

De rol van waterstof in de energietransitie: welke bijdrage kan de landbouw hierin leveren?

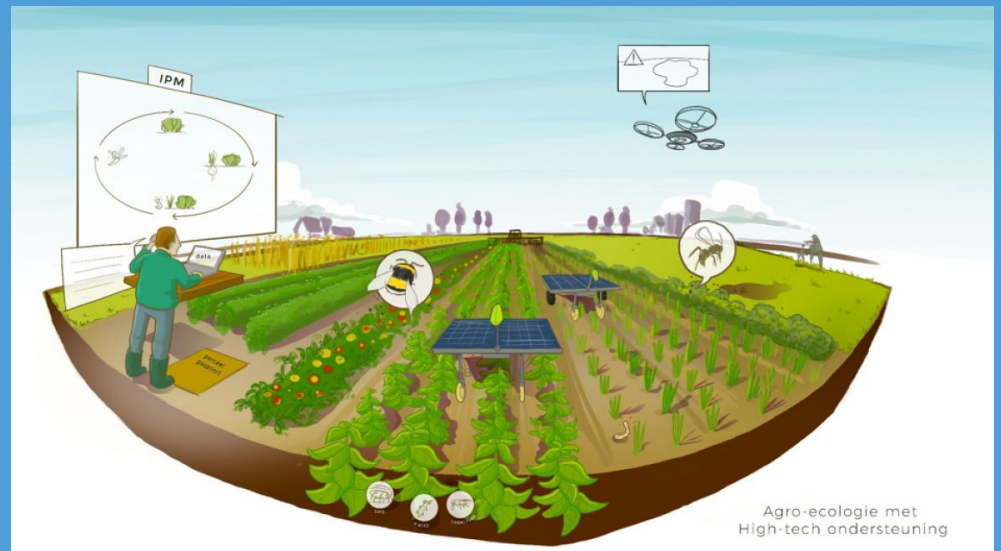
6 februari 2020, Chris de Visser & Stefan Hol



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Energietransitie en het rurale gebied

- Ruimte voor wind en zon
- Kringlooplandbouw: minimalisatie externe inputs



Aandachtspunten

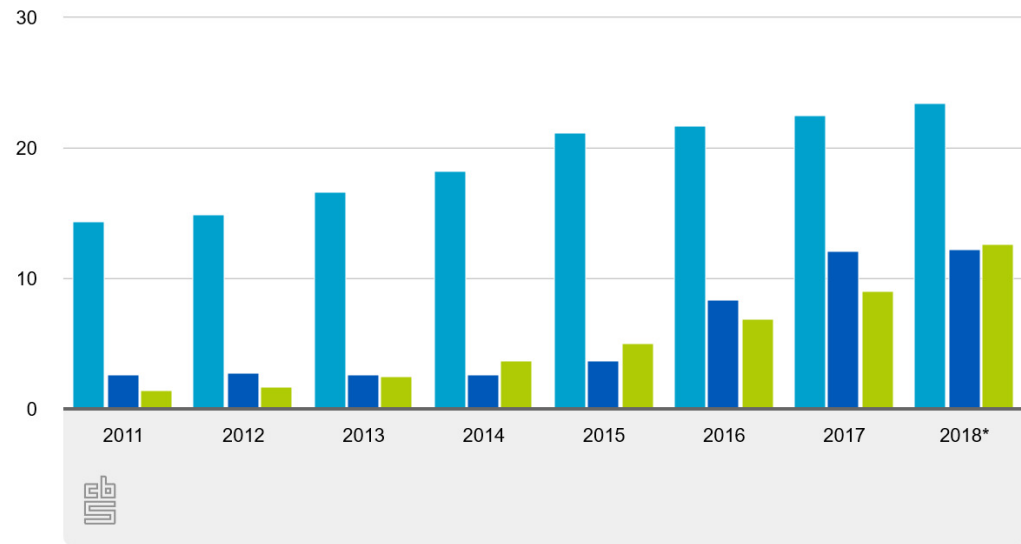
- Congestie
- Onbalans

→ opslag



Energieverbruik uit wind en zon

petajoule



Windenergie op land Windenergie op zee Zonne-energie

* = voorlopig cijfer

Energieverbruik landbouw (PJ, 2013)

(cijfers: CBS)

sector	aardgas	propaan	diesel	elektriciteit	warmte (aanvoer)
totaal	125,6	1,4	14,7	-7,8	4,2
glas	120,2	0,1	0,1	-15,3	4,2
rest	5,5	1,3	14,6	7,5	0
open teelten	1,2	0,2	3,9	1,8	0
Paddenstoelbedrijven	0,5	0	0	0,2	0
veehouderij	3,3	0,9	5,2	5	0
combinatie	0,3	0,2	1	0,5	0
loonwerk	0	0	4,5	0	0

Diesel vervangen door H2 in open teelten

- 5,8 PJ diesel (incl evenredig deel loonwerk)
- Rendement dieselmotor: 35%
- Omzetting elektriciteit:
 - Naar waterstof: 75%
 - Compressie: 87.5%
 - H2 via brandstofcel naar elektriciteit: 60%
 - (we negeren even de 30% warmte)
 - Via elektromotor naar propulsie: 90%
 - Totaal rendement: 34%
- Nodig voor vervanging is dus 5,8 PJ
- Rekent om naar 1.800 ha zonneparken (0,2%)

Vervangen aardgas en elektriciteit

- Samen 3,2 PJ (electrificatie drogen en bewaren)
- Dit is 890 GWh elektrisch
- Stel: 20% direct gebruik en 80% onbalans
- (oktober t/m februari : direct)
- Onbalans voeden met opgeslagen H₂
- Rendement $e \rightarrow H_2 \rightarrow e$: 40%
- Totaal nodig: 2.000 ha zonneparken (0,2%)
- Dimensioneren op direct gebruik: 1.000 ha

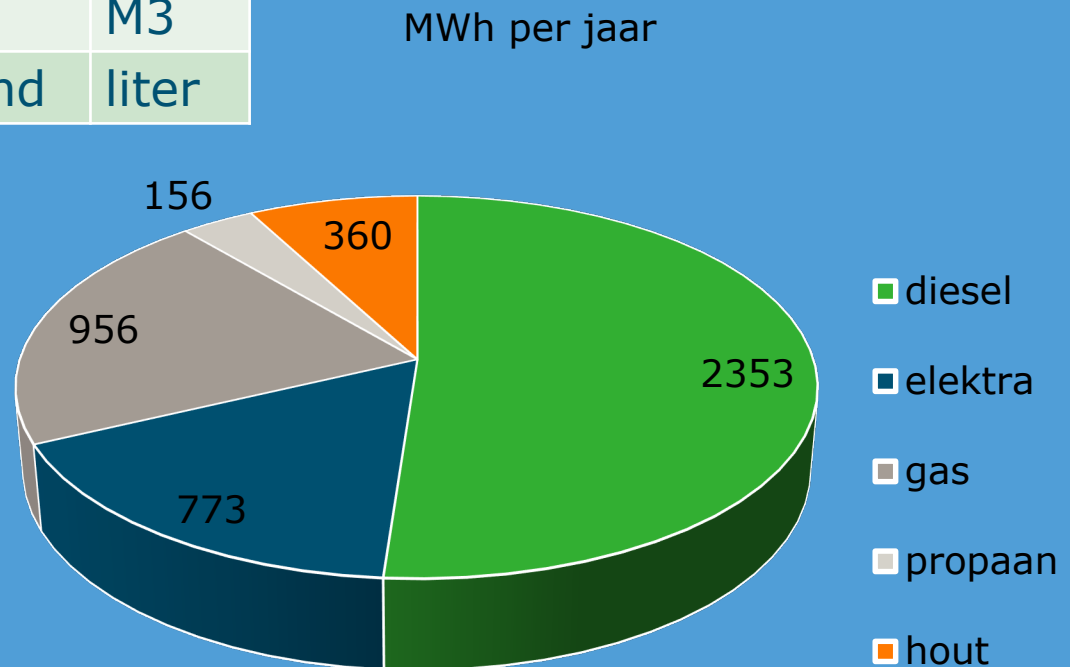
Kringlooplandbouw

- 4.00 ha zonneparken nodig in open teelten (0,45%)
- Verrijdbare zonnepanelen om grond in productie te houden
- Of: 250 windmolens



Energiegebruik locatie: 4500 MWh

Verbruik 2018		
Elektra	600 duizend	kWh
Gas	102 duizend	M3
Propaan (vloeibaar)	22.5 duizend	Liter
Hout	180	M3
Diesel	220 duizend	liter



Dieselverbruik locatie



Vervangen van diesel door H2

- Nodig circa 2100 MWh elektrisch
- Daken: 1800 MWh
- Resteert: 0,8 ha zonnepark
- Op 800 ha: 0,1% van ons areaal



Boerderij van de Toekomst



Duurzame renovatie: rol waterstof?



Samenwerken voor kringlooplandbouw

■ TNO-WUR

Samenwerken voor kringlooplandbouw

- TNO-WUR
- Bedrijfsleven: waterstof toepassingen en innovaties
- Overheden
- Boeren en ketenpartijen
- Netbeheerders
- Energieproducenten

Dank voor uw aandacht

Vragen?

