

Hvor og hvordan bruges biomassen bedst?

Henrik Wenzel
www.sdu.dk/lifecycle

Dansk Bioøkonomi Konference 2021
Maribo, 27. oktober, 2021



Et perspektiv på bioøkonomien – nogle fakta

- ❑ Verdens energiforbrug i dag er knap 600 EJ/år – i 2050 ca. 900 EJ/år i et business-as-usual scenarie
- ❑ I dag tilvejebringer menneskeheden godt 220 EJ biomasse/år i landbrug og skovbrug
- ❑ I dag er 25 % af alle arter eller omkring 1 million arter truede, og Amazonas brænder
- ❑ I 2050, i et 'all bio' business-as-usual scenarie for fremtidens energi og materialer, skal vi bruge ca. 1200 EJ biomasse/år = 5-6 gange så meget. Til plast og andre materialer/kemikalier alene over 100 EJ/år, hvis det skal fremstilles af biomasse
- ❑ Konsensus blandt eksperter siger, at vi bæredygtigt kan finde 100 – 200 EJ/år ekstra i 2050. Det svarer til 10 – 20 GJ/person/år i 2050. Eller 1-2 baller halm om året. Seneste rapport fra Energy Transition Commission siger kun 40-60 EJ/år, svarende til 4-6 GJ eller en halv balle halm pr. person pr. år.



- ❑ 'Bio-økonomien' ser lidt stram ud, allerede inden vi kommer i gang
- ❑ Det er derfor, alle taler power-to-X for tiden

Nøgletal for dansk energi og biomasse tørstof

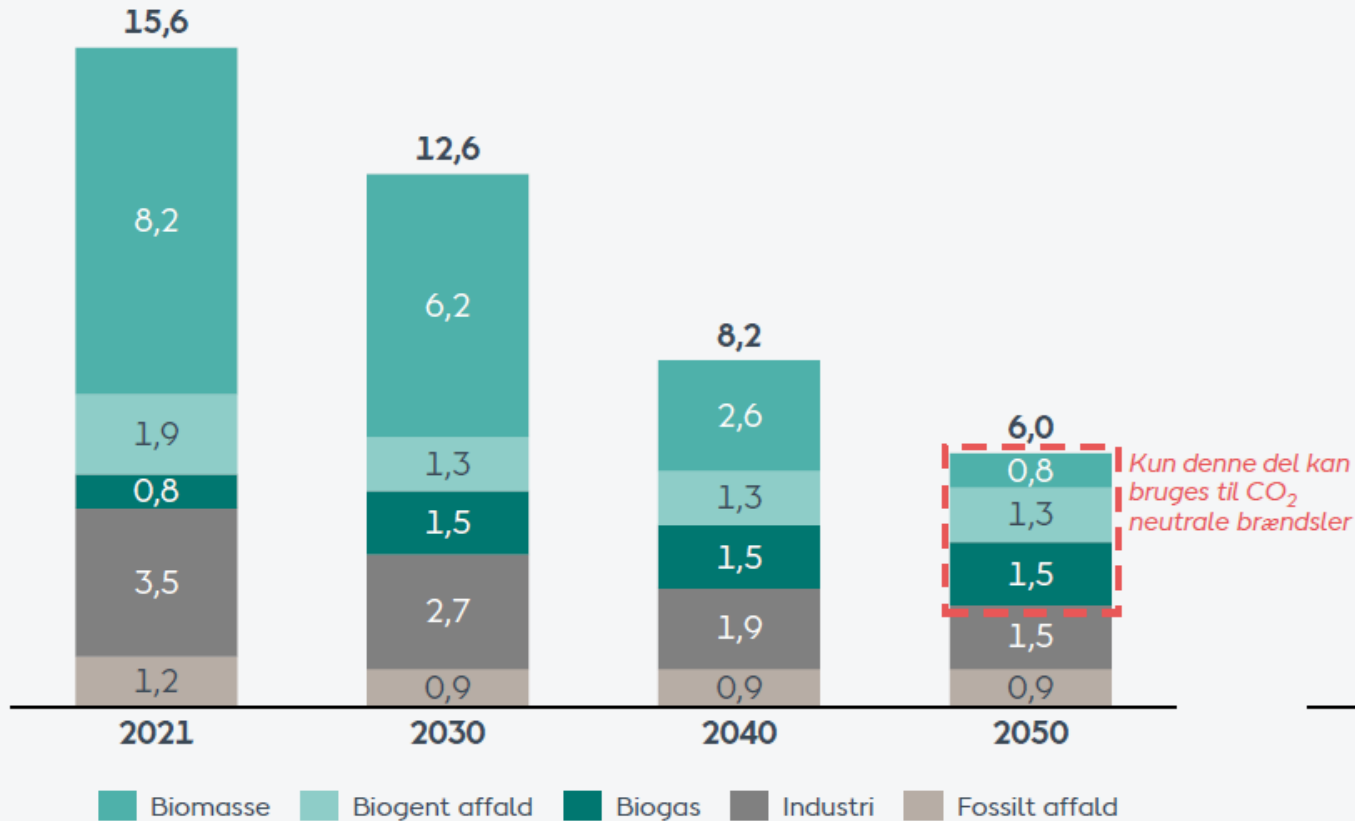
- ❑ Danmarks energiforbrug i dag: ca. 713 PJ/år (2019)
- ❑ Max. halmmængde fremover: ca. 5 mill. tons tørstof/år = 75 PJ/år
- ❑ Max. træmasse fremover: ca. 35-60 PJ/år
- ❑ Danmarks behov for kulbrinter (brændstof og plast) i 2050 ved højest mulig elektrificering: ca. 180 PJ/år. Halm + træ 110-135 PJ/år før konvertering til kulbrinte. Så det fulde potentiale af halm + træ ville kun kunne give os ca. halvdelen af kulbrintebehovet



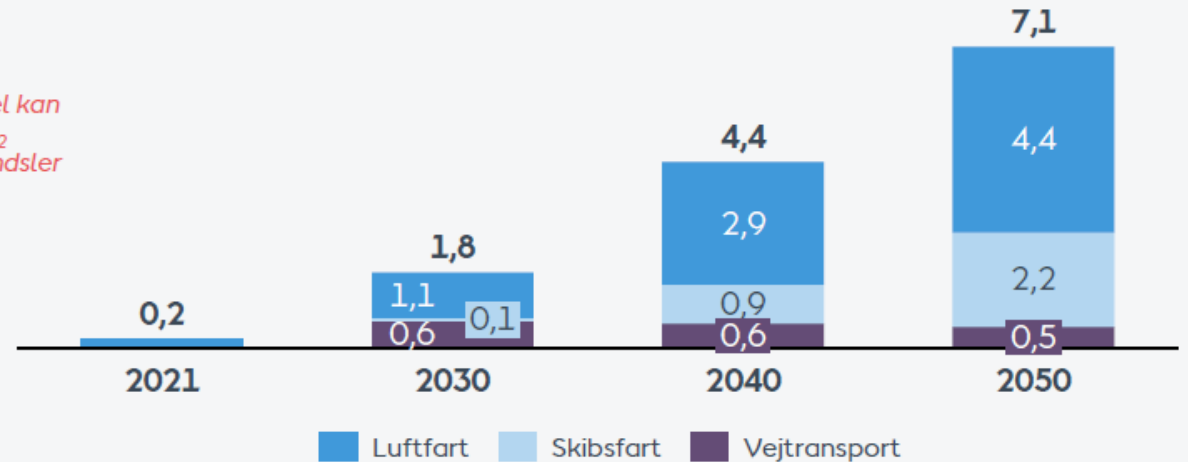
Forventet CO₂-mangel ved udfasning af biomasse

- Ørsted præsentation ved DI webinar om CO₂ som drivmiddel i fremtidens grønne transport, 23. juni 2021

Forventet teknisk potentiale for CO₂ fangst
[MtCO₂/år]



Behov for bæredygtig CO₂ til produktion af PtX-brændsler
[MtCO₂/år]



Tommelfingerregel for bæredygtig konvertering af biomasse til brændstof og materialer



Tommelfingerregel for bæredygtig konvertering af biomasse til brændstof og materialer



1. Kog ikke 'suppen' ind til en fond
2. Spæd i stedet 'suppen' op ved at:
 - Optage mest muligt CO₂ og brint i syntesevejen
 - Sikre maximal kulstof-effektivitet i konverteringen
 - Opnå synergi mellem biomasser, CO₂ og brint i konverteringen

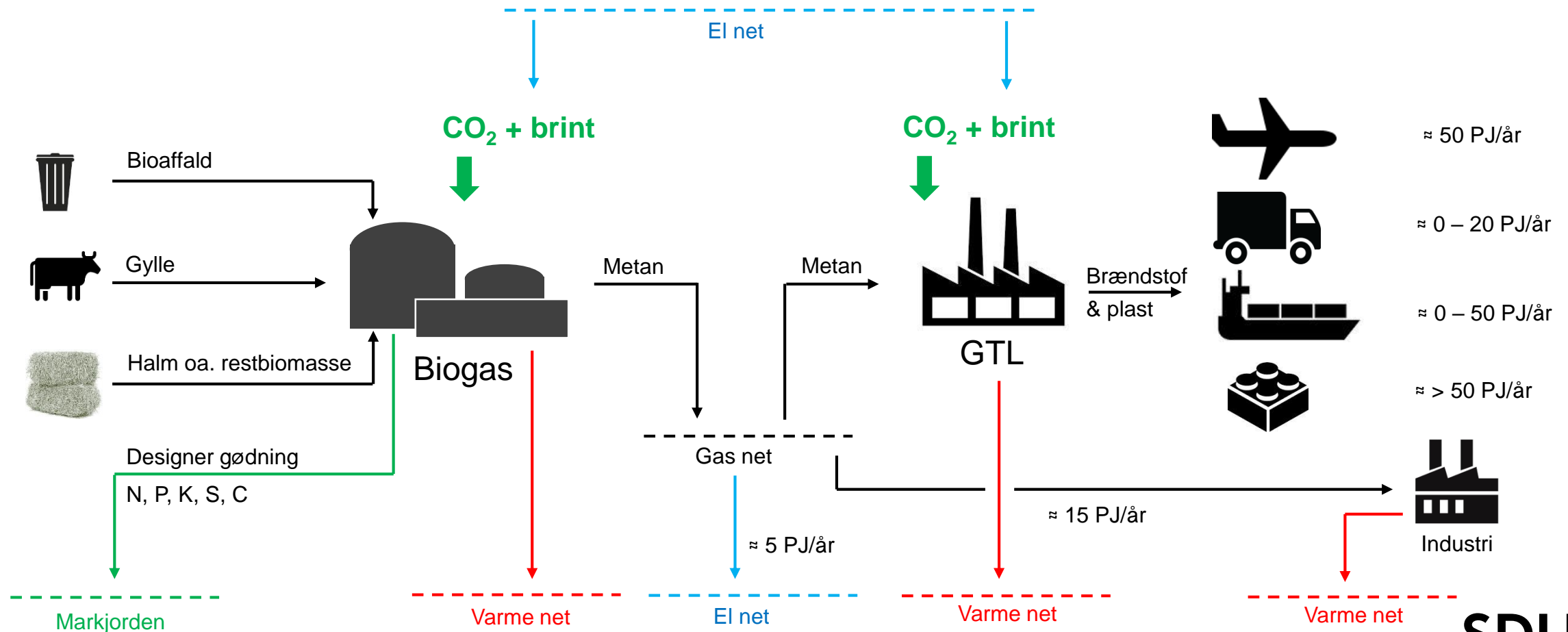
Tommelfingerregel for bæredygtig konvertering af biomasse til brændstof og materialer



1. Kog ikke 'suppen' ind til en fond
2. Spæd i stedet 'suppen' op ved at:
 - Optage mest muligt CO₂ og brint i syntesevejen
 - Sikre maximal kulstof-effektivitet i konverteringen
 - Opnå synergi mellem biomasser, CO₂ og brint i konverteringen

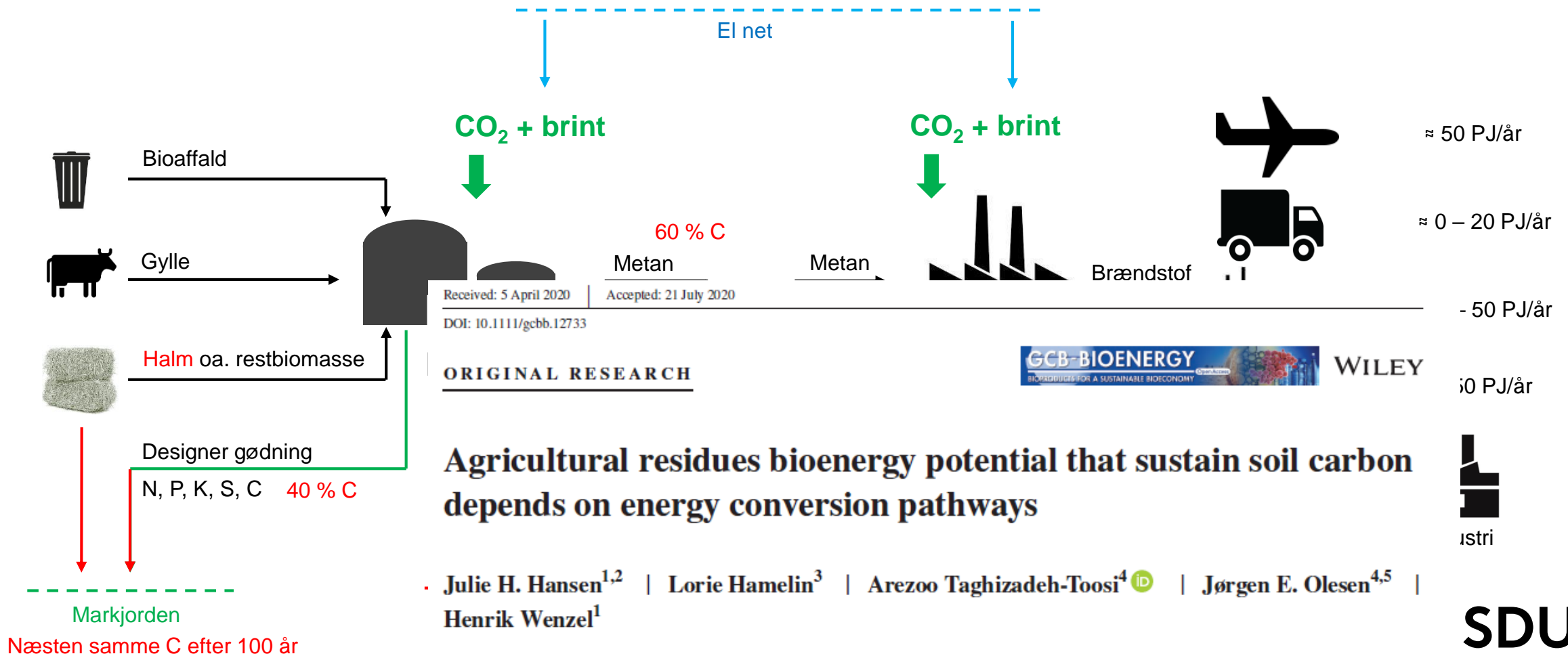
Ressourcegrundlag og helhedsoptimering

- via sektorkobling af landbrug, industri, affald, varme, el, transport og plast



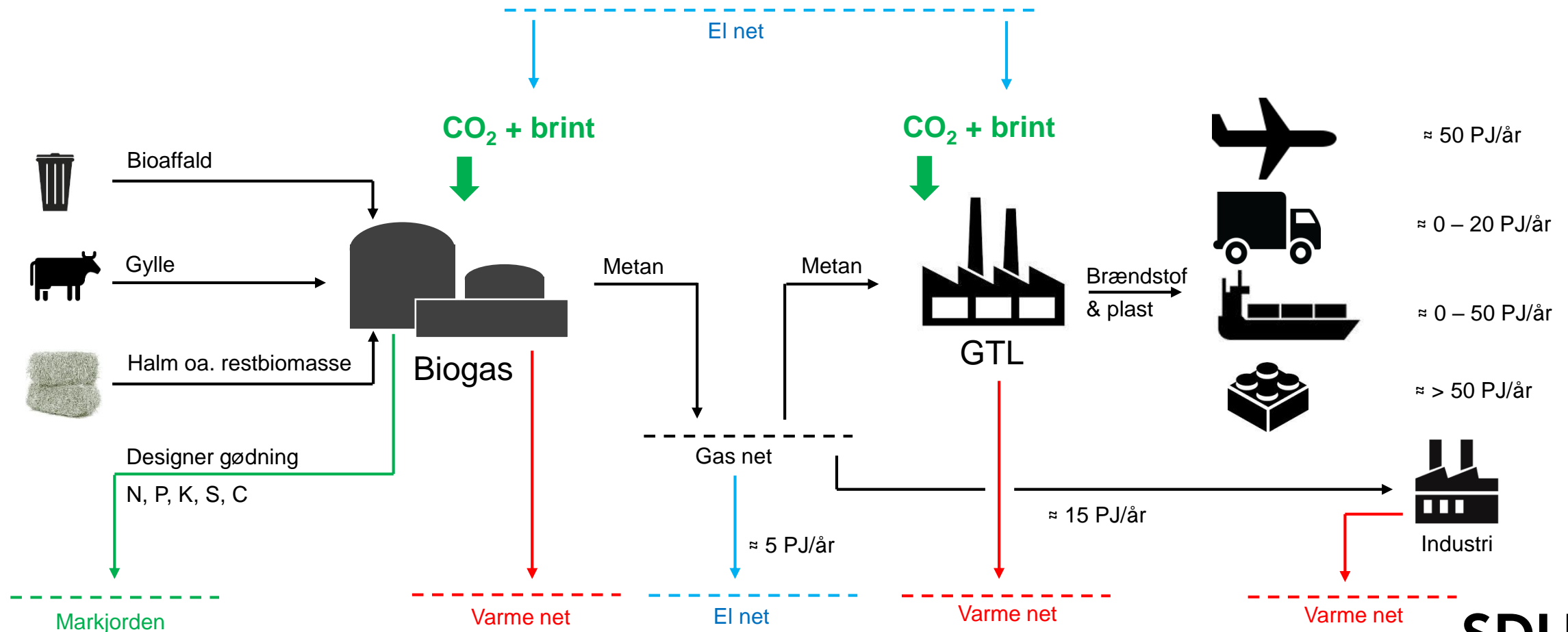
Ressourcegrundlag og helhedsoptimering

- via sektorkobling af landbrug, industri, affald, varme, el, transport og plast



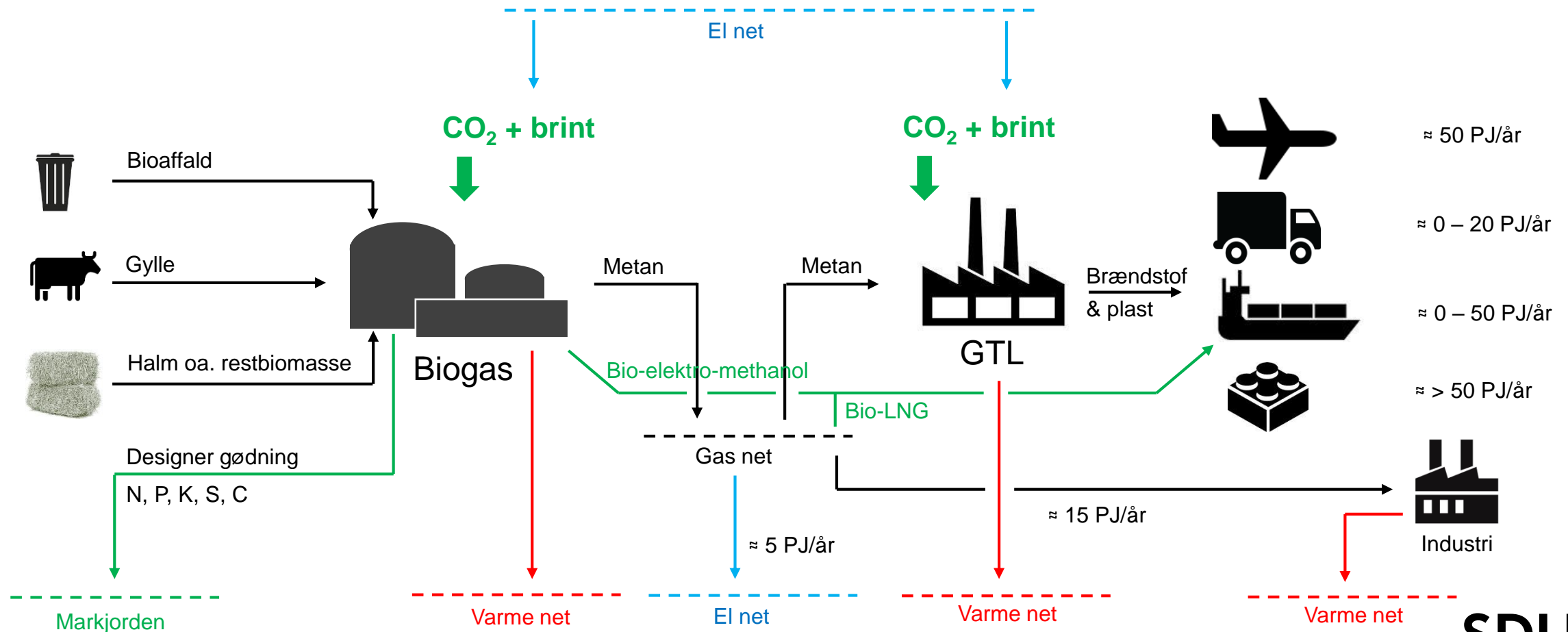
Ressourcegrundlag og helhedsoptimering

- via sektorkobling af landbrug, industri, affald, varme, el, transport og plast



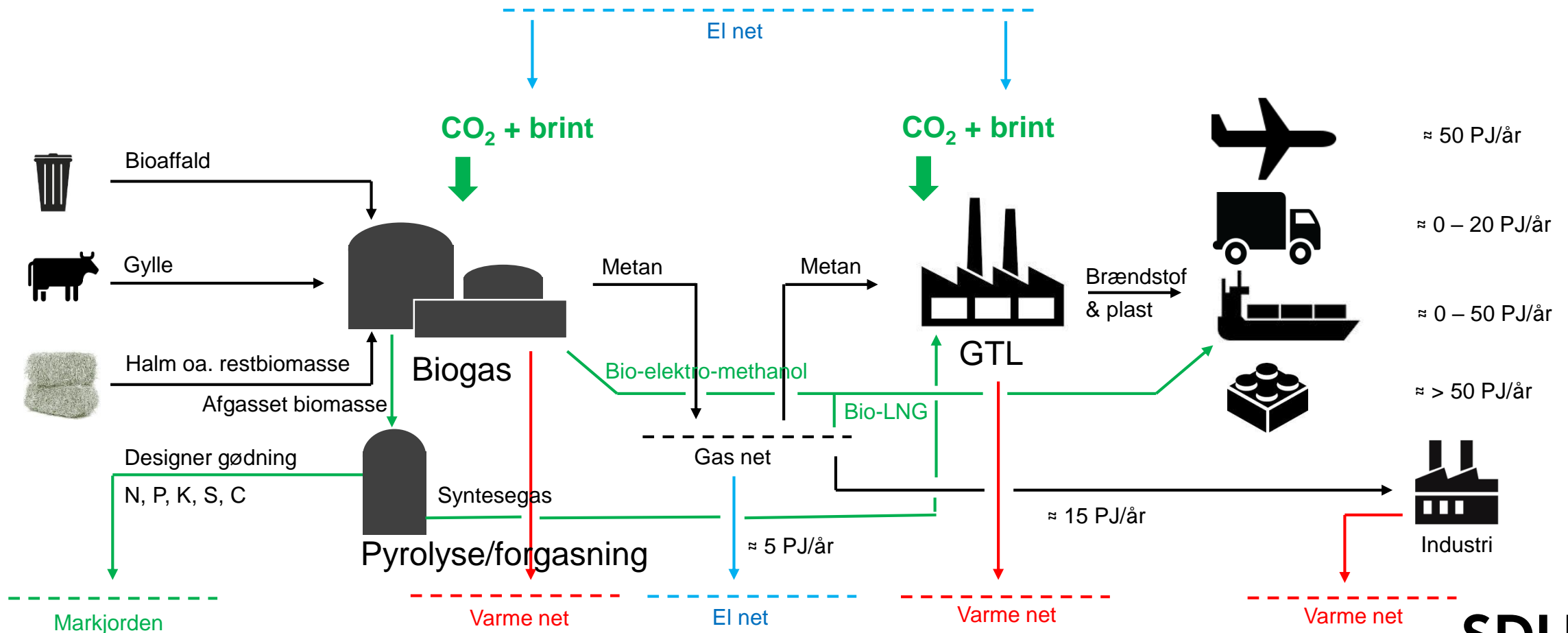
Ressourcegrundlag og helhedsoptimering

- via sektorkobling af landbrug, industri, affald, varme, el, transport og plast



Ressourcegrundlag og helhedsoptimering

- via sektorkobling af landbrug, industri, affald, varme, el, transport og plast



Ressourcegrundlag og helhedsoptimering

- via sektorkobling af landbrug, industri, affald, varme, el, transport og plast

Biogas-pyrolyse/forgasning symbiose:

1. Biogas 'vasker' halmen inden pyrolyse/forgasning
2. Biogas 'vasker' syntesegassen og omdanner den til metan inden videre katalyse til brændstof/plast
3. Pyrolyse/forgasning gør rest-C endnu mere svært nedbrydelig og øger C i mark
4. Pyrolyse/forgasning trækker mere C ud til brændstof/plast
5. Halm til biogas og pyrolyse/forgasning på afgasset halm fra biogas giver større mængder grønne kulbrinter og større CO₂ reduktion end direkte pyrolyse/forgasning af halm

