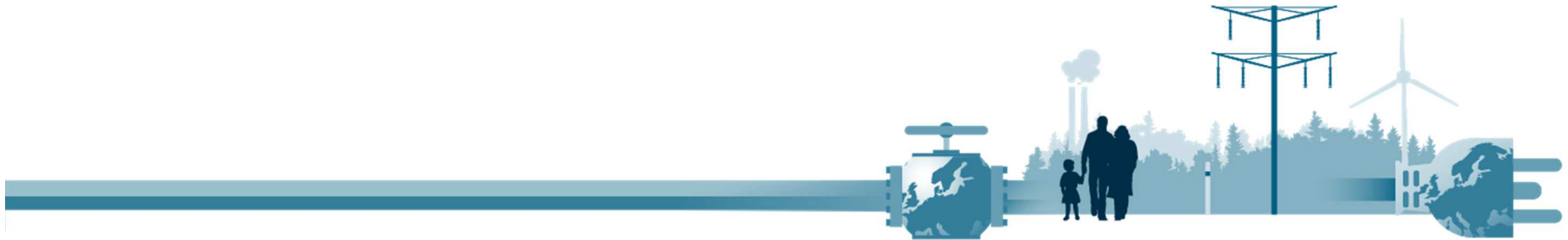


Analyseforudsætninger

Workshop 2017

Energinet.dk, 14. marts 2017



Klassificering:

Program

Emne	
1.	Formål med analyseforudsætninger
2.	Opdateringer i 2017
3.	Opsamling inden frokost – ønsker til fremtiden?
4.	Frokost ca. 12:00–12:45
5.	Tema: fra analyseforudsætninger til brug i netplanlægning

Program

Emne	
1.	Formål med analyseforudsætninger
2.	Opdateringer i 2017
3.	Opsamling inden frokost – ønsker til fremtiden?
4.	Frokost ca. 12:00–12:45
5.	Tema: fra analyseforudsætninger til brug i netplanlægning

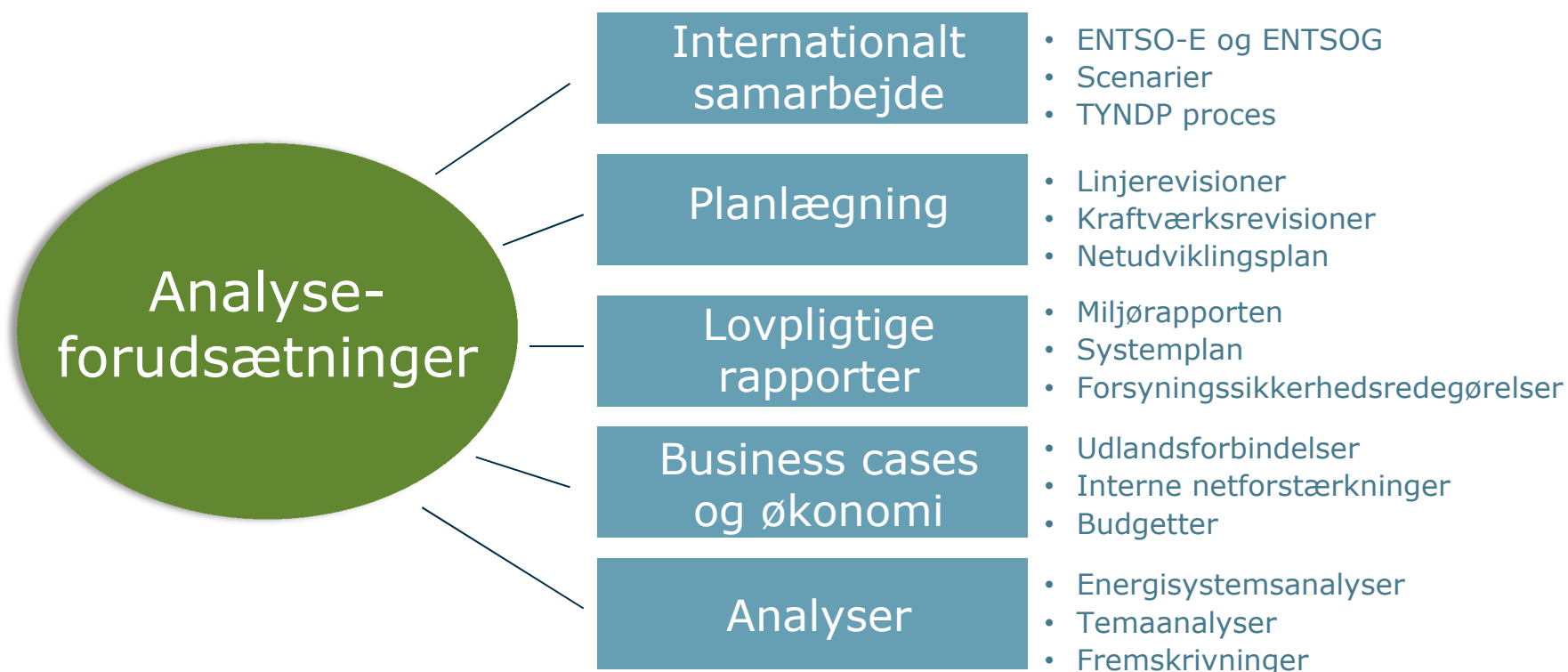
Formål

- Analyseforudsætningerne er ENDK's bedste bud på den fremtidige udvikling inden for centrale emner i det danske el- og gassystem.
- Analyseforudsætningerne sikrer et konsistent datagrundlag til anvendelse i business cases, prognoser, analyser, budgetter, internationale samarbejder m.m.
- Analyseforudsætningerne sikrer også, at ENDK's forudsætninger er transparente for omverdenen.

Analyseforudsætningerne i ENDK's planlægningsflow



Brug af analyseforudsætningerne



Indhold – bygger på interne og eksterne analyser, samt skønsmæssige vurderinger

Priser

- Fossile brændsler
- Fast biomasse
- CO2-kvoter
- El

Elforbrug

- Klassisk elforbrug
- Individuelle varmepumper
- Store varmepumper og elpatroner
- Elbiler
- Store datacentre
- Elektrificering

Elproduktion

- Termisk
- Sol
- Vind

Elforbindelser

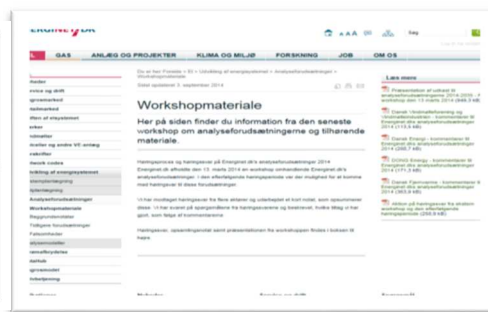
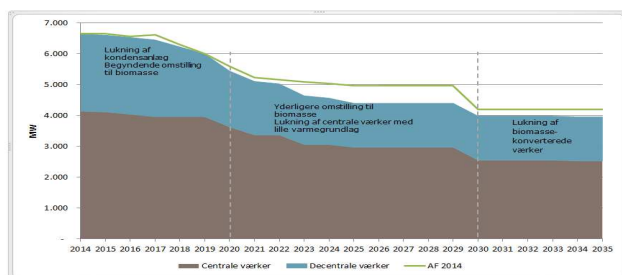
- Indland og udland

Gas

- Produktion og import
- Forbrug og eksport
- Forbindelser

Understregede emner indikerer hele eller delvise resultater af de øvrige forudsætninger

Høringsproces



Endelig
version

Potentiel
korrektion

Workshops

- Høringsrunde
- Kommentarer fra eksterne interessenter
- Action plan på kommentarerne

- Færdiggøre konsekvensanalyser af input og kommentarer
- Beregning af elpriser, drifts- og forbrugsmønstre m.m.

- Fx ved nye politiske tiltag

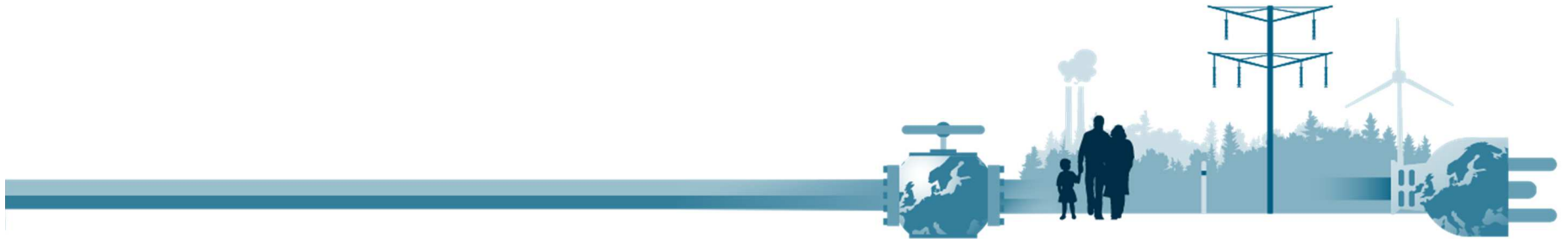
Program

Emne	
1.	Formål med analyseforudsætninger
2.	Opdateringer i 2017
3.	Opsamling inden frokost – ønsker til fremtiden?
4.	Frokost ca. 12:00–12:45
5.	Tema: fra analyseforudsætninger til brug i netplanlægning

Solceller

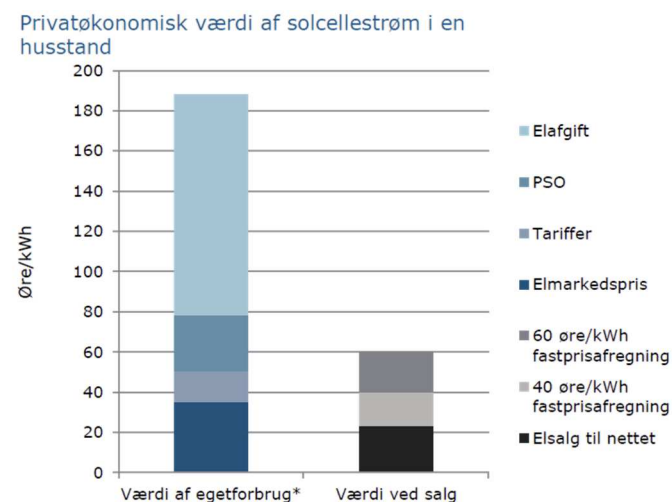
Udkast til Analyseforudsætninger 2017 (AF 2017)

Rasmus Munch Sørensen, Forskning og Udvikling

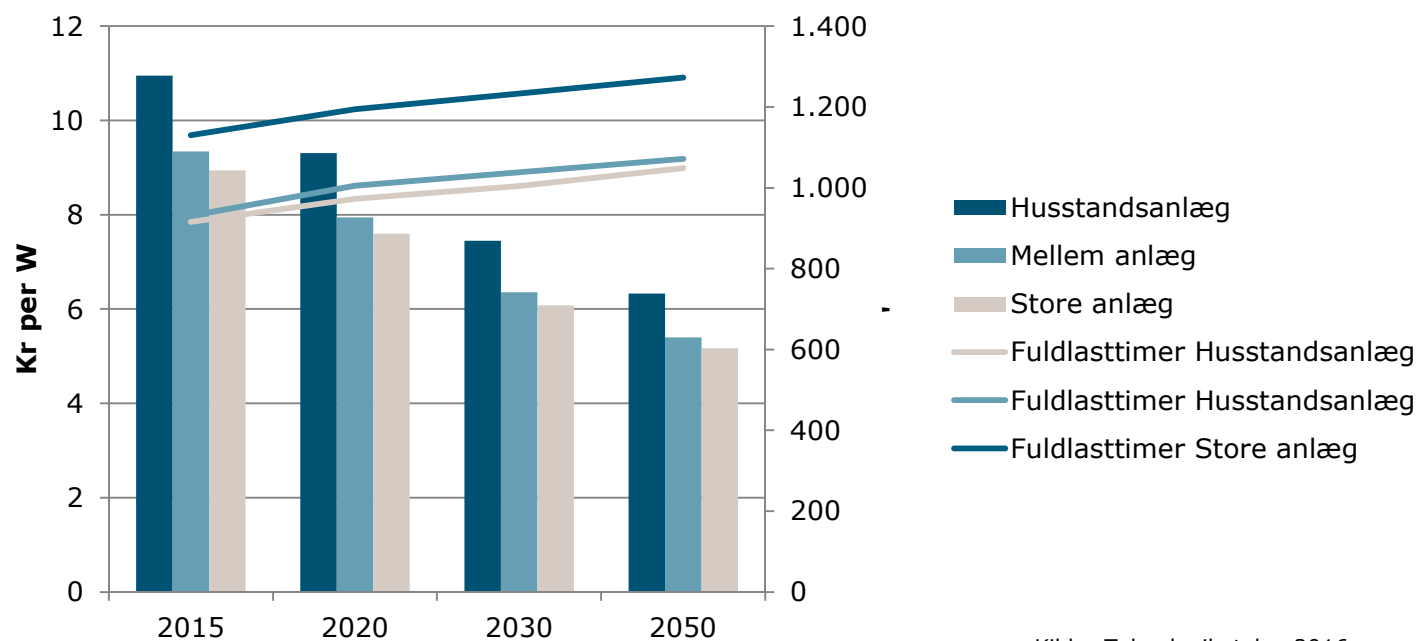


Udviklinger i rammevilkår siden AF16

- Fjernelse af PSO'en fra elregningen må formodes at få betydning
- Fjernelse af 60/40 ordning må formodes at have en mindre betydning.
 - Ca. 30 MW mindre i løbet af 2017
 - Og knapt 300 MW mindre i 2040
- Fjernelse af overgangsordning fra 2015 vil muligvis få betydning



Forventninger til teknologiudvikling



Kilde: Teknologikatalog 2016

Generel metodetilgang

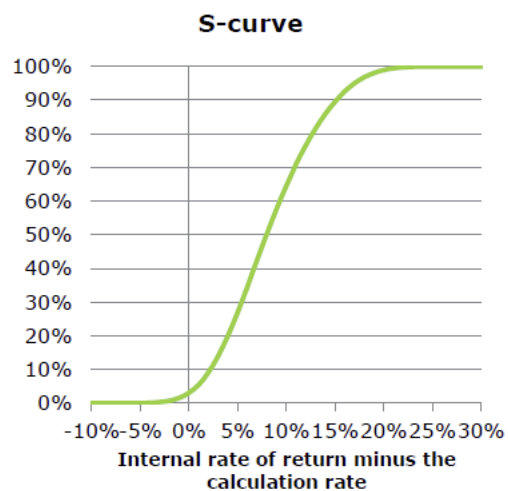
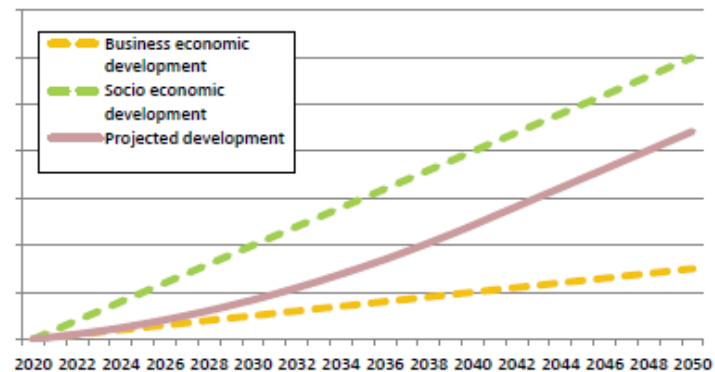
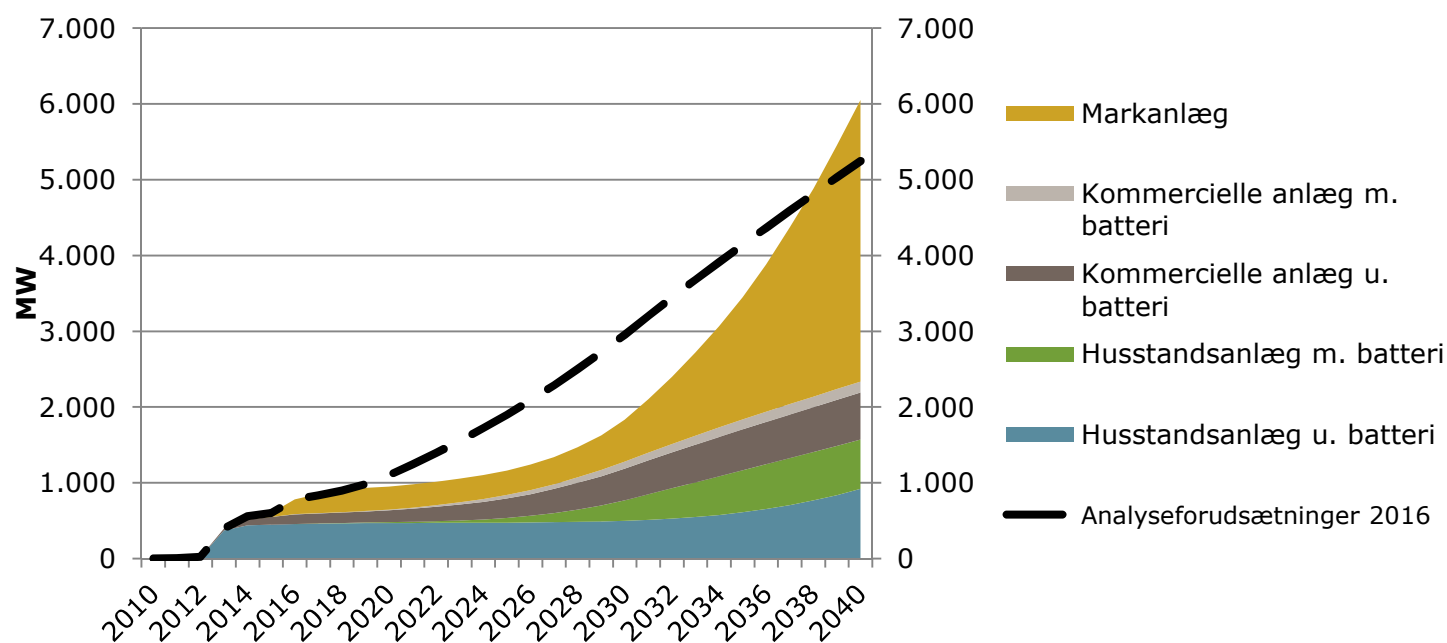


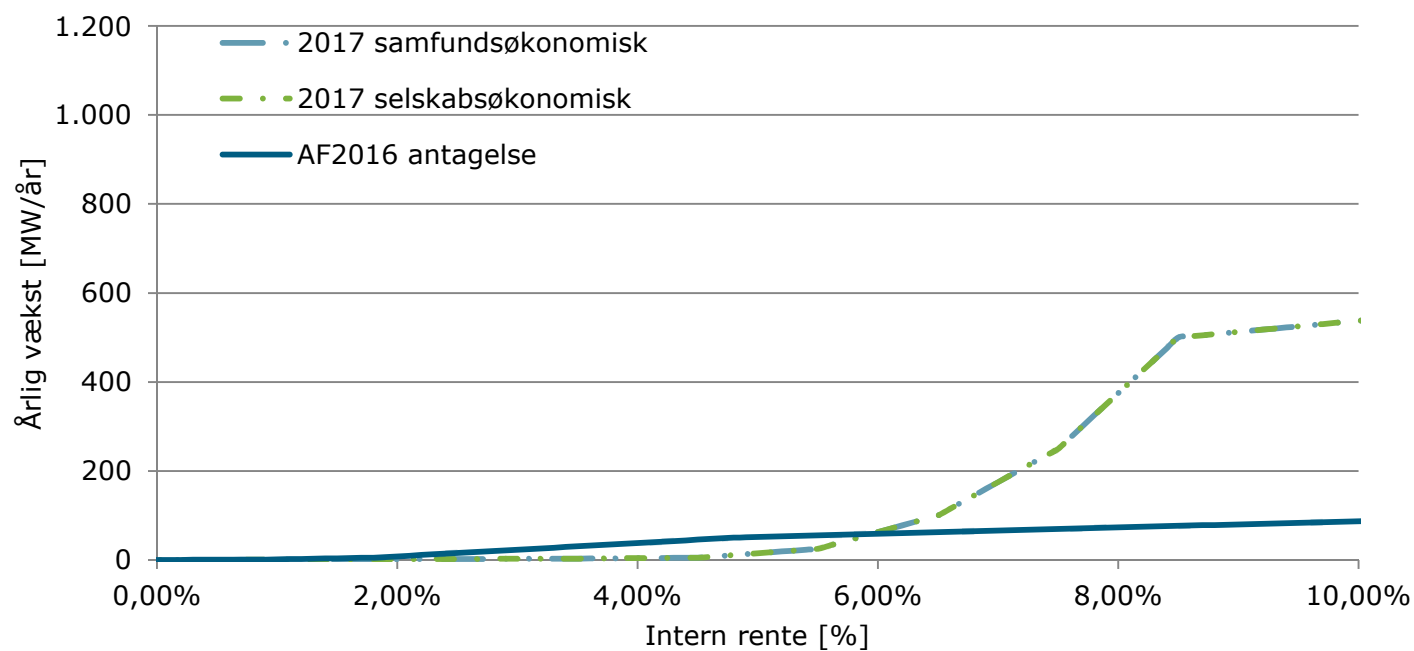
Figure 3.8 - S-curve used for the analysis. Defines the share of investments made to internal rates of return minus the calculation rate.



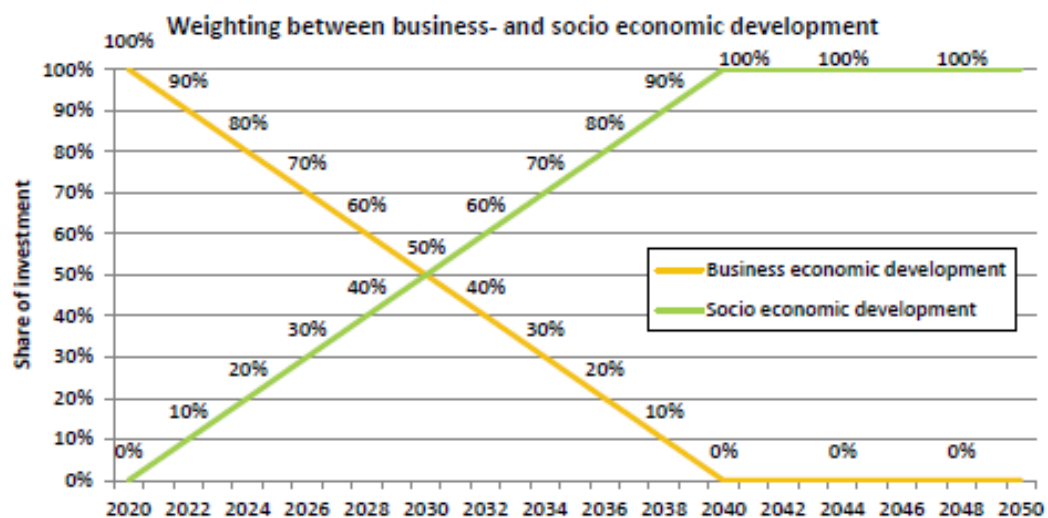
Nyt forløb for solceller - dekomponeret



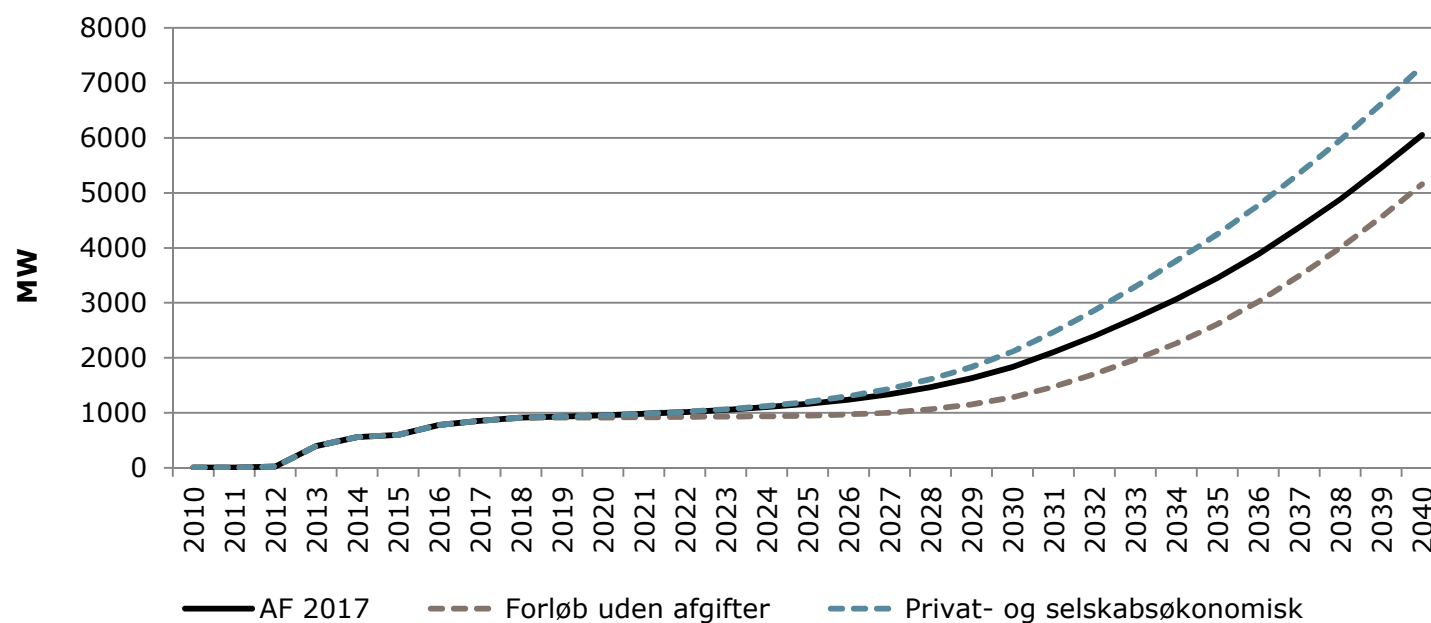
Årlig vækst som funktion af intern rente



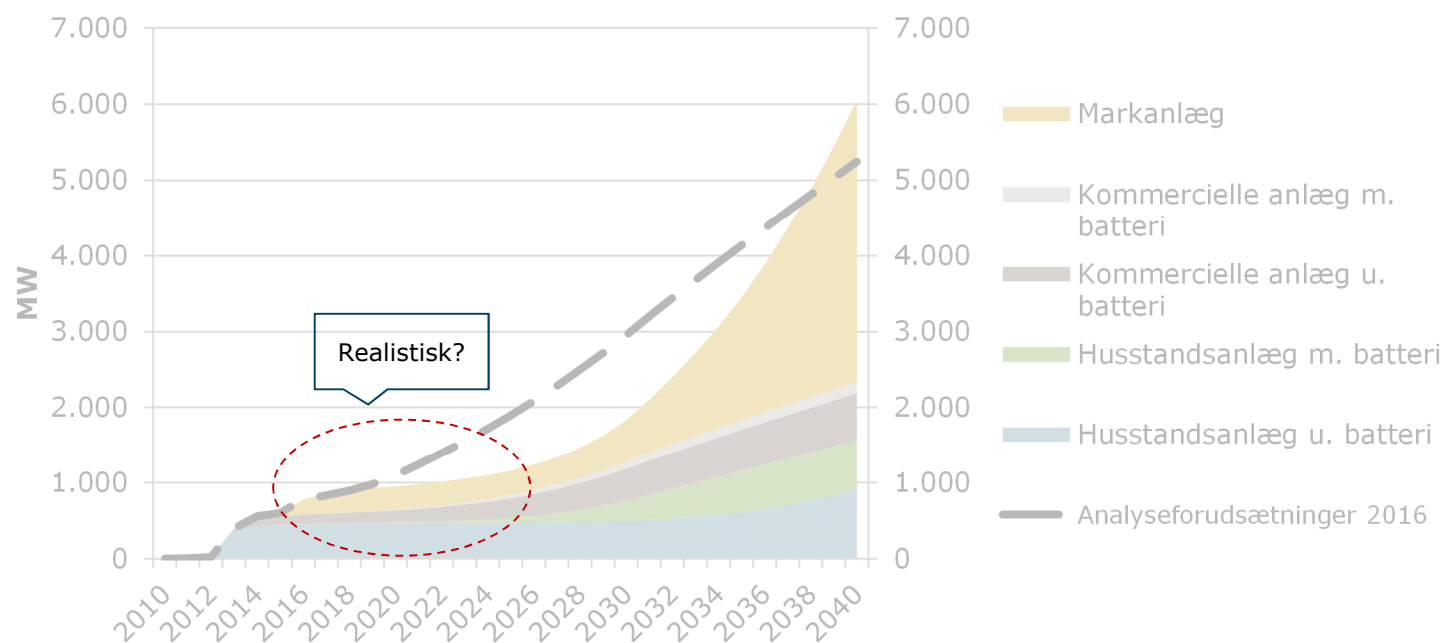
To forløb samles til ét bedste bud



D'accord forløb - gradvis vægtning



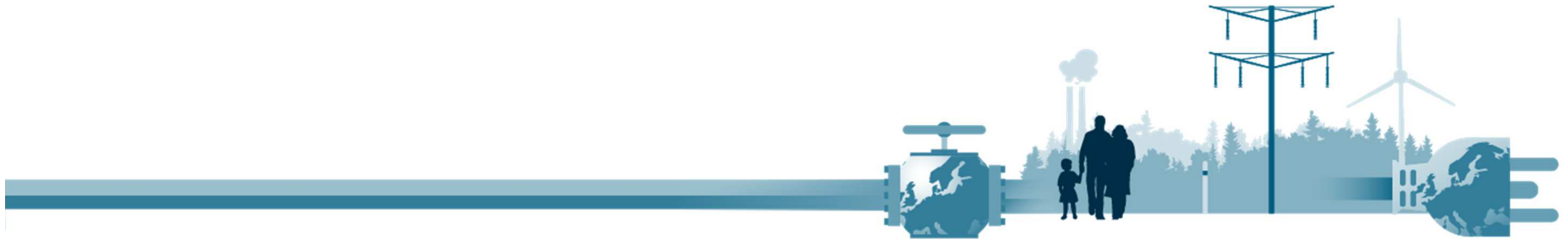
"The missing link"?



Vindkapacitet og produktion

Udkast til Analyseforudsætninger 2017

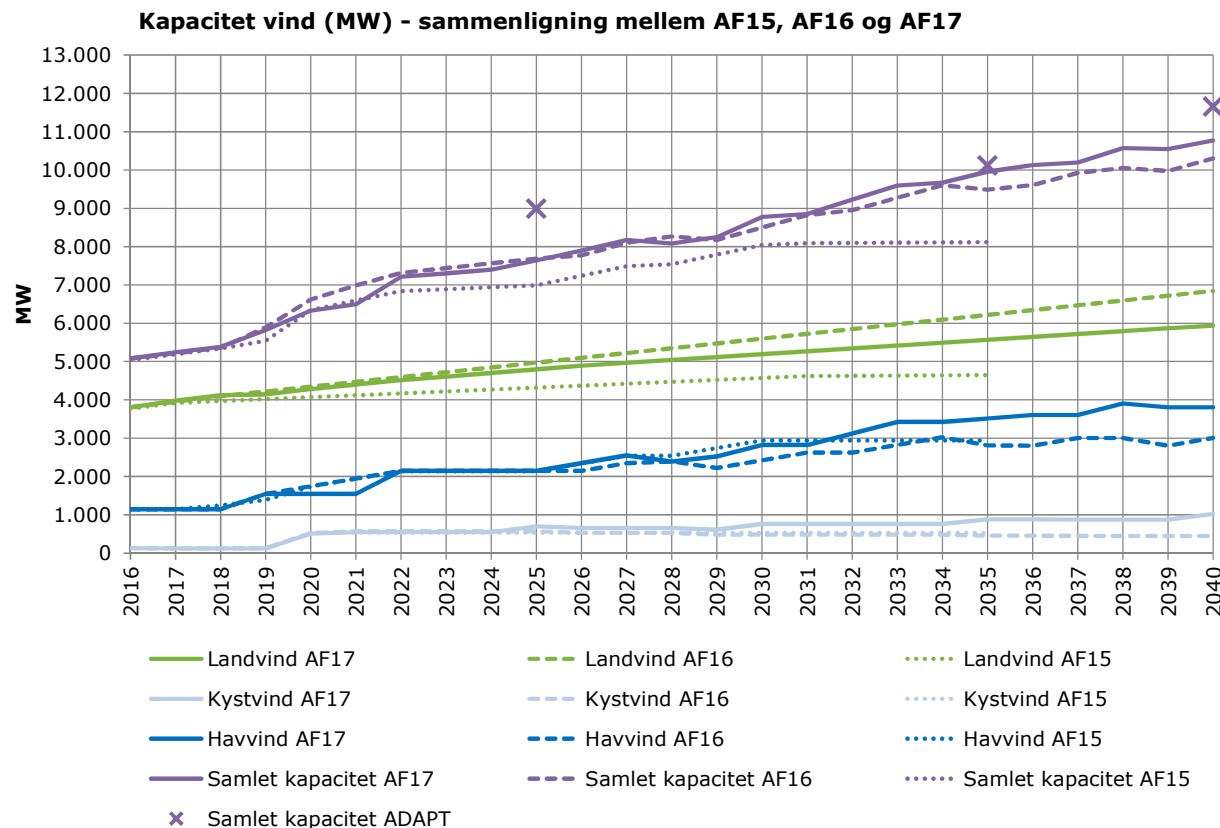
Carsten Vittrup, Forskning og Udvikling



Vind i udkast til AF2017 ift. AF2016

Substitution fra landvind til havvind

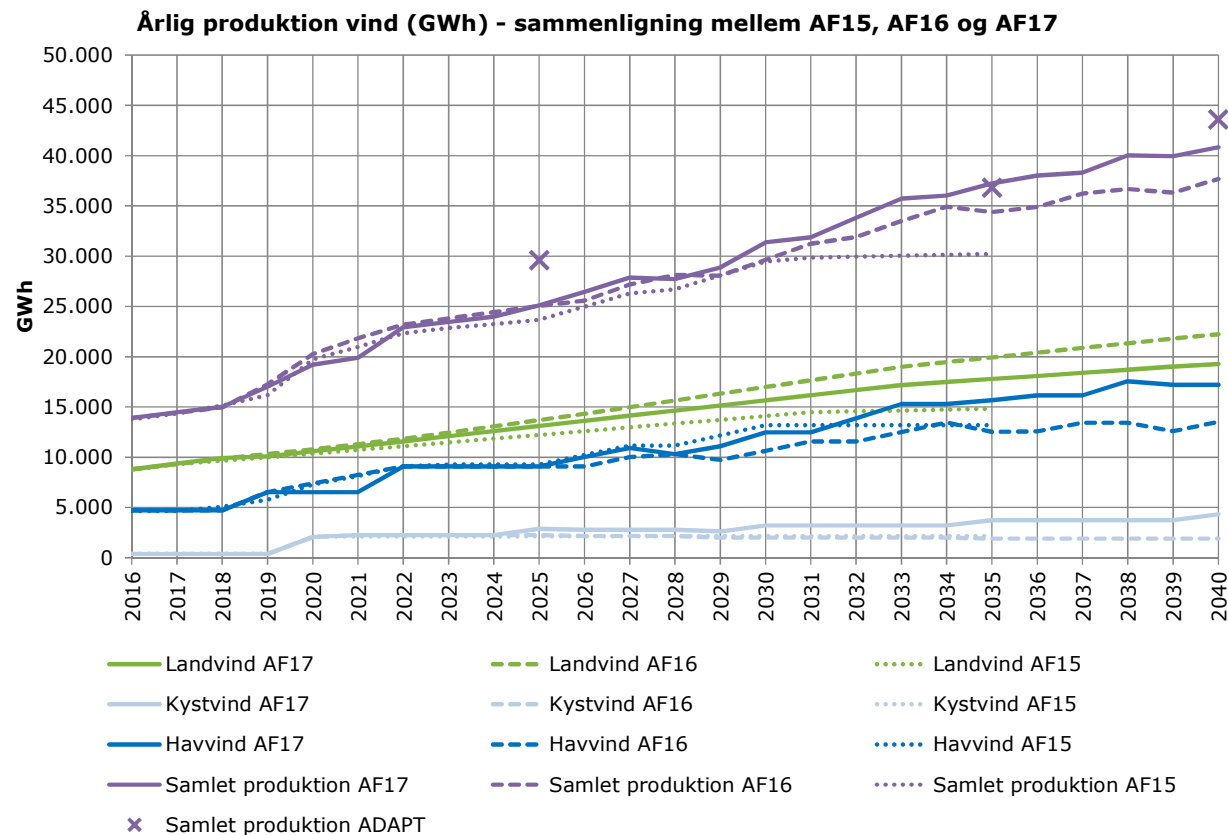
- "Vindudsigten er usikker"!
- Lidt mindre landvind i AF2017-udkast ift. AF2016 (primært efter 2026)
- Noget mere kyst- og havvind i AF2017-udkast ift. AF2016.
- Totalt ca. samme vindkapacitet i AF2017-udkast ift. AF2016.



Vind i udkast til AF2017 ift. AF2016

Vindkapacitet ca. den sammen, men vindproduktion stiger

- Pga. substitution mod kyst- og havvind, der har væsentlig flere fuldlaster end landvind.
- Derfor ca. 3 TWh (8 pct.) ekstra årlig vindproduktion i udkast til AF2017 ift. AF2016
- *Knap 41 TWh/år i AF2017 mod knap 38 TWh/år i AF2016*



Havvind

	Analyseforudsætninger 2016		Udkast til AF2017	
	Kapacitet (MW)	1. hele driftsår	Kapacitet (MW)	1. hele driftsår
Kriegers Flak	600	2022	600	2022
Horns Rev 4 (evt. repower HR1)	400	2028	400	2027
Jammerbugt (el. Ringkøbing)	400	2031	600	2030
Horns Rev 5 (evt. repower HR2)	400	2034	600	2033
Rødsand 1 + 2 (repower)	400	2037	600	2036
Ringkøbing (el. Jammerbugt)	400	2040	600	2039

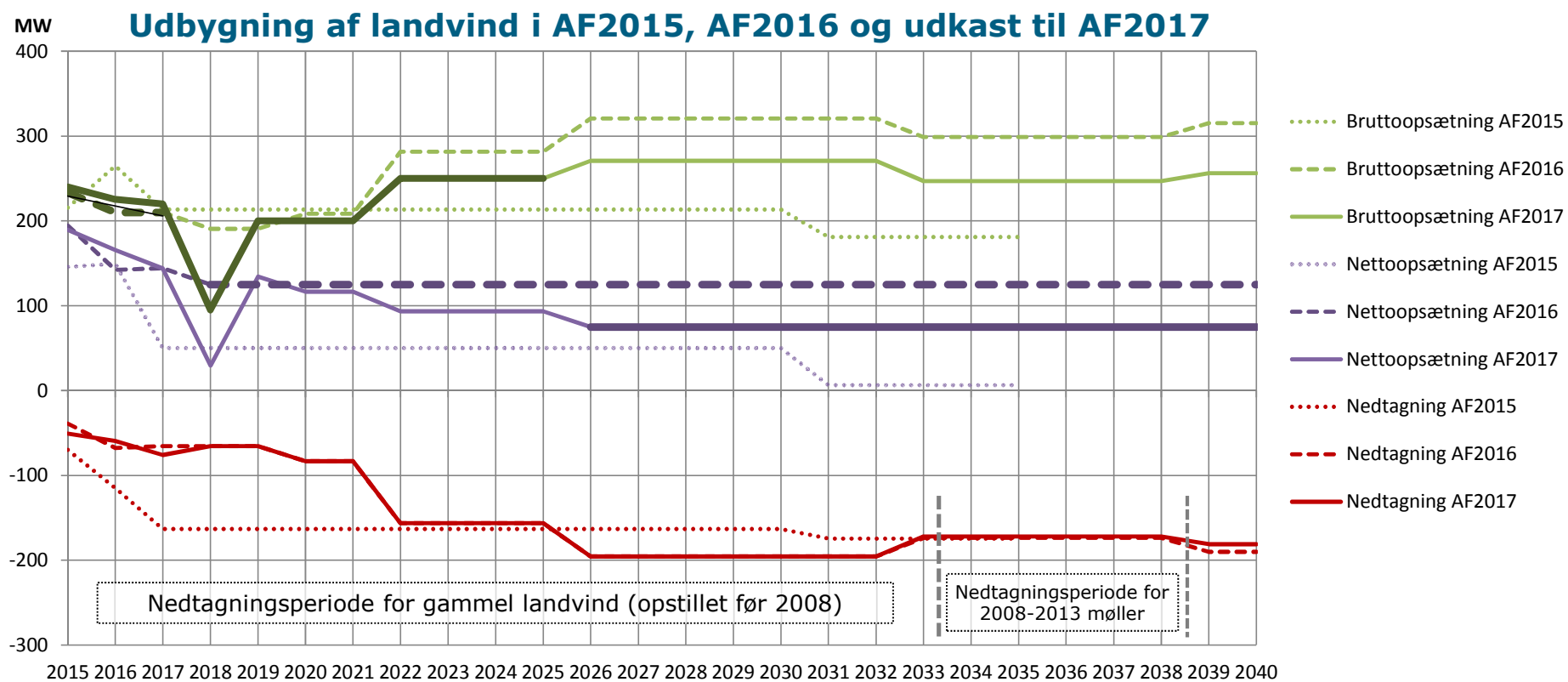
Ny havvind efter Kriegers Flak frem mod 2040 i hhv. AF2016 og udkast til AF2017

- Siden AF2016, har vi set overraskende lave bud på havvind (kystnære og Kriegers Flak).
- Samme placeringer som AF2016, men fra 2030 er kapacitet øget fra 400 MW til 600 MW og første hele driftsår er fremrykket ét år (samlet 800 MW ekstra havvind i 2040).
- Placeringer efter Kriegers Flak ligger IKKE fast, men er et kvalificeret bud på baggrund af havmølleplan fra 2011.

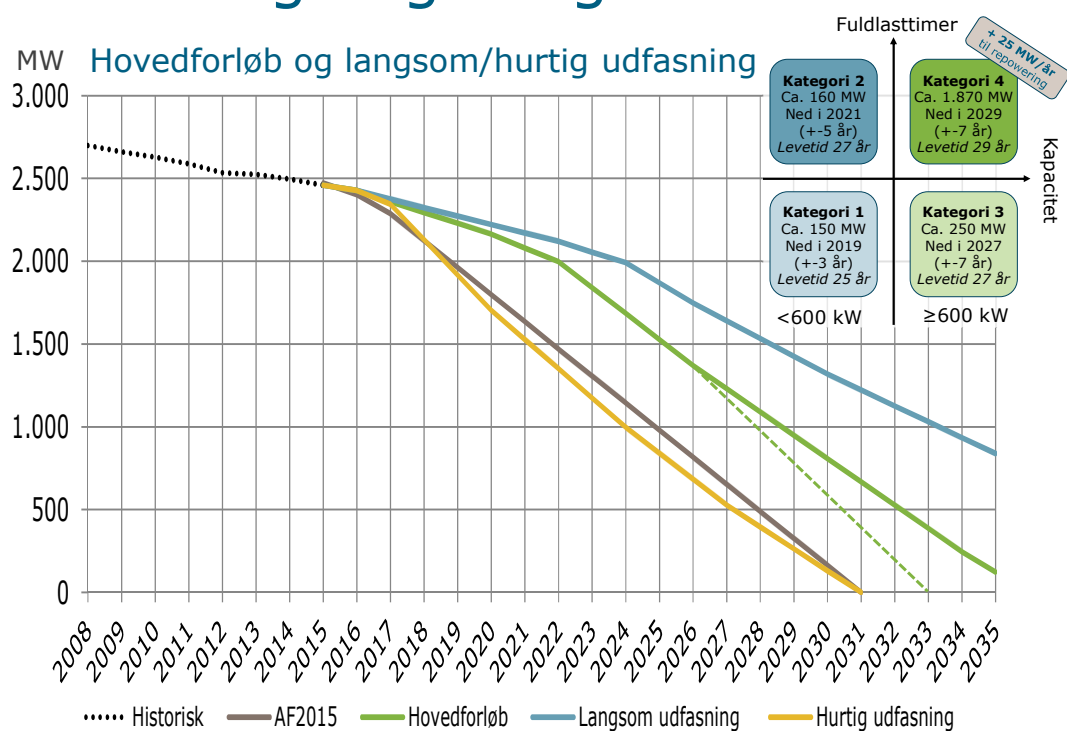
Kystvind

Udkast til AF2017 i forhold til AF2016

- Vattenfalls vinderbud med "Vesterhav Syd" (170 MW) og "Vesterhav Nord" (180 MW) er fuldt placeret i DK1. I AF2016 var det kystnære udbud delt ligeligt mellem DK1 og DK2.
- De sidste 22 MW forsøgsmøller i 50 MW-puljen er jf. politisk beslutning blevet fjernet.
- "Kystnære møller uden for udbud" er ændret til "Kommunalt/lokalt forankrede kystmøller".
 - Konkrete projekter eksisterer, men økonomisk rammer er meget usikre.
 - Stadig 25 MW indsat i DK1 og DK2 fra primo 2021 (ovevejes fjernet).
 - Indført et vægtet skøn på ny, lokal kystvind på 50 MW i DK1 og 100 MW i DK2 i hvert af årene (primo): 2025, 2030, 2035, 2040.



Nedtagning af "gammel landvind" som i AF2016



	2015	2016
	MW	MW
Total nedtaget	50	58
- Forsøgsmøller	12	3
- Andre nyere møller	0	4
Total gamle møller nedtaget	38	51
- Infrastruktur (≥600 kW)	20	0
- Repower (≥600 kW)	1	25
- Repower (<600 kW) <i>minimum!</i>	4	4
- Ukendt årsag (≤250 kW)	12	21
- Ukendt årsag (>250 & <600 kW)	1	1
- Ukendt årsag (≥600 kW)	0	0

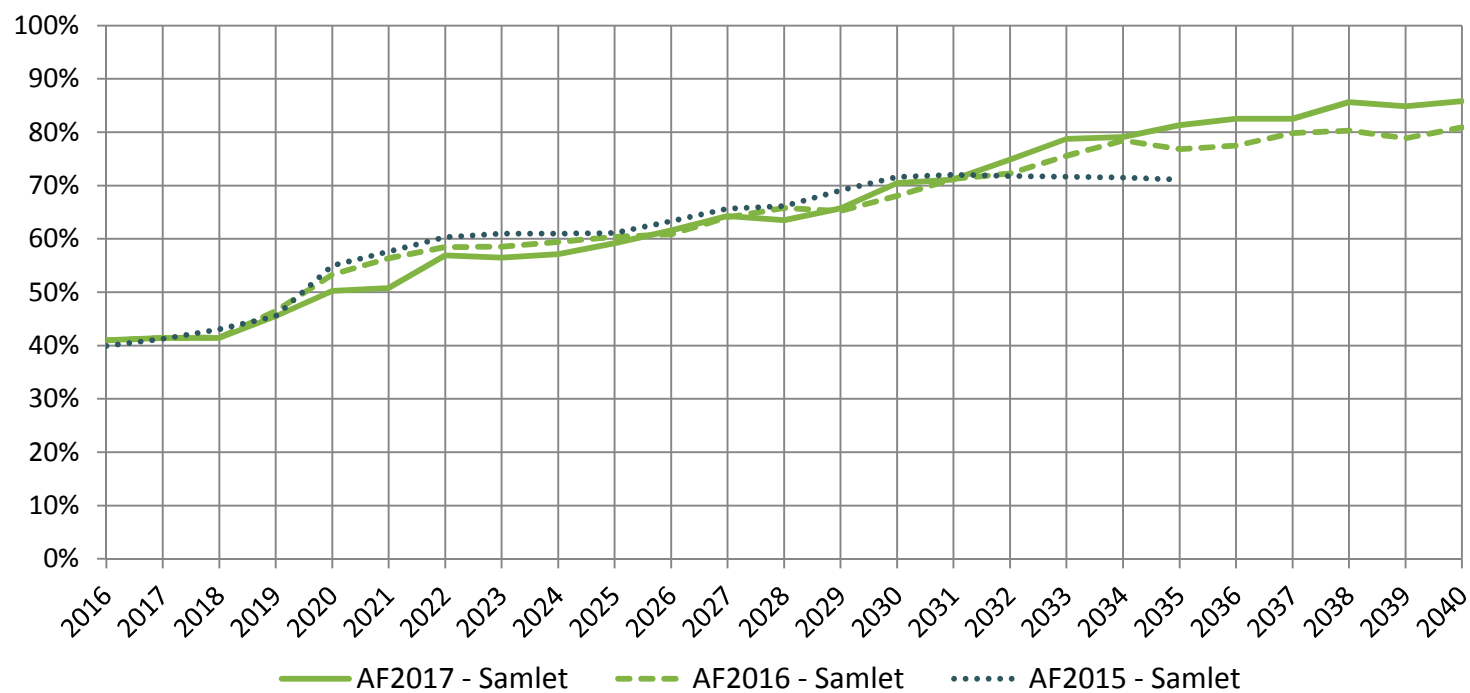
25 MW
forventet

41 MW
forventet

600+ kW møller = 87 pct. af gl. kapacitet

- Primo 2017 var der 177 MW aktive 600+ kW landmøller over 20 år.
- De næste 4 år bliver 1.420 MW aktive 600+ kW landmøller over 20 år!

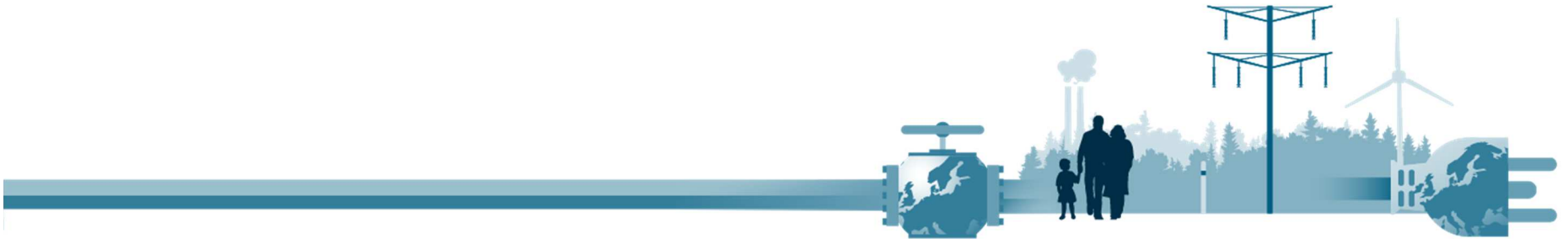
Vindandel af samlet elforbrug (FORELØBIG!!)



Kraftvarme

Udkast til Analyseforudsætninger 2017

Bjarke Christian Nepper-Rasmussen, Systemanalyse



Termiske kapaciteter

- **Centrale værker**
- **Decentrale værker**
- **Elpatroner**
- **Varmepumper**

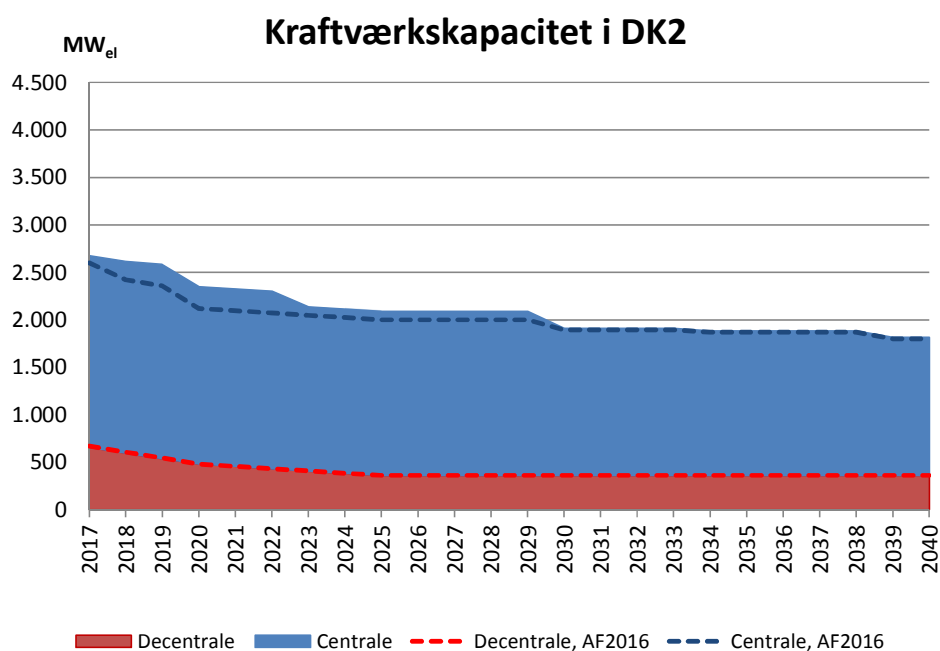
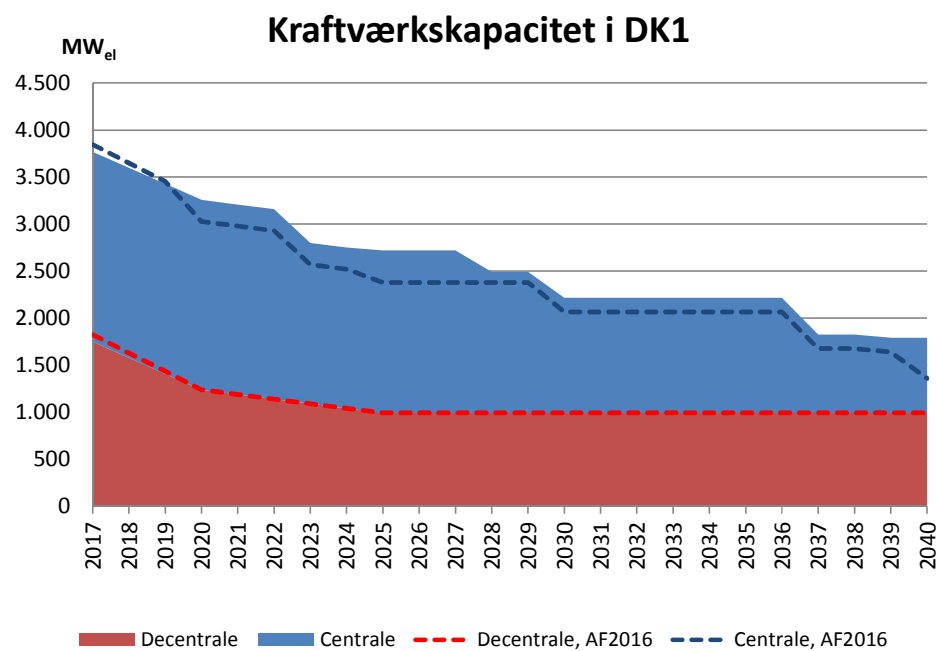
Centrale værker

- Antagelser om kapacitet baseret på indmeldinger
- Energimarkedsmodel benyttet til at bestemme kapaciteter efterfølgende

Decentrale værker

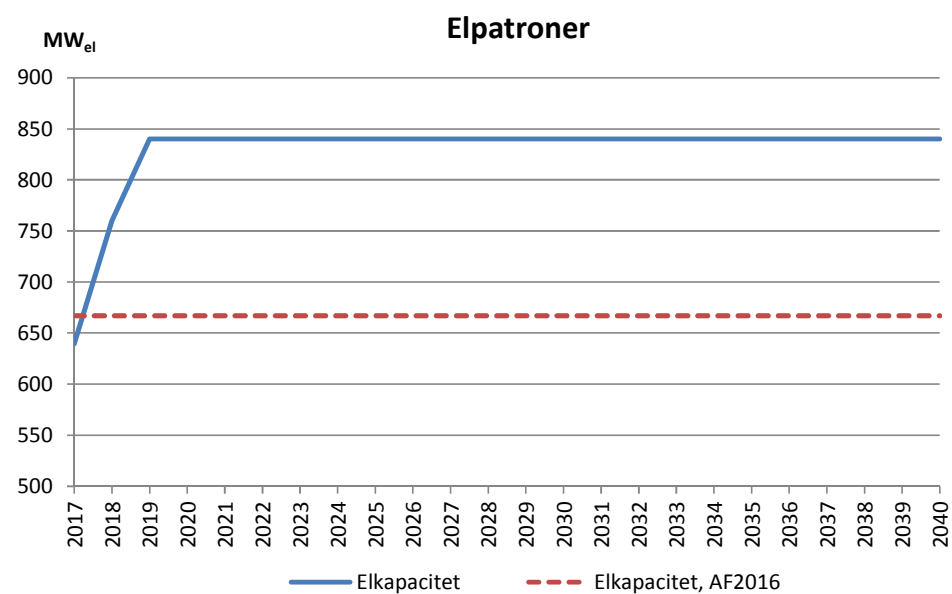
- Antagelser om værker baseret på indmeldinger
- Følger sidste års analyseforudsætninger

Samlet dansk kraftværkskapacitet



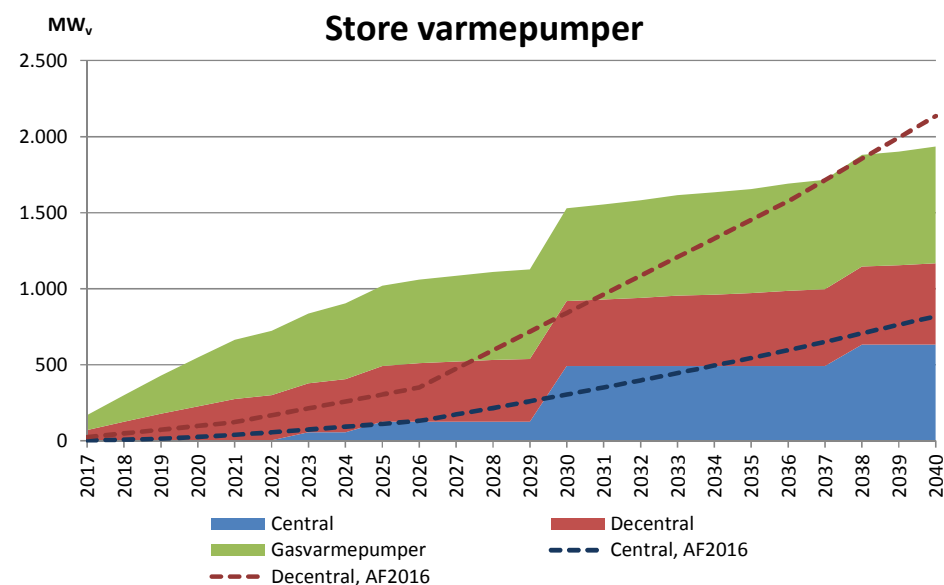
Elpatroner

- Opdateret ud fra konkrete projekter
- Fast fremskrevet



Store varmepumper

- Udviklingen er baseret på analyser ved brug af energimarkedsmodel
- Gasvarmepumper indgår i år

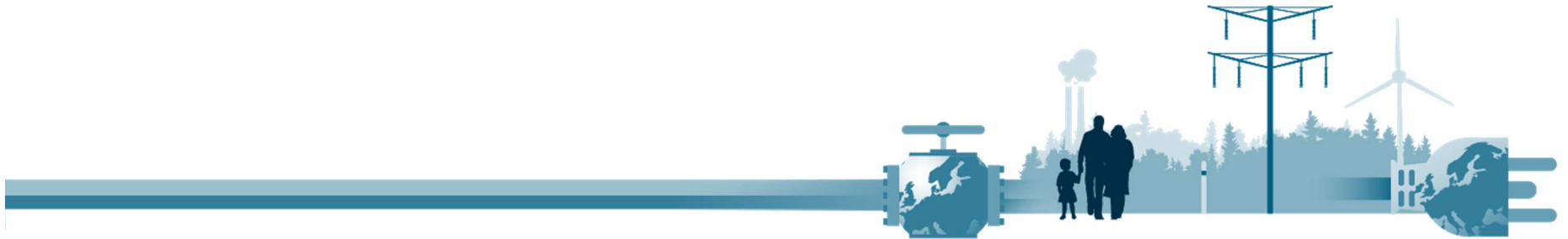


(Bemærk, enheden er varmekapacitet)

Centrale gasdata

Udkast til Analyseforudsætninger 2017

Bjarke Christian Nepper-Rasmussen, Systemanalyse

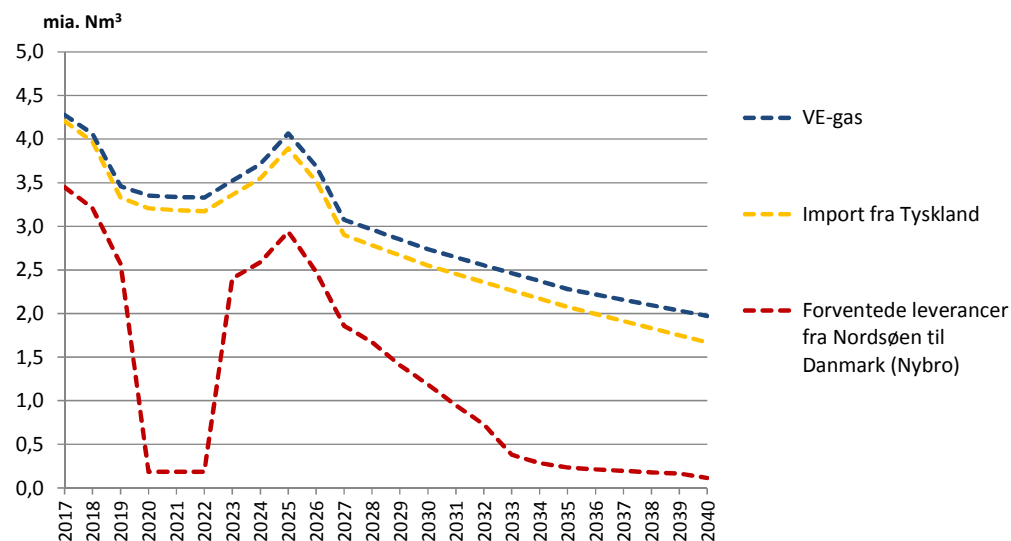


Gasdata

- **Produktion og import**
- **Aftag og eksport**
- **Gasforbindelser**

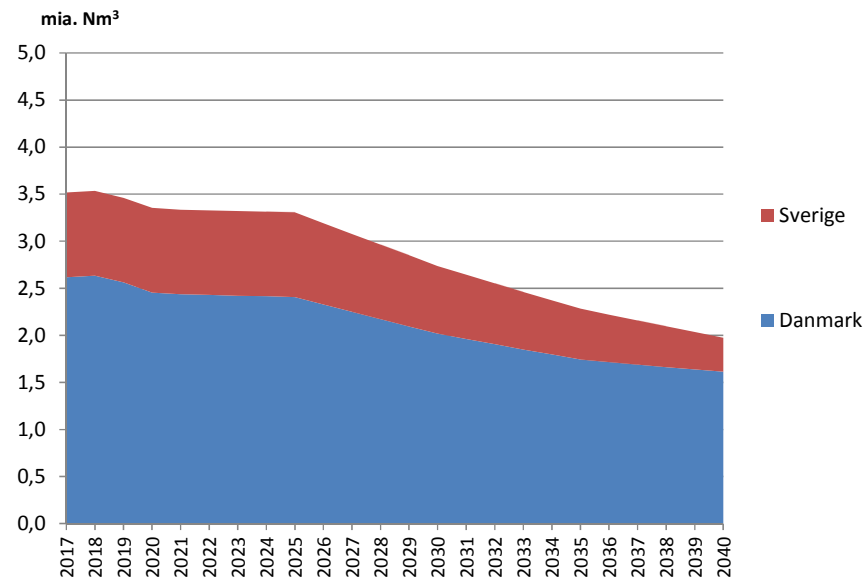
Produktion og import

- Bygger på ENS' prognose (august 2016) for Nordsøproduktionen
- Markant lavere Nordsøproduktion uden Tyra

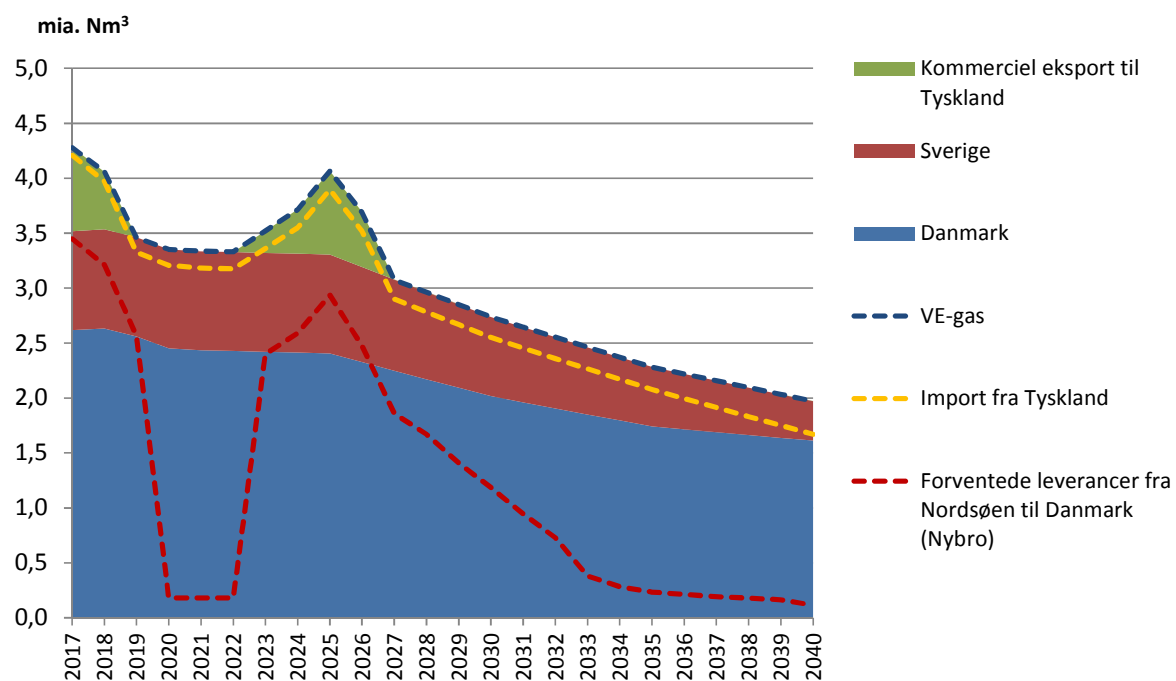


Forbrug og eksport

- Opdateres ud fra AF2017 og Energistyrelsens basisfremskrivning
- Umiddelbart ingen ændring i svensk forbrug



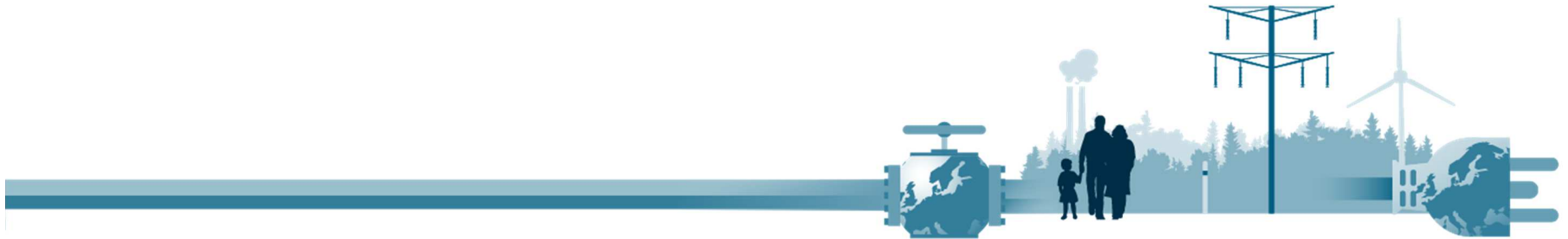
Leverancer og forbrug



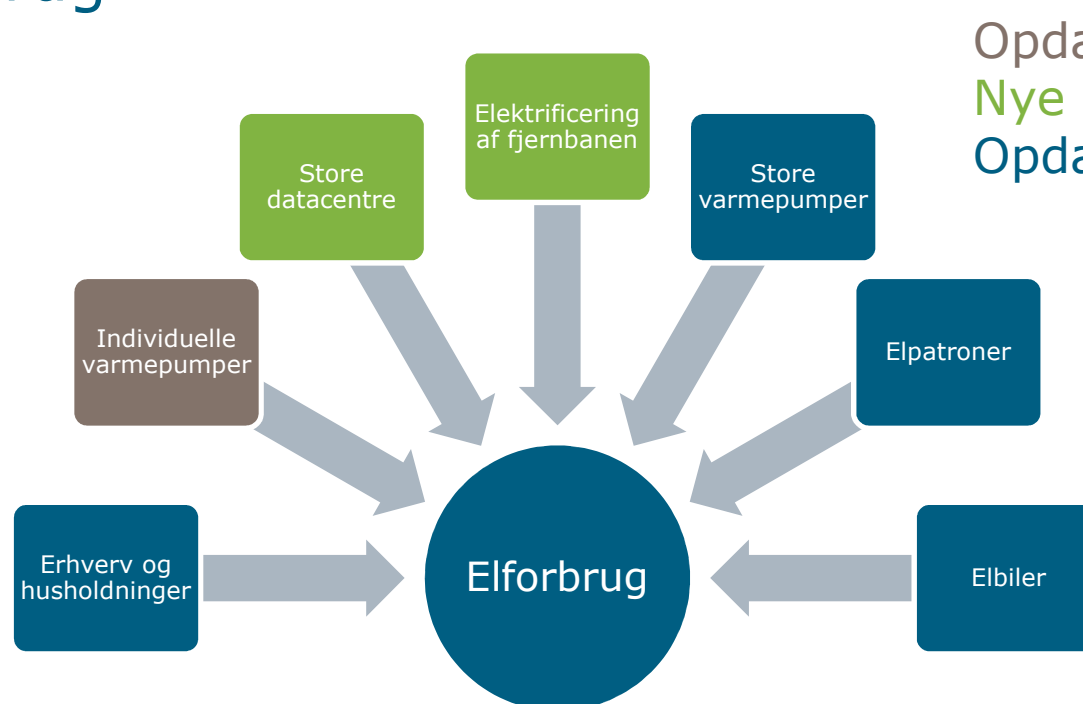
Elforbrug

Udkast til Analyseforudsætninger 2017

Kasper Nyborg, Systemanalyse

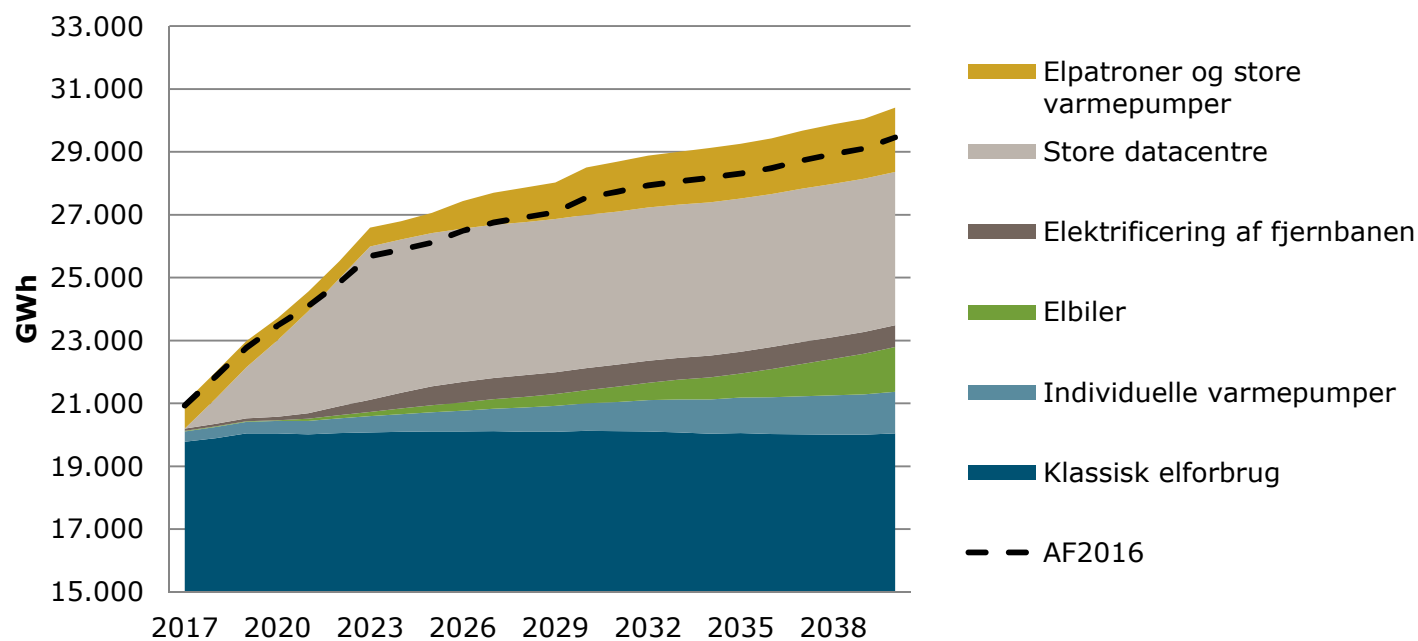


Elforbrug

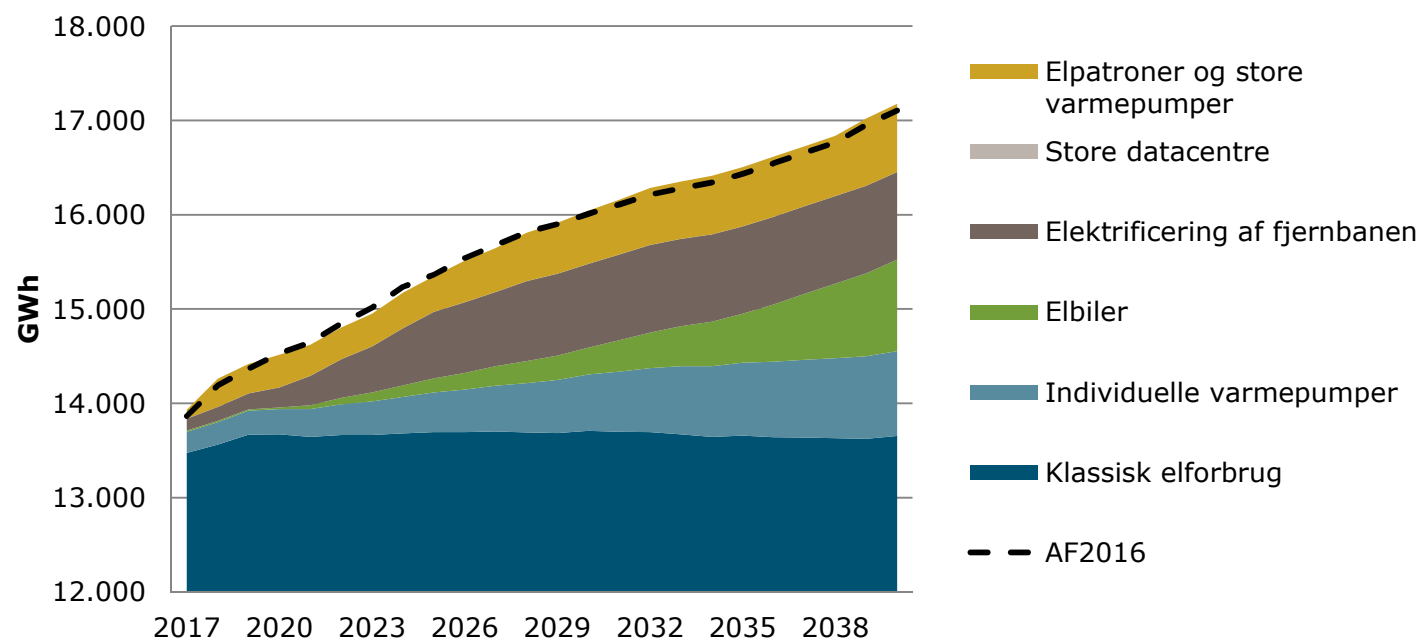


Opdateres ikke i år
Nye tal
Opdatering følger

Bruttoelforbrug i DK1 (Vestdanmark)



Bruttoelforbrug i DK2 (Østdanmark)



Elforbrug i erhverv og husholdninger

Metode

Fremskrives vha. EMMA-modellen, og bygger på:

- Finansministeriets forudsætninger om økonomisk vækst.
- Energipriser fra analyseforudsætningerne.
- Energispareaftalens målsætninger frem til 2020 – derefter estimeret baseret på den historiske udvikling.

Dækker ikke udviklingen i "nye" elforbrug, som beskrives separat i analyseforudsætningerne (indgår eksogent).

Elforbrug i erhverv og husholdninger

Opdateringer i 2017

Fremskrivningen er p.t. fastholdt fra sidste år.

Rammerne for fremskrivningen har dog ændret sig:

- Udfasning af PSO-afgift
- Ny økonomisk fremskrivning fra Finansministeriet
- Opdaterede energipriser

Vi forventer derfor yderligere justeringer inden udgivelsen i maj.

Elforbrug til individuelle varmepumper

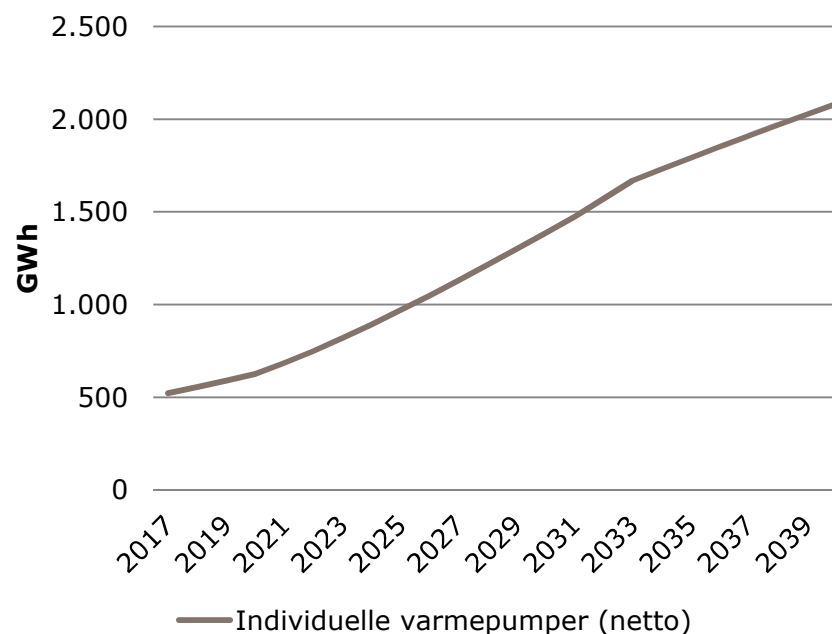
Metode

Vurdering baseret på teknisk potentiale for omstilling i områder med opvarmning fra oliefyr, naturgas og træpiller samt i nybyggeri.

Kombination af et selskabsøkonomisk og et samfundsøkonomisk forløb.

Opdateringer i 2017

Forventes ikke at blive opdateret i år.



Elforbrug til store datacentre

- Et datacenter er en stor lokal forbruger af elektricitet, og er et relativt nyt fænomen i Danmark i den størrelsesorden Energinet.dk behandler.
- Energinet.dk varetager etablering og omlægning af det omkringliggende net for at opretholde en så høj forsyningssikkerhed som muligt.
- To virksomheder har meldt ud, at de bygger datacentre i Danmark:
 - Apple i Faulum (Viborg)
 - Facebook i Tietgenbyen (Odense)

Elforbrug til store datacentre

Metode

Energinet.dk har kun kendskab til kapaciteter aftalt i kontrakten på de enkelte projekter. Øvrige parametre i beregningen af elforbruget er skøn.

- Kun projekter, hvor der er indgået kontrakt, medregnes.
- Udbygningstakten er antaget at være lineær over en 5-årig periode.
- Årlig benyttelsestid er antaget at være 8.760 timer (fuldt effekttræk).

Elforbrug til store datacentre

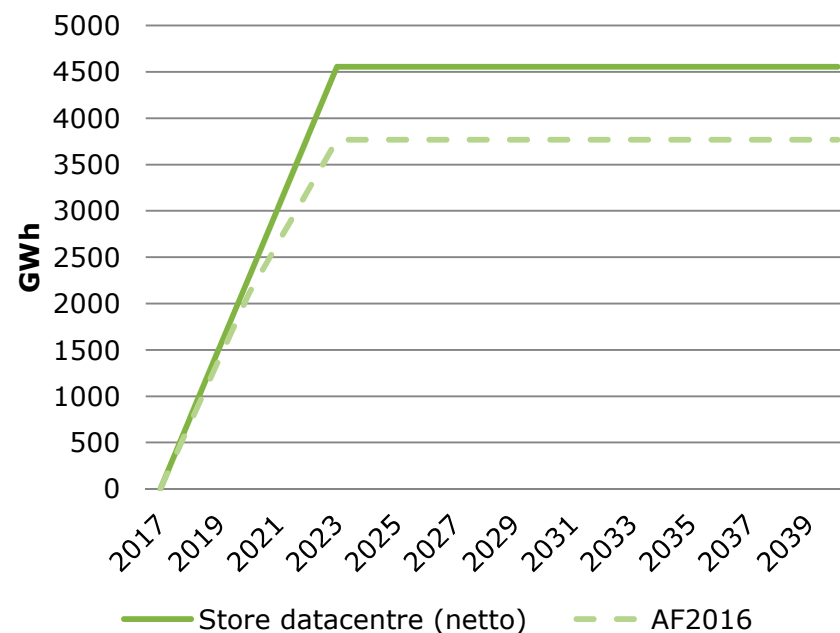
Opdateringer i 2017

Samlet *effekt* og dermed elforbrug er opjusteret.

Antagelsen om fuldt effekttræk skal dog undersøges nærmere:

- Døgn- eller sæsonvariationer?
- Servernes energieffektivitet?
- "Tomme" serverpladser?

...hvilket omvendt kan tale for at nedjustere *elforbruget*.



Elforbrug til elektrificering af fjernbanen

- Banedanmark elektrificerer det statslige jernbanenet frem til 2026.
- Energinet.dk koordinerer løbende idriftsættelsestidspunkter for de enkelte tilslutningspunkter på transmissionsnettet.
- Femernforbindelsen er Femern A/S' ansvar, og data er p.t. bedste bud.

Metode

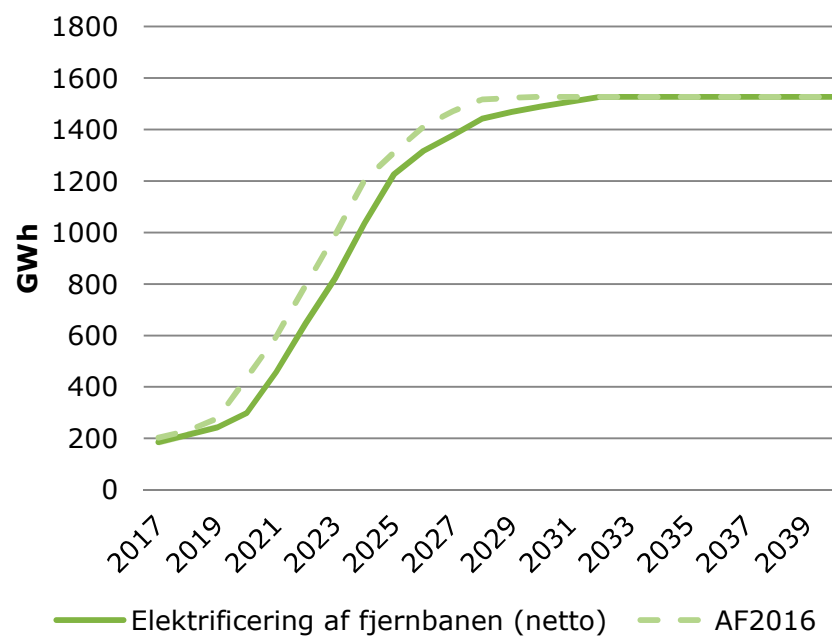
- Effekttræk er estimeret i samarbejde med Banedanmark.
- Lineær indfasningsperiode på 5 år.
- Årlig benyttelsestid er antaget at være 2.000 timer.

Elforbrug til elektrificering af fjernbanen

Opdateringer i 2017

Idriftsættelsestidspunkter er justeret.

Langsigtet elforbrug holder sig på samme niveau som sidste år.



Elforbrug til store varmepumper

Metode

- Kapaciteter er fremskrevet på baggrund af analyseresultater.
- Elforbruget er et output fra **Sifre**, som er Energinet.dk's simuleringsværktøj til spotmarkedsanalyser.

Opdateringer i 2017

- En del eldrevne varmepumper er substitueret med gasdrevne varmepumper i forhold til sidste år.

Elforbrug til elpatroner

Metode

- Kapaciteter er baseret på Energinet.dk's seneste opgørelser.
- Elforbruget er et output fra Sifre.

Opdateringer i 2017

- Elkapaciteten er opjusteret med ca. 170 MW i 2020 til et samlet niveau på i alt 840 MW.

Elforbrug til elbiler

Metode

- Elforbruget er baseret på resultaterne af en efterhånden ældre analyse fra 2013, der beskriver udviklingen i antallet af elbiler i Danmark.

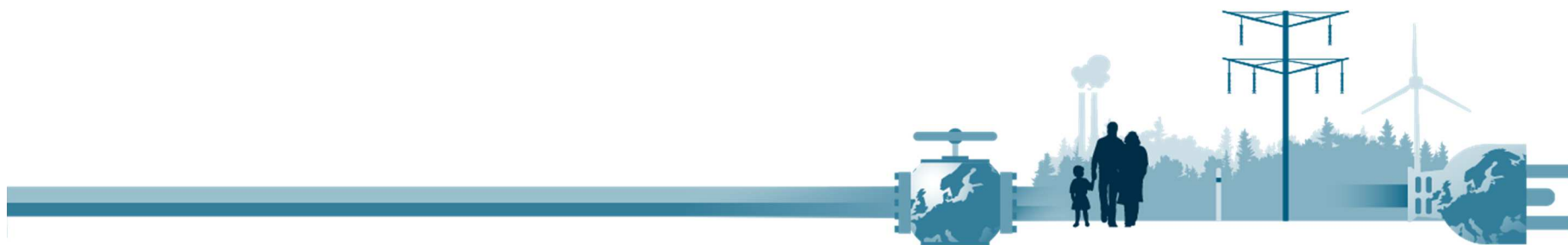
Opdateringer i 2017

- Fremskrivningen forventes at blive opdateret med resultaterne fra en analyse af el og gas til transport, som p.t. er under udarbejdelse hos Energinet.dk.

Brændselspriser

Udkast til Analyseforudsætninger 2017

Kasper Nyborg, Systemanalyse

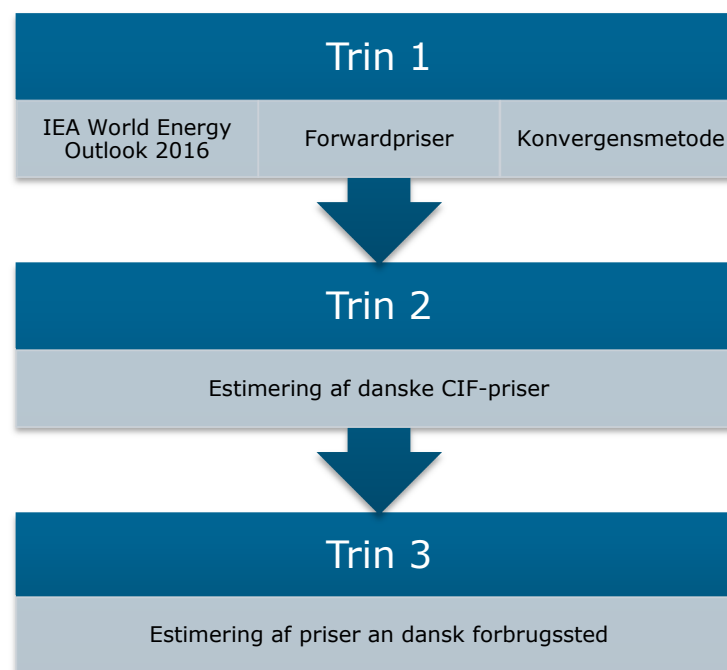


Fossile brændselspriser og CO₂-kvoter

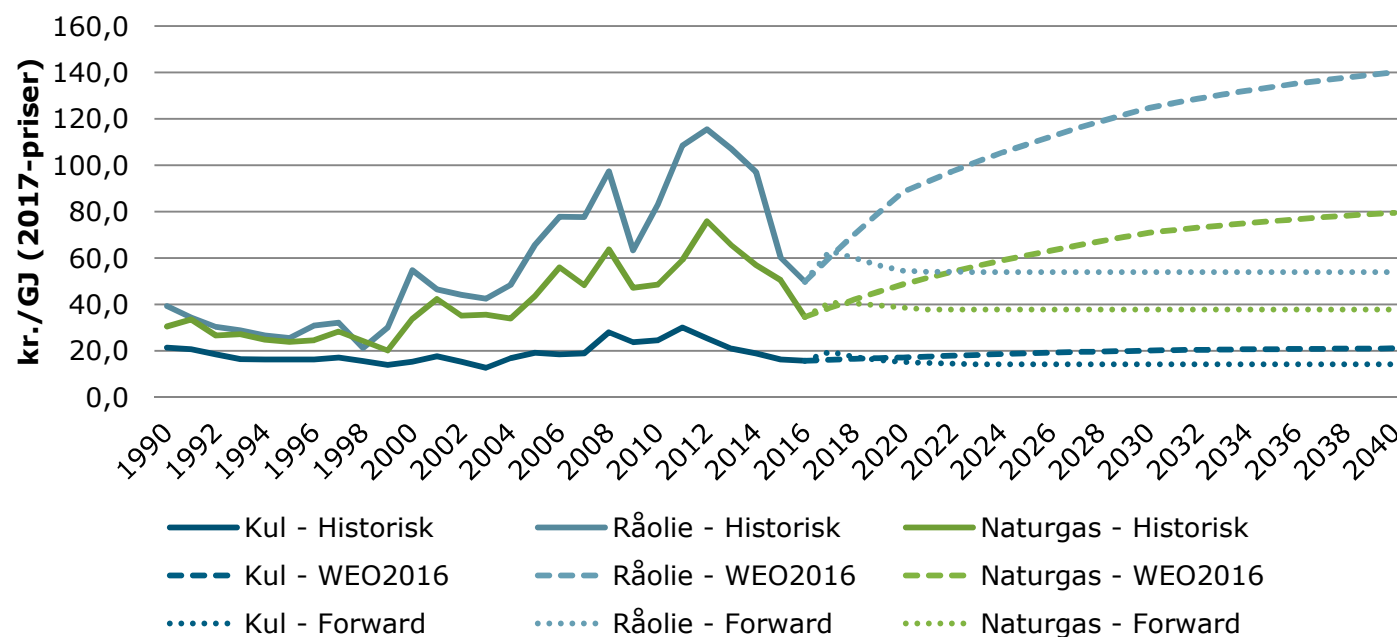
Fossile brændselspriser og CO₂-kvoterne fremskrives med udgangspunkt i:

- Langsigtede ligevægtspriser fra IEA (World Energy Outlook 2016 "New Policy"-scenariet)
- Europæiske forwardpriser

Danske priser estimeres efterfølgende ud fra historiske danske engrospriser og IEA-baserede priser.



Historiske IEA-priser efterfulgt af WEO2016 og forwardpriser*



*Forwardpriser hentet den 28. februar 2017

Konvergensmetode

2017, 2018 og 2019

- 100 % forwardpriser

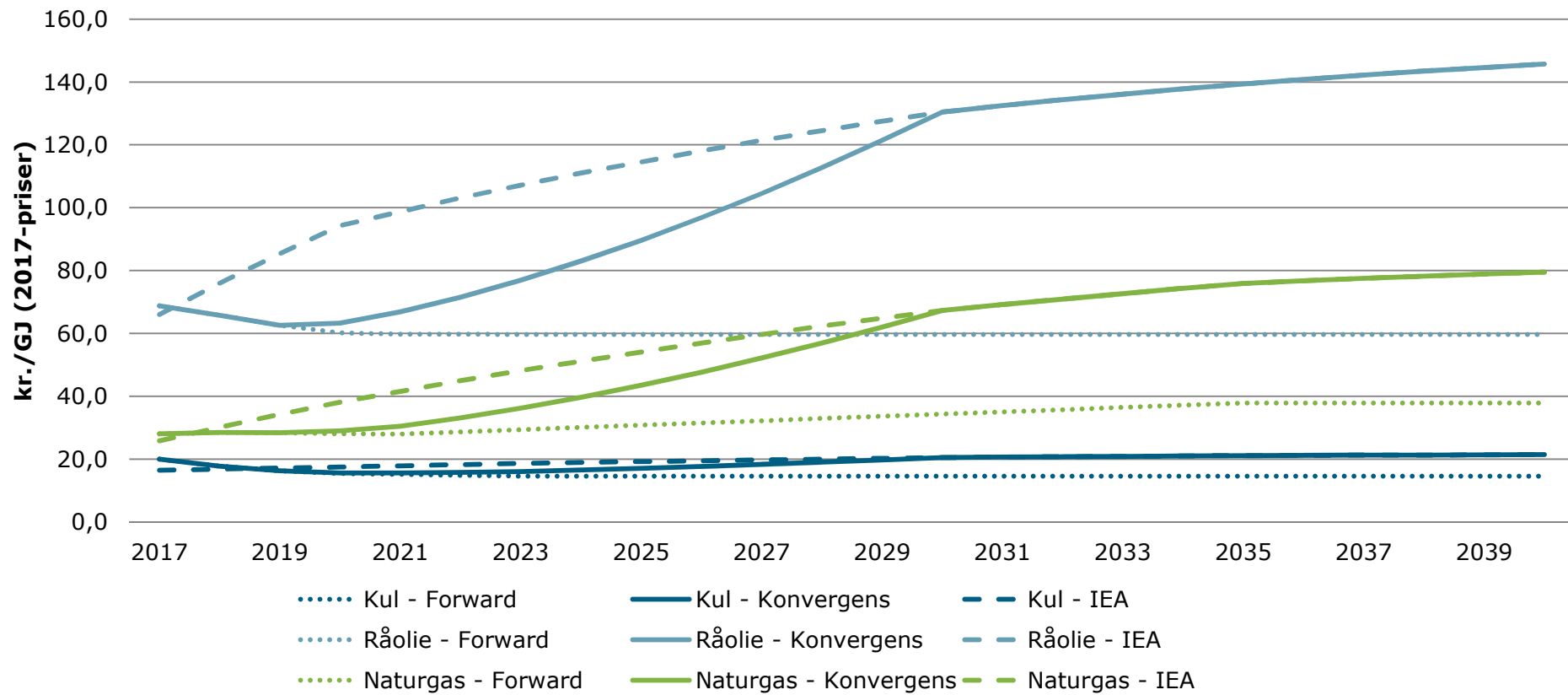
2020-2029

- Gradvis lineær vægtning mellem forwardpriser og IEA-priser

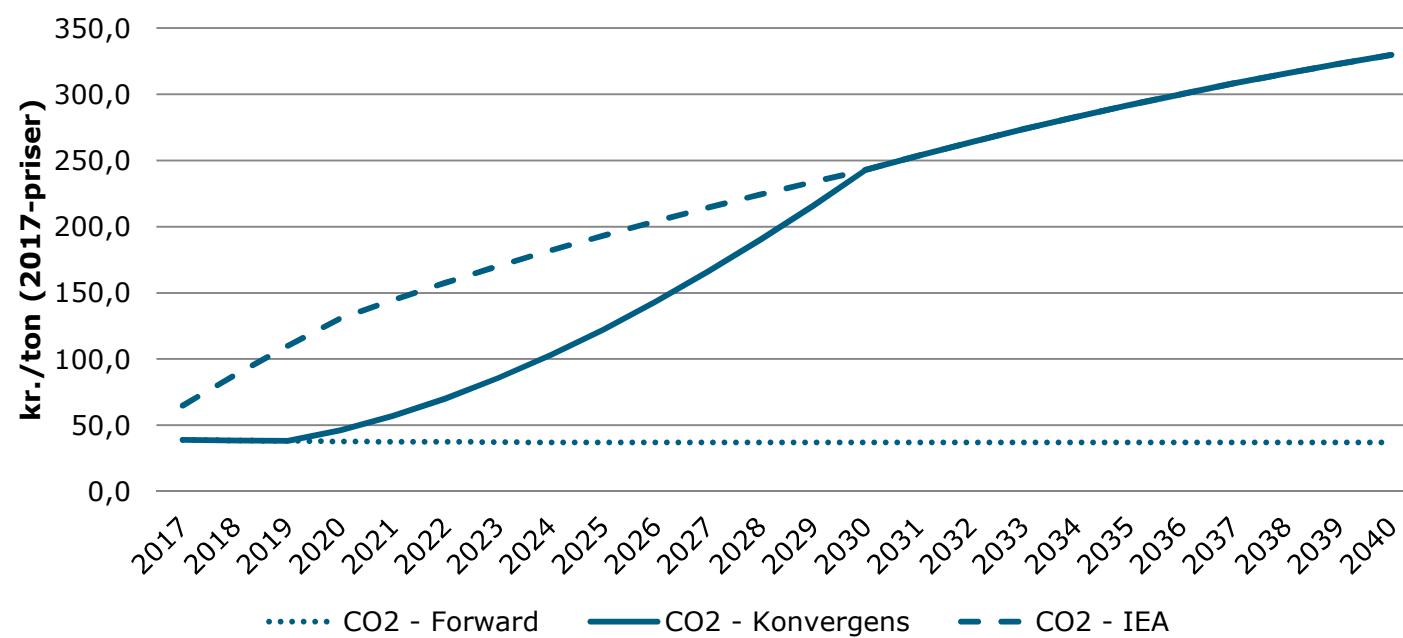
2030 og frem

- 100 % IEA-priser

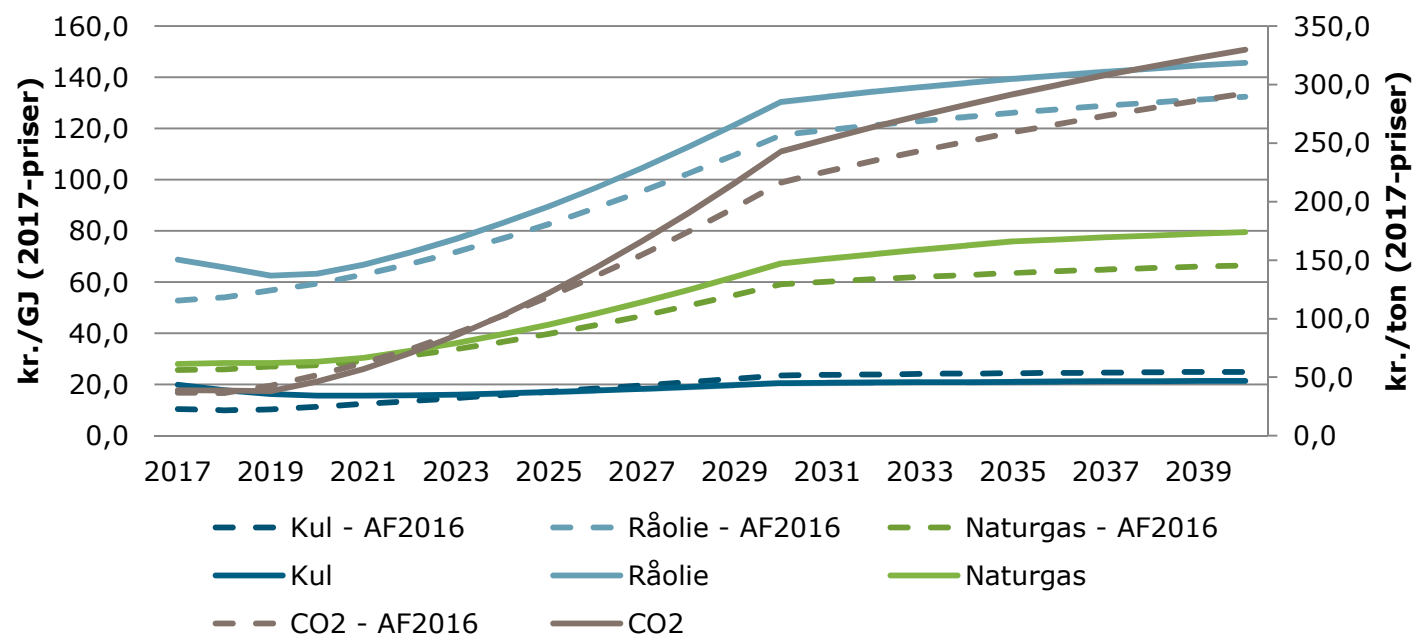
CIF-priser for kul, råolie og naturgas



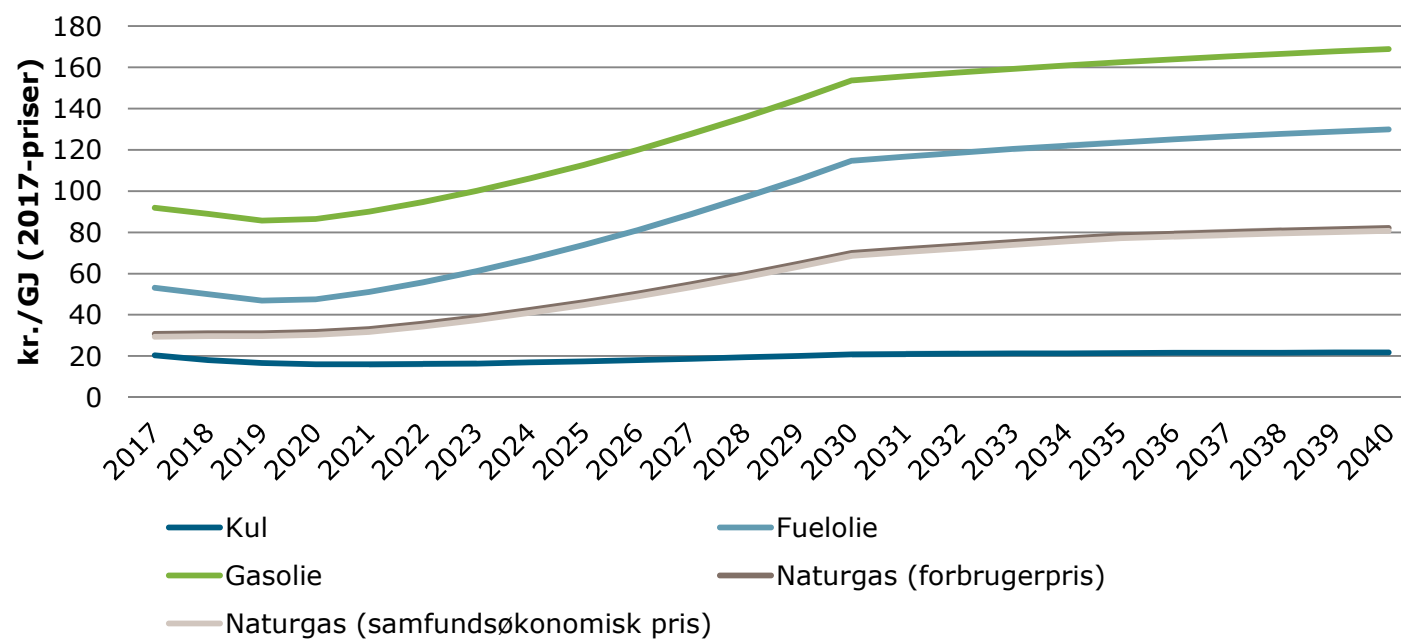
CO₂-kvotepriser



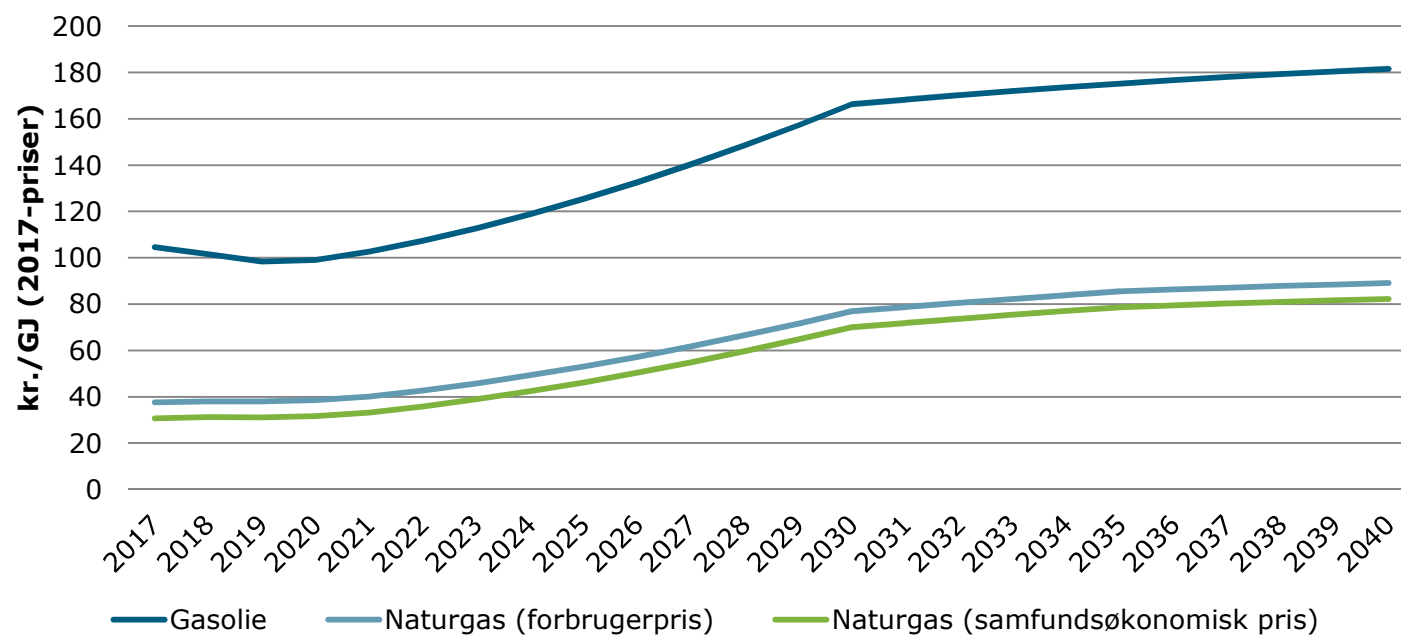
CIF-priser og CO2-kvoter sammenlignet med sidste år



Priser an kraftværk



Priser an fjernvarmeværk



Biomassepriser

Fremskrivningen består overordnet af tre trin:

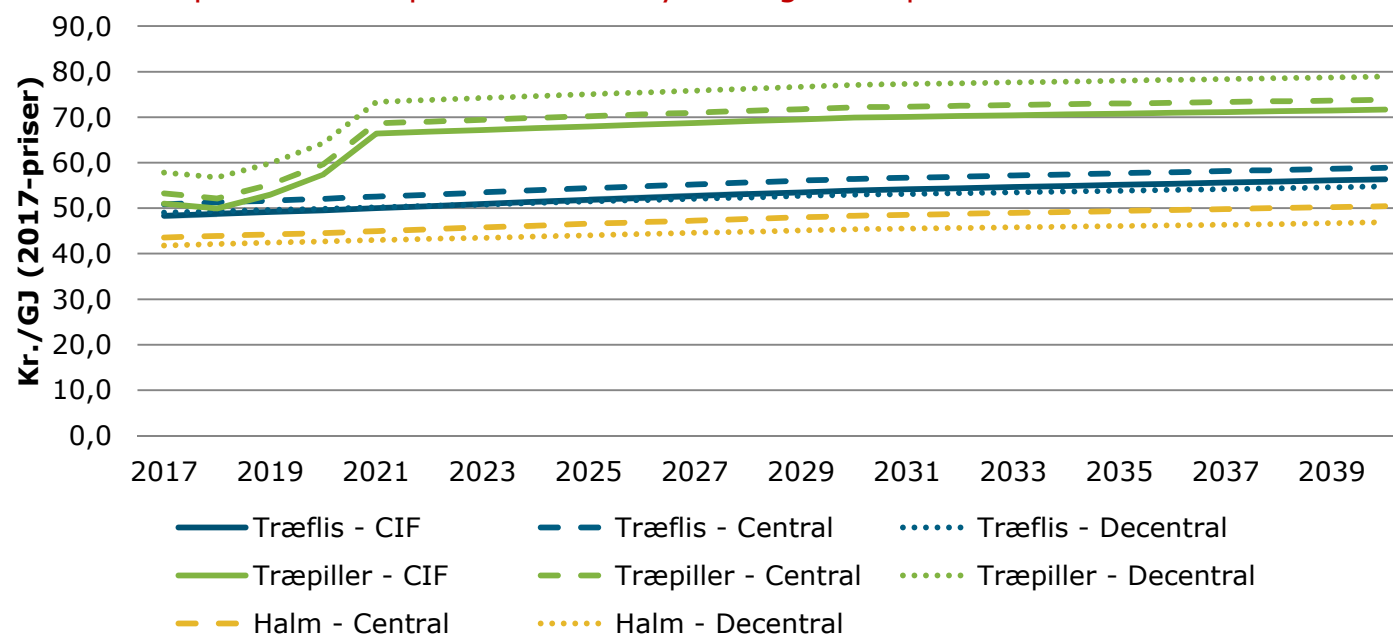
1. Fremskrivning af langsigtede ligevægtspriser.
2. Konvergens mellem forwardpriser og fremskrevne priser (dog kun for træpiller).
3. Estimering af pristillæg for priser an dansk forbrugssted.

Biomassepriserne dækker over:

- Importeret træflis og træpiller (oprindelse i Baltikum og Nordamerika).
- Lokalt produceret træflis og halm.

Biomassepriser

Obs! Forwardpriser for træpiller er "dummy-tal" og ikke opdateret.



Program

Emne	
1.	Formål med analyseforudsætninger
2.	Opdateringer i 2017
3.	Opsamling inden frokost – ønsker, ris og ros?
4.	Frokost ca. 12:00–12:45
5.	Tema: fra analyseforudsætninger til brug i netplanlægning

Frokostpause

Vi fortsætter kl. 12:45

Program

Emne	
1.	Formål med analyseforudsætninger
2.	Opdateringer i 2017
3.	Opsamling inden frokost – ønsker, ris og ros?
4.	Frokost ca. 12:00–12:45
5.	Tema: fra analyseforudsætninger til brug i netplanlægning

Tak for i dag!

Kommentarer eller spørgsmål kan sendes til:
kny@energinet.dk