - Japan



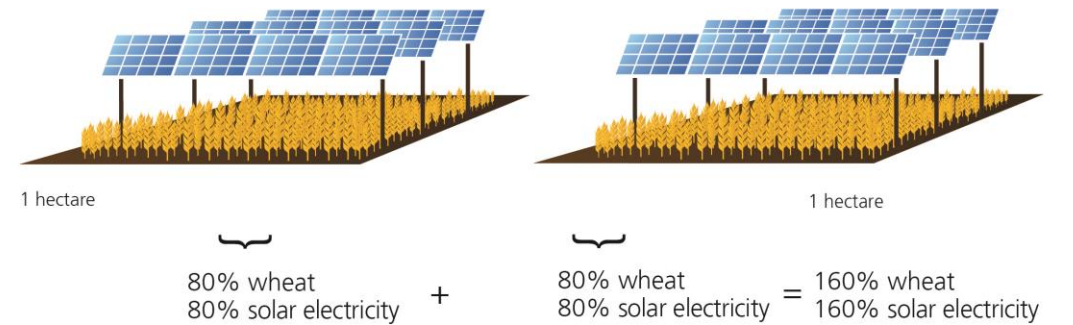
Germany Fraunhofer ISE



Separate Land Use on 2 Hectare Cropland



Combined Land Use on 2 Hectare Cropland: Efficiency increases over 60%



Massachusetts



<https://ensia.com/features/solar-farms/>

peppers, beans, cilantro, tomatoes, swiss chard, kale solar panels elevated roughly 3 meters to allow for easier harvesting mainly by hand.

Project researchers have found that 1- to 1.2-meter gaps between panel clusters led to crop yields almost the same as what they would have been in full sun sites.



South Tirol Austria

<https://www.pveurope.eu/News/Solar-Generator/A-rope-rack-for-PV-modules>



500 kW Croatia



Faculty of agriculture at the University of Osijek.

The energy generated is primarily used for irrigating the fields as well as powering the machinery used to plant organic vegetable crops.

6000 m² of solar modules provides the perfect protection from the sun for crops that prefer shadier locations,

Arizona

- cilantro, pepper and tomato
- required only half the water wrt those growing out in the
- Panels protect the plants from frost, allowing a longer season for avocados, cilantro, peppers, tomatoes and mangos.



<https://www.barrongafford.org/agrivoltaics--pv-restoration.html>



zon
in landschap

›
Dank u voor uw aandacht

Meer inspiratie:
TIME.TNO.NL

TNO innovation
for life