

# Fremtidens energisystem

## *Scenarier for termisk forgasning*

### *Partnerskab for termisk forgasning*

*HMN, 14 april 2016*

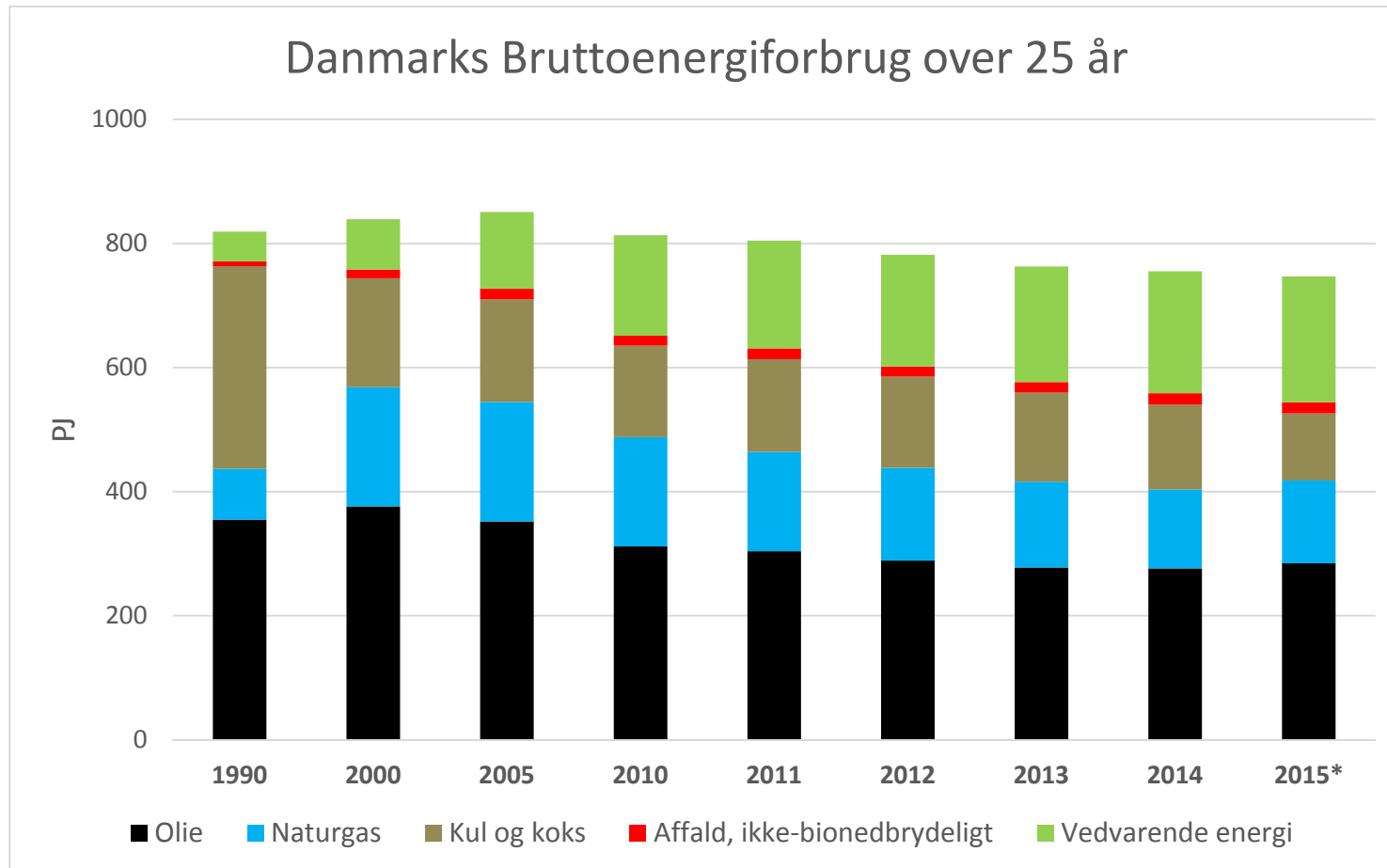
*Hans Henrik Lindboe, Ea Energianalyse a/s*

# Integration af termisk forgasning i den danske energiforsyning

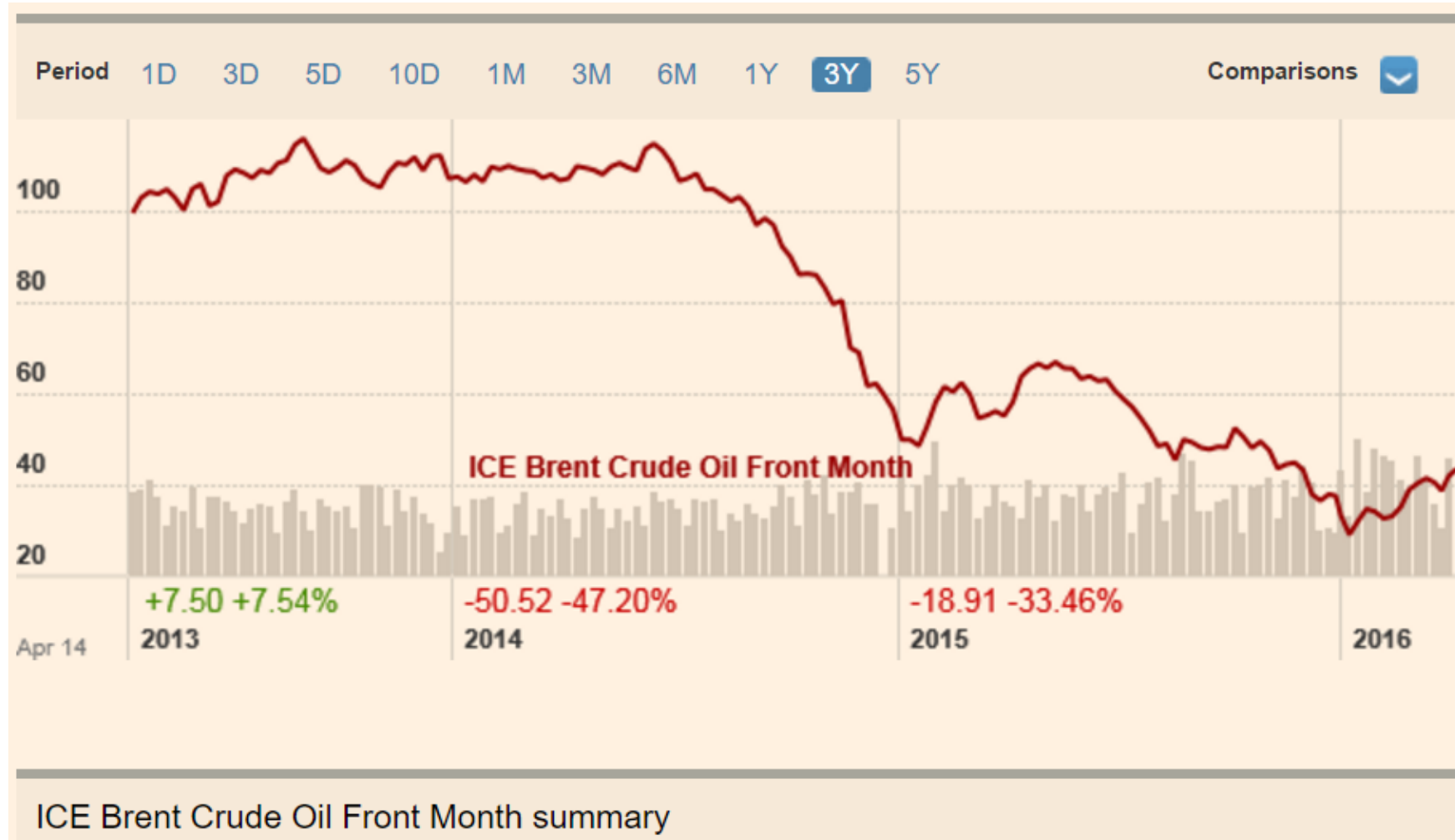
I projektet analyseres hvordan termisk forgasning bedst udnyttes i omstillingen af det danske energisystem frem mod 2050.

Opgavens formål er således at analysere, hvordan termisk forgasning bedst integreres i den danske energiforsyning frem mod 2050.

# Danmarks bruttoenergiforbrug over 25 år

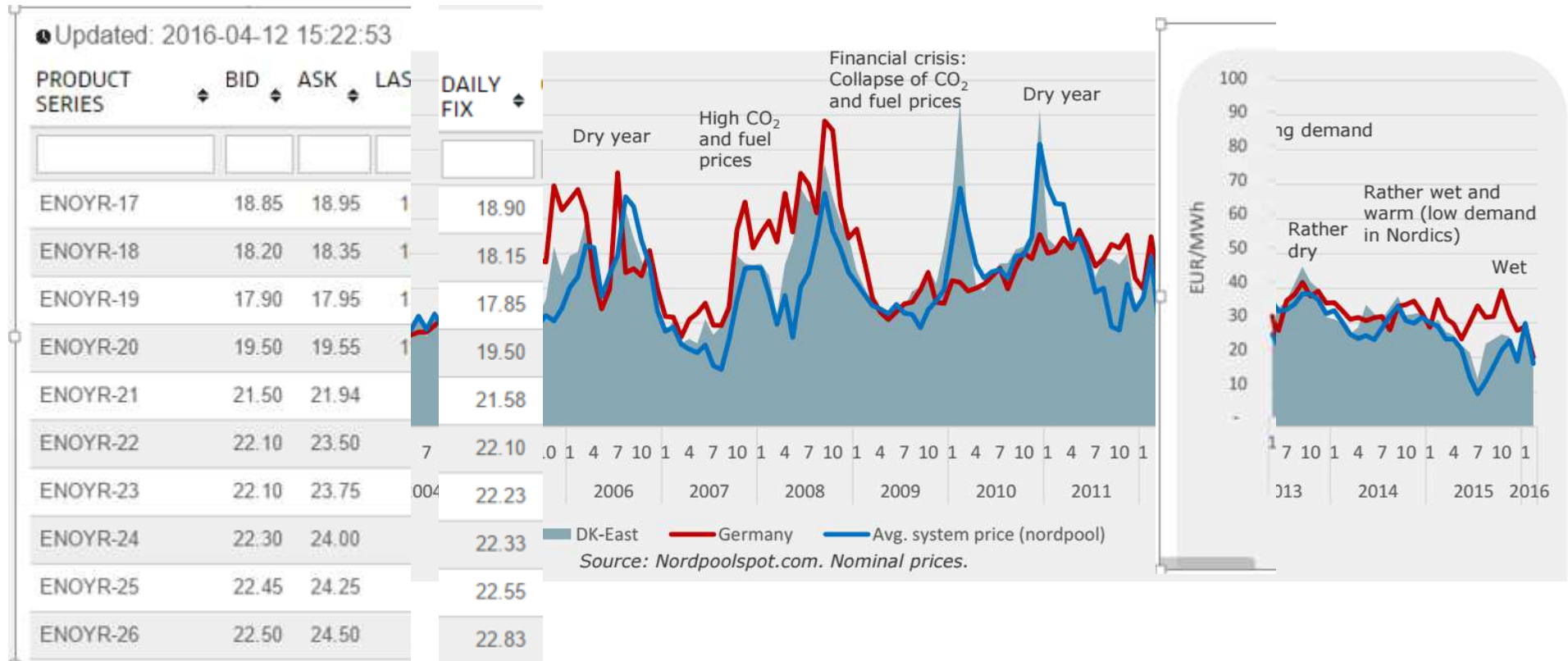


# Prisfald på olie, kul og gas



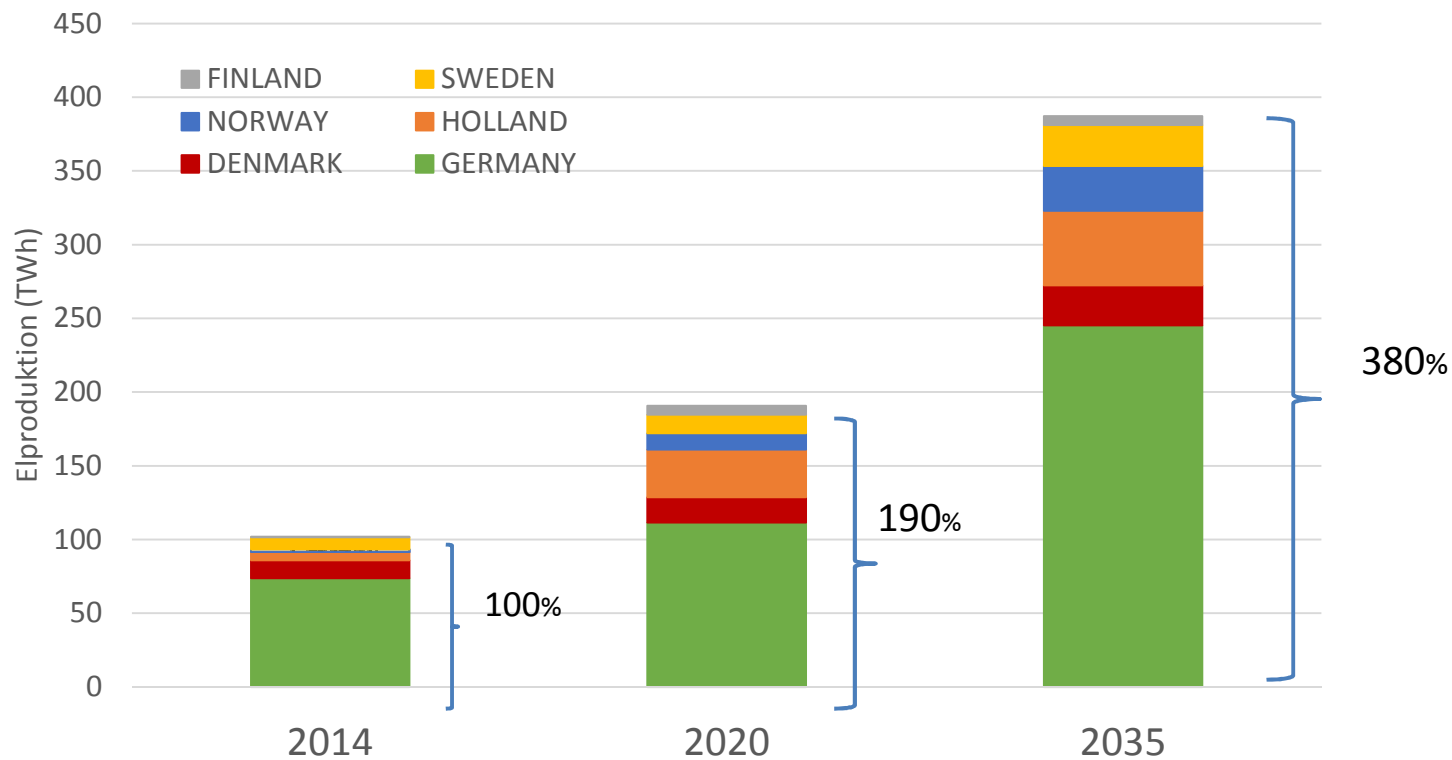
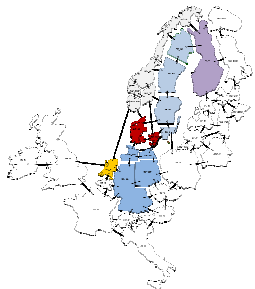
- Også naturgas- og kulpriser halveret siden energiaftalen i 2012

# Og på el



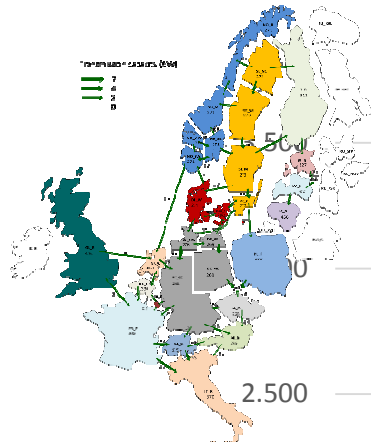
# En elsektor i hurtig forandring

## Vindudbygning. Planer og fremskrivninger



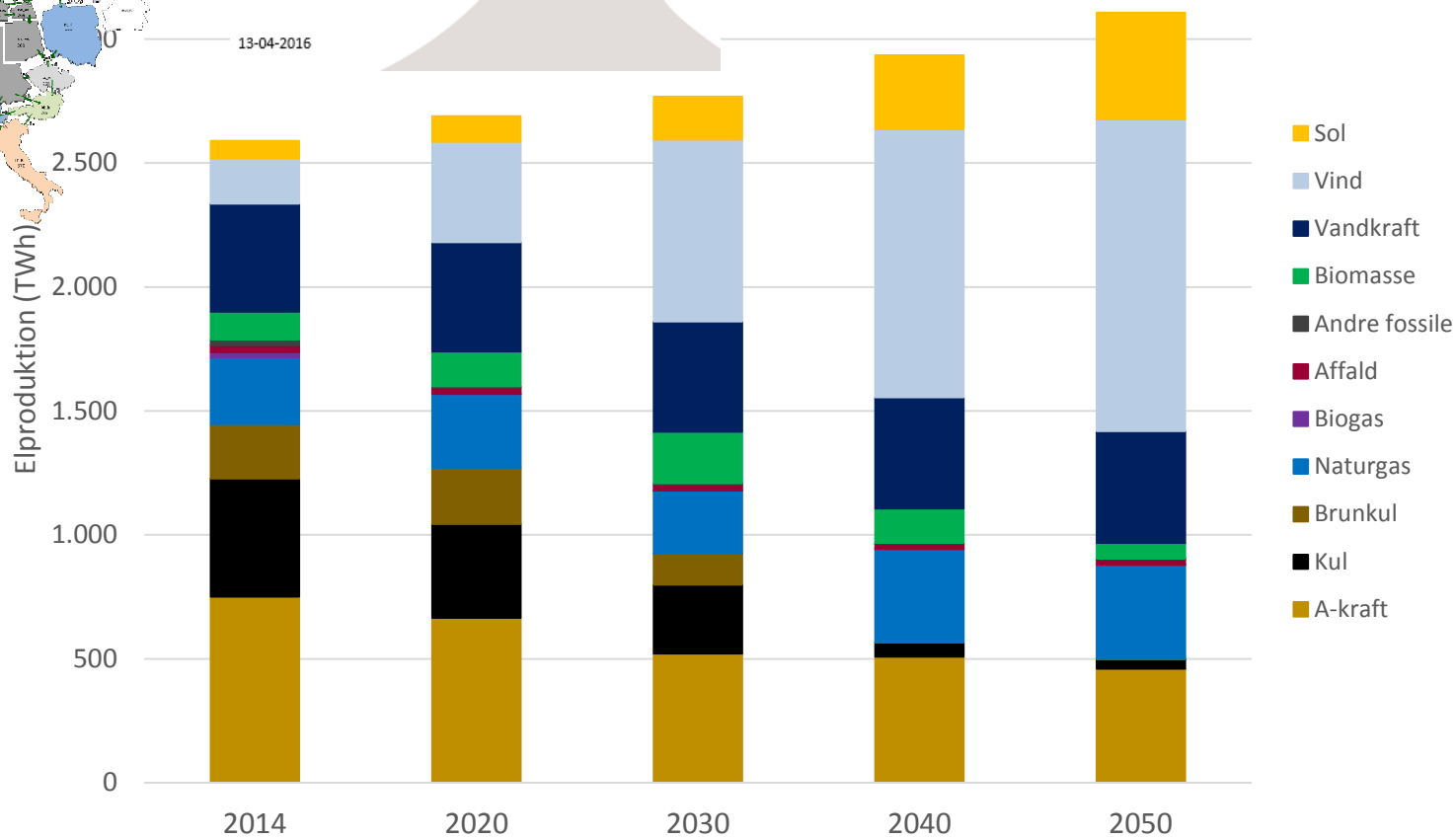
# Grundscenarie for energisystemet

## Central- og vesteuropa



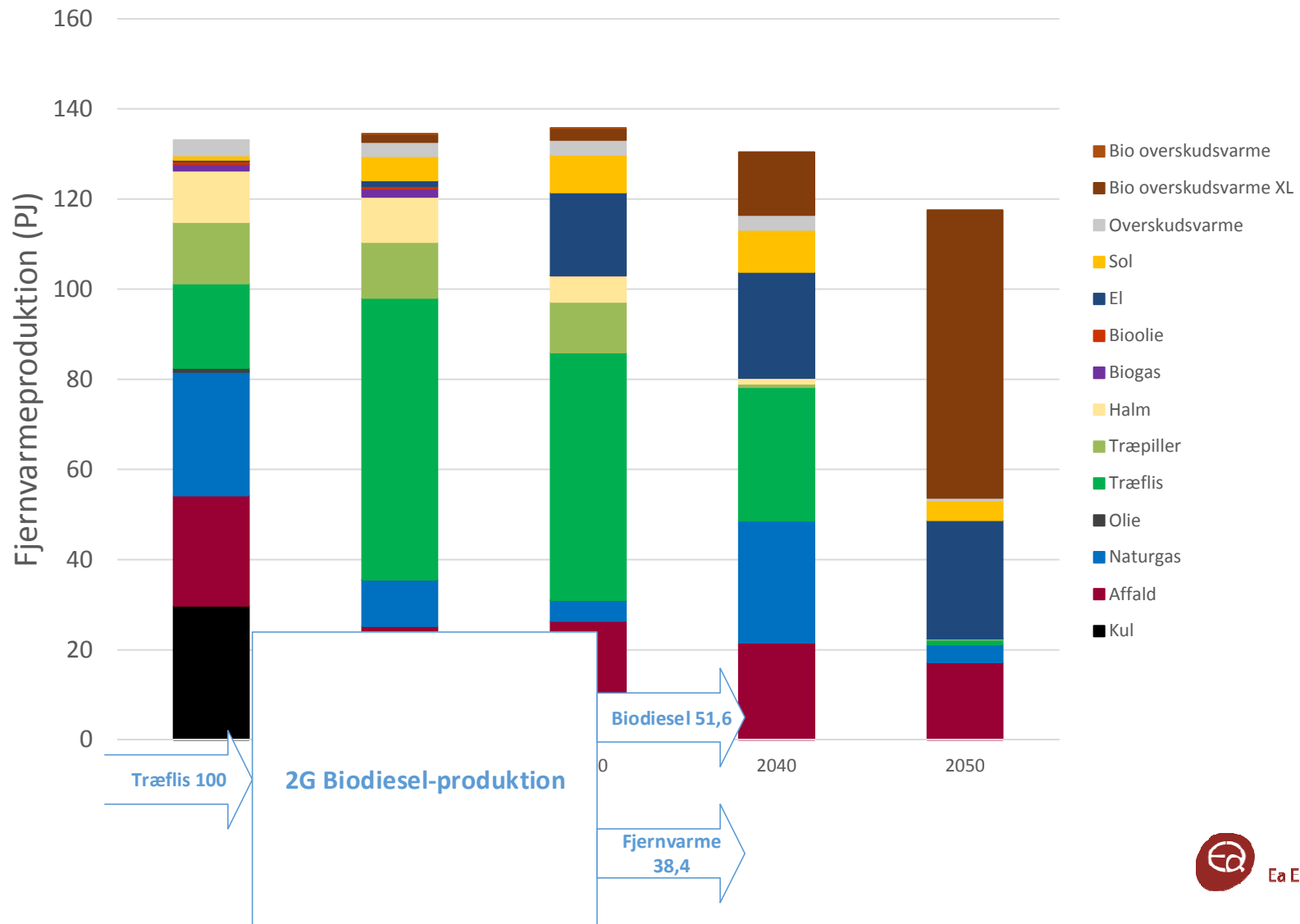
Biogas og andre VE brændsler til tung transport

13-04-2016



# Fjernvarme i Danmark

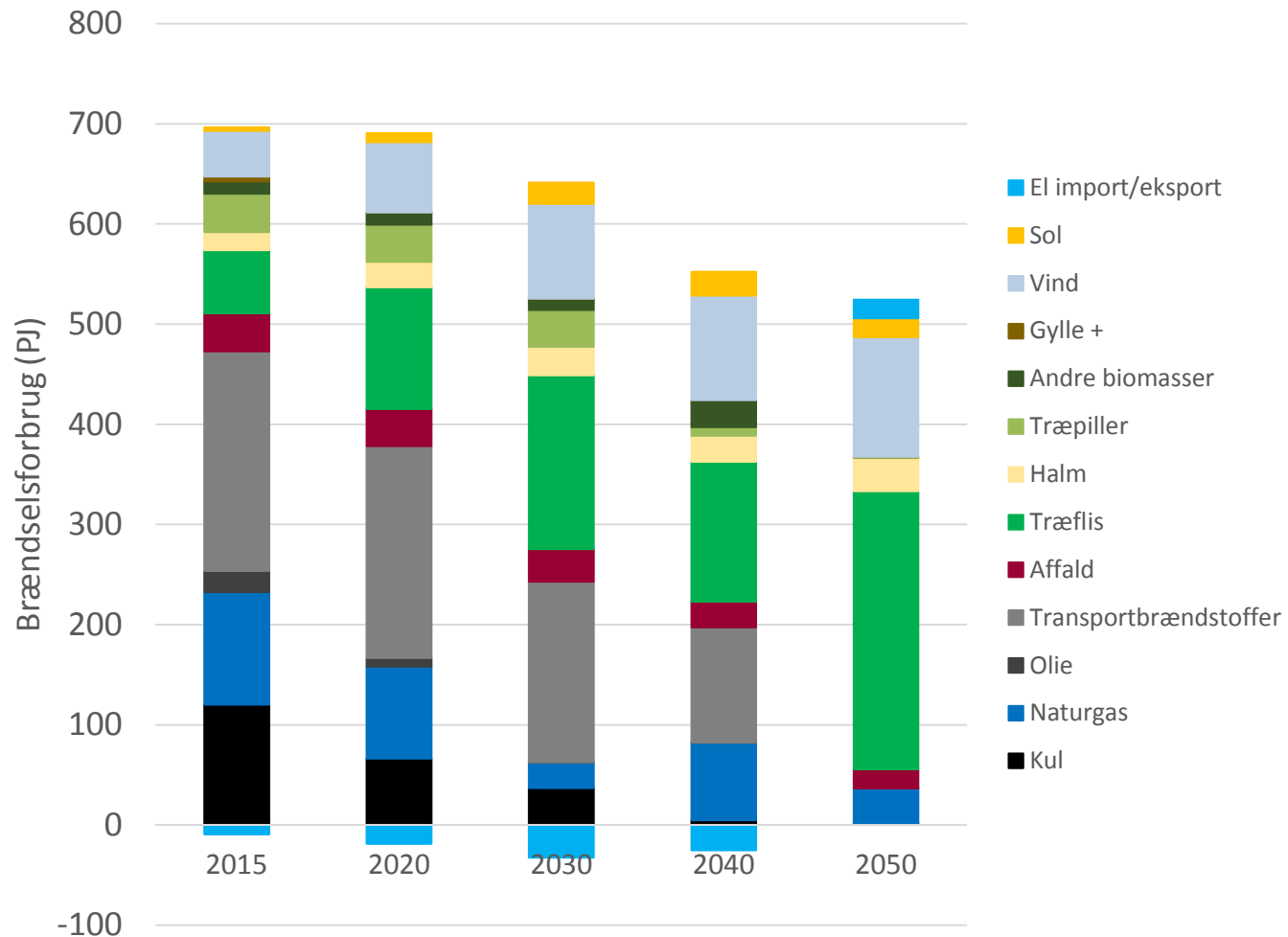
## Biobrændstoffabrikker





# Bruttoenergiforbrug DK

*Flydende basis, 370 PJ biomasse i 2050*



# Forslag til scenarier

# Grundantagelse for 2050

Tre teknologiske hovedspor er veludviklede teknologier:

Teknologispor	Kapacitet	Gaskvalitet	Hovedanvendelse
Fixed bed	0,2 – 20 MJ/s	Højt N <sub>2</sub> -indhold	Kraftvarmeproduktion
Circulating Fluid Bed	20 – 300 MJ/s	Højt methanindhold i gassen, tjærestoffer m.v. må bortrenses	Opgradering til Bio-SNG i procesintegreret anlæg. Bio SNG til transport og lagring i NG net.  Overskudsvarme til FJV
Entrained flow	500 – 700 MJ/s ?	Meget ren syngas	Videre opgradering til flydende brændstoffer i procesintegreret anlæg (Fischer Tropsch m.v.)  Overskudsvarme til FJV

# Øvrige forudsætninger

- At både DK og omverdenen har høje klimaambitioner
- At elmarkedet er internationalt
- At der er en betydelig efterspørgsel efter biodiesel (flytransport).
- At biometan konkurrerer med fossil naturgas om adgang til naturgasnettet
- At biometan kan boostes med brint og CO<sub>2</sub>.
- Generel teknologiudvikling som i teknologikataloget

# Metode

- Rammerne definerer teknologivalget.  
Forgasningsteknologier måles op mod andre teknologier til levering af grøn omstilling mest effektivt.
- To krav:
  - Olieforbruget i transportsektoren skal ned
  - CO2 emissionen generelt skal ned

# Scenarier og variationer

1. Store biodieselfabrikker placeres hovedsagelig udenfor Danmark, og uden varmeleverance.
2. Store biodieselfabrikker placeres hovedsagelig i Danmark, og med varmeleverance
3. Vejtransportens brændstofbehov er i højere grad et metanprodukt end et dieselprodukt

Modeloptimeringen sender signaler om efterspørgslen efter de forskellige forgasningsspor, i konkurrence med andre teknologier. Herunder om værdien af brinttilsætning.

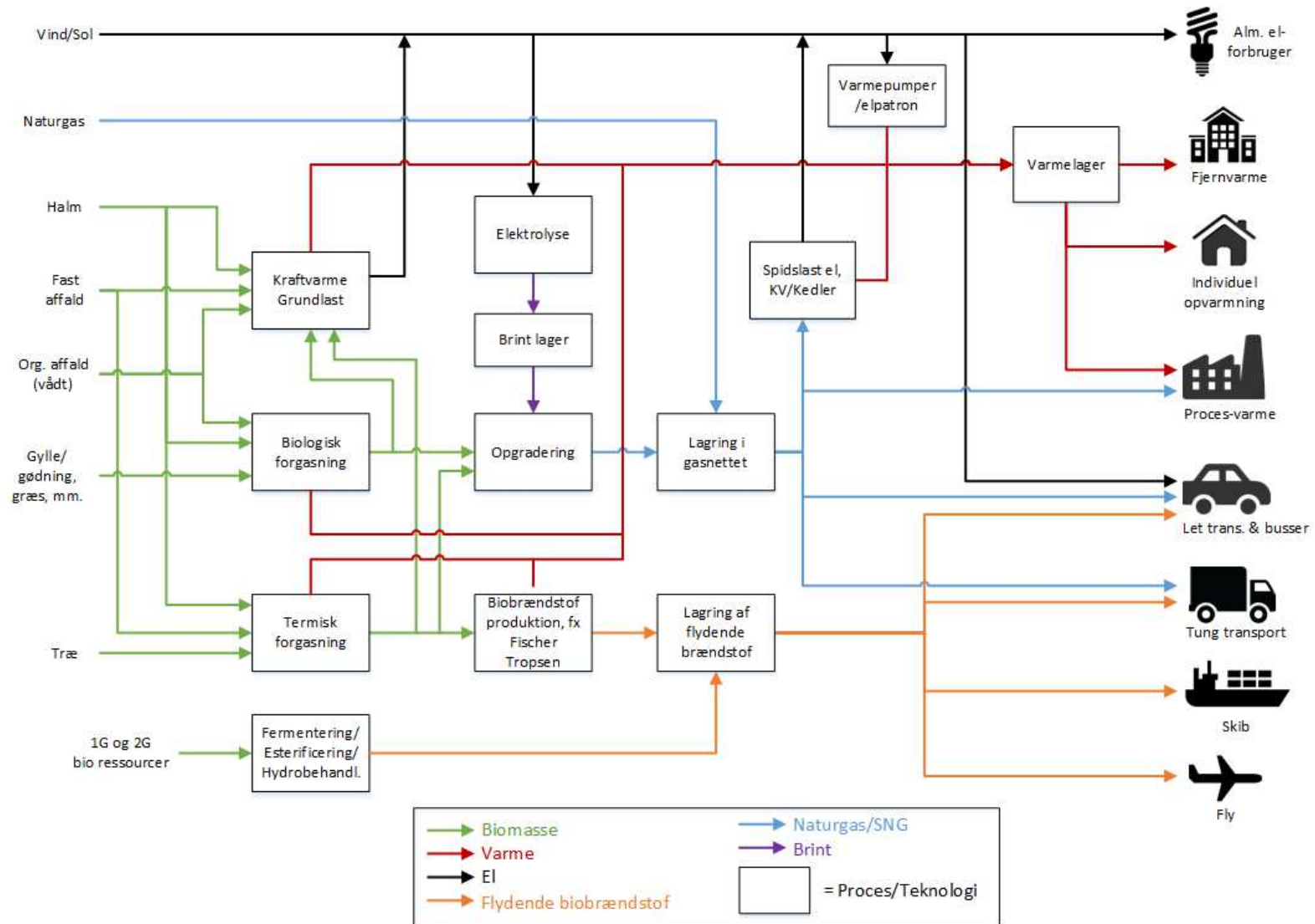
## Variationer

- Høj CO<sub>2</sub>-pris, lave priser på fossile brændsler, høj pris på biomasse
- Høj CO<sub>2</sub>-pris, lave priser på fossile brændsler, lavere pris på biomasse
- Grøn omstilling i højere grad tilskudsrevet end afgifts/kvotedrevet

*Resultater i form af: Økonomi, teknologivalg, biomasseforbrug, grad af grøn omstilling*

# Energisystem

## Optimeringsmodel under udvikling



# Tak for opmærksomheden

## Og nu....



# To debatrunder

Hjælp til den videre proces i projektet

1. Fremtidens energisystem og gassens rolle
2. Scenarier for forgasningsgas. Forudsætninger, metodevalg, signaler til F&U