

# Nordic Energy Technology Perspectives

Benjamin Donald Smith

EGRD workshop on R&D Modelling & Analyses

IEA, Paris 23.04.2014

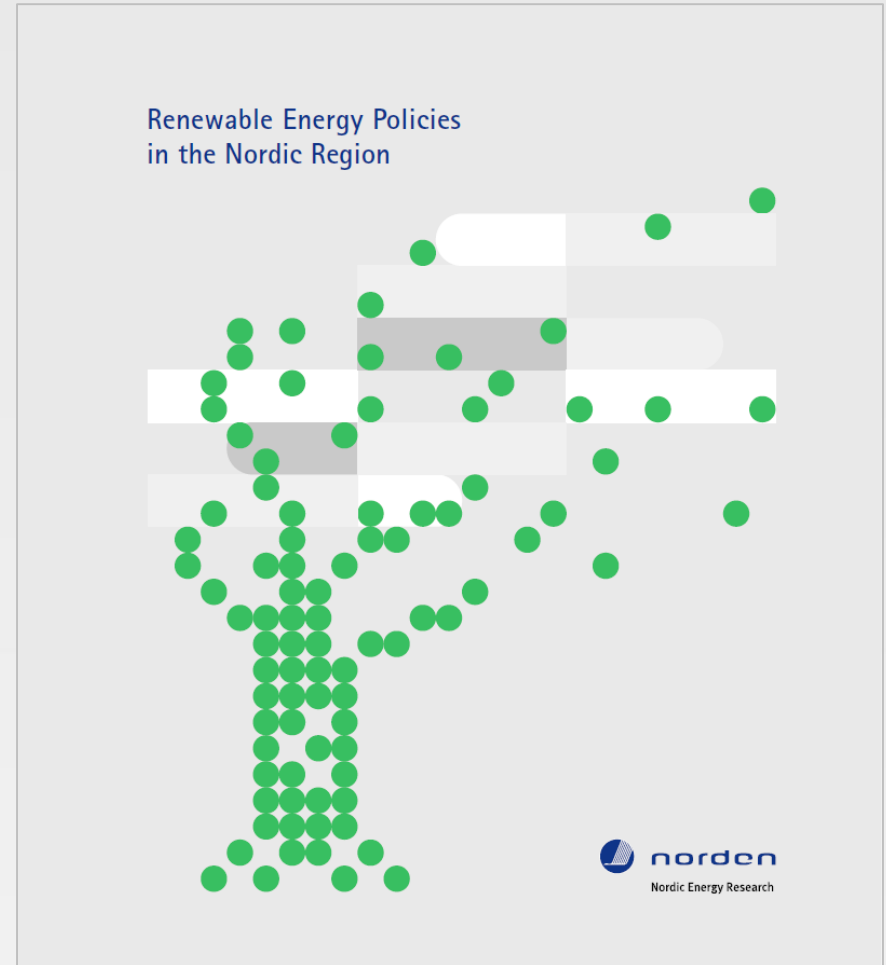
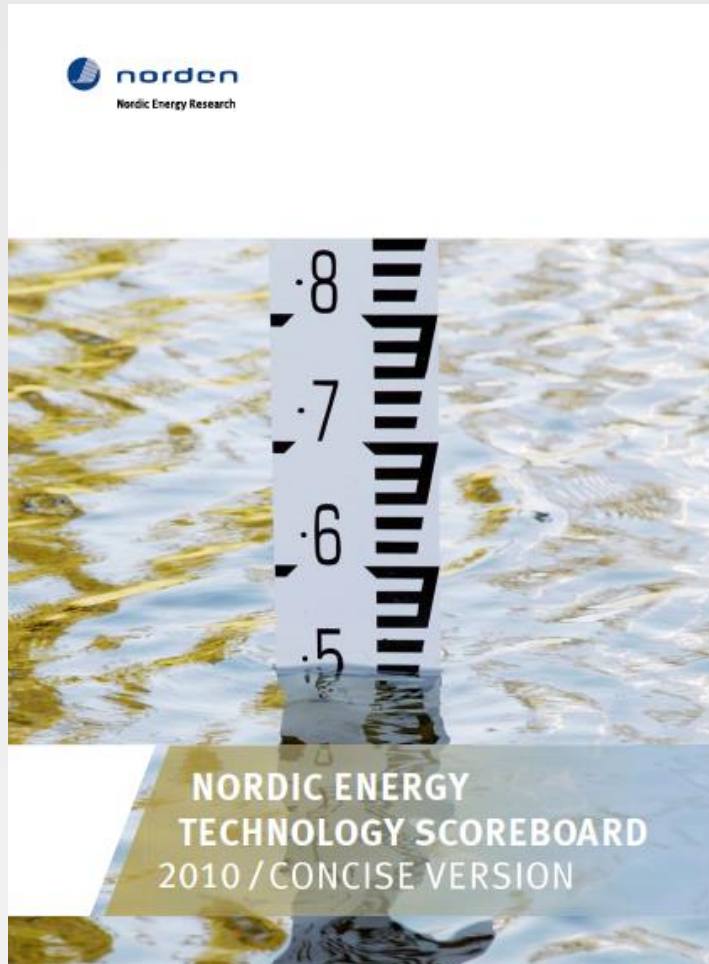


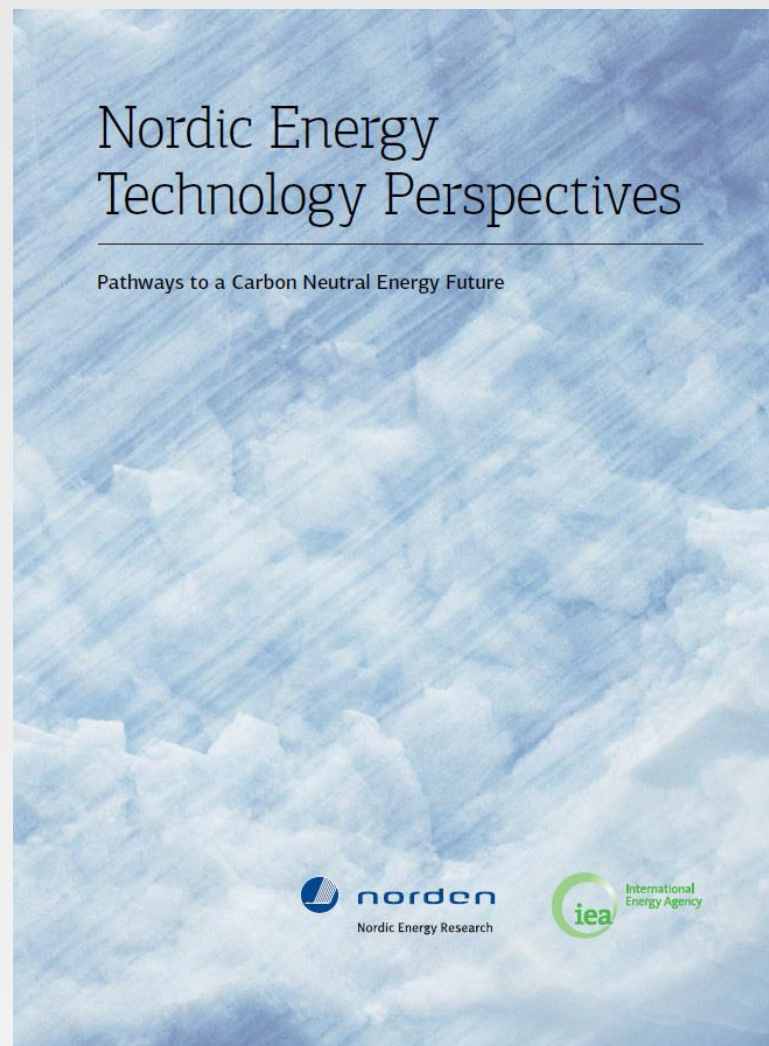
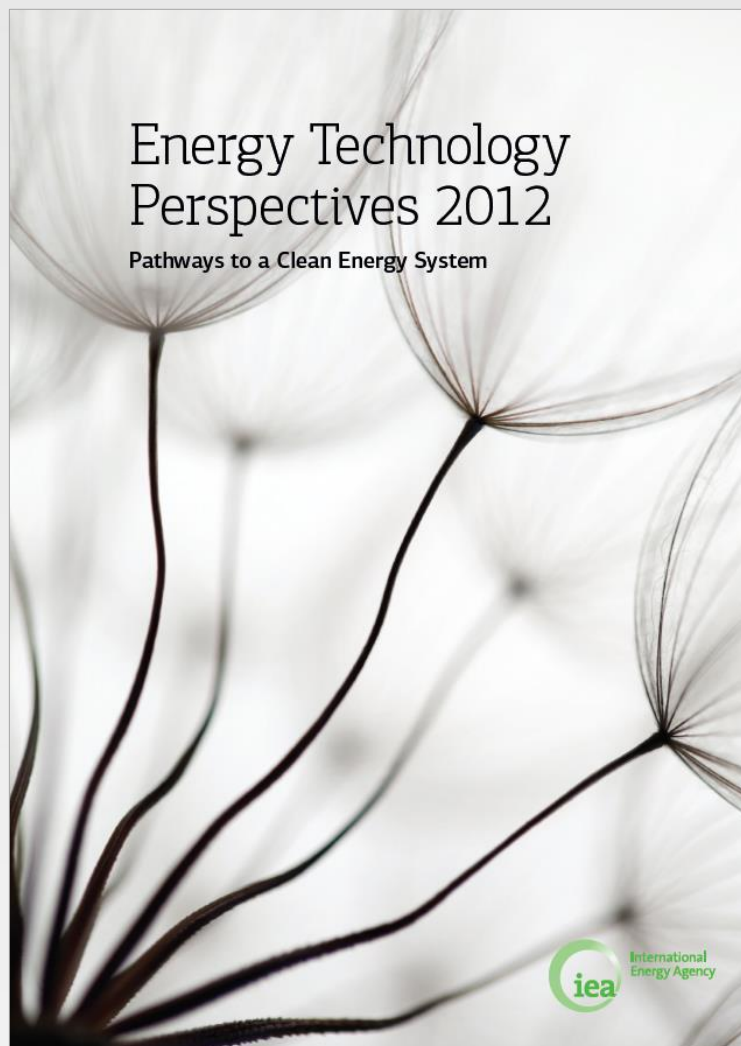
norden

Nordisk Energiforskning



# Scoreboard reports





# Project participants



Project  
management



UNIVERSITY OF ICELAND



Ea Energy Analyses



SINTEF



ROYAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY



CHALMERS



Landsvirkjun

Working Group



The Research Council of Norway



Swedish Energy Agency



DANISH ENERGY ASSOCIATION



NORWEGIAN MINISTRY OF PETROLEUM AND ENERGY



TVÖ-ARBEIÐS- OG NÁRINGS- OG VÆÐINGARMINISTARÍÐIÐ  
MINISTRY OF EMPLOYMENT AND THE ECONOMY



Finnish Energy Industries



JRC

EUROPEAN COMMISSION



Tekes



ORKUSTOFNUN

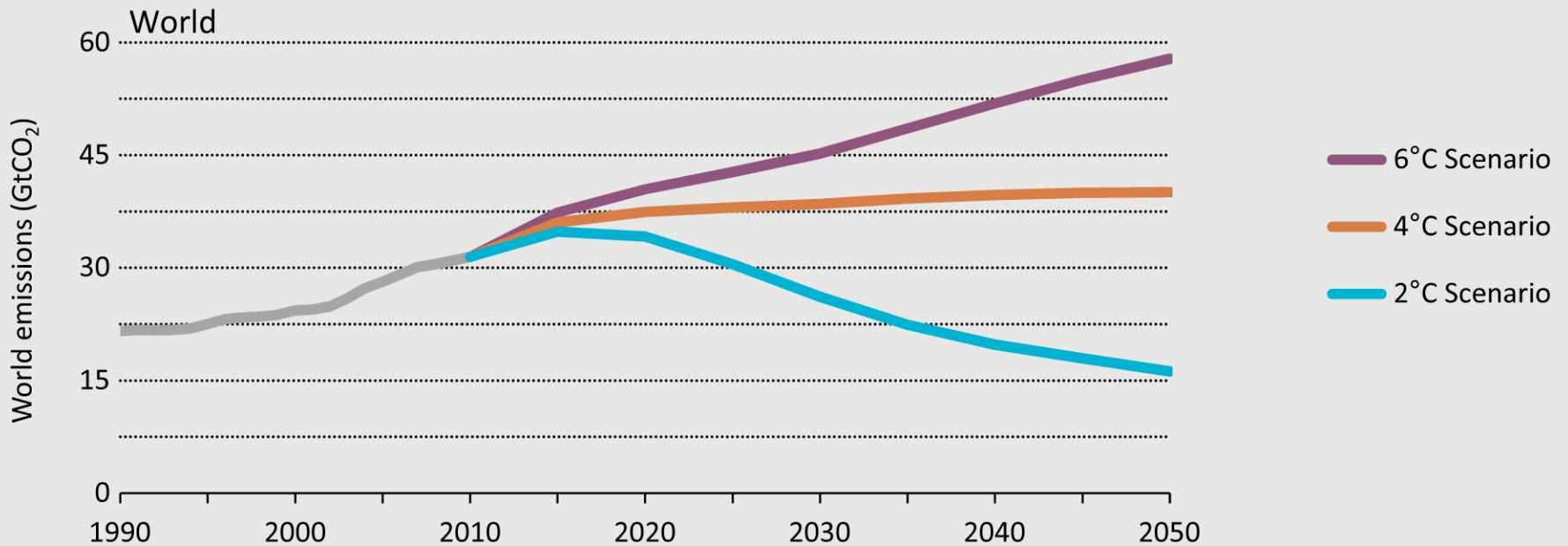
National Energy Authority



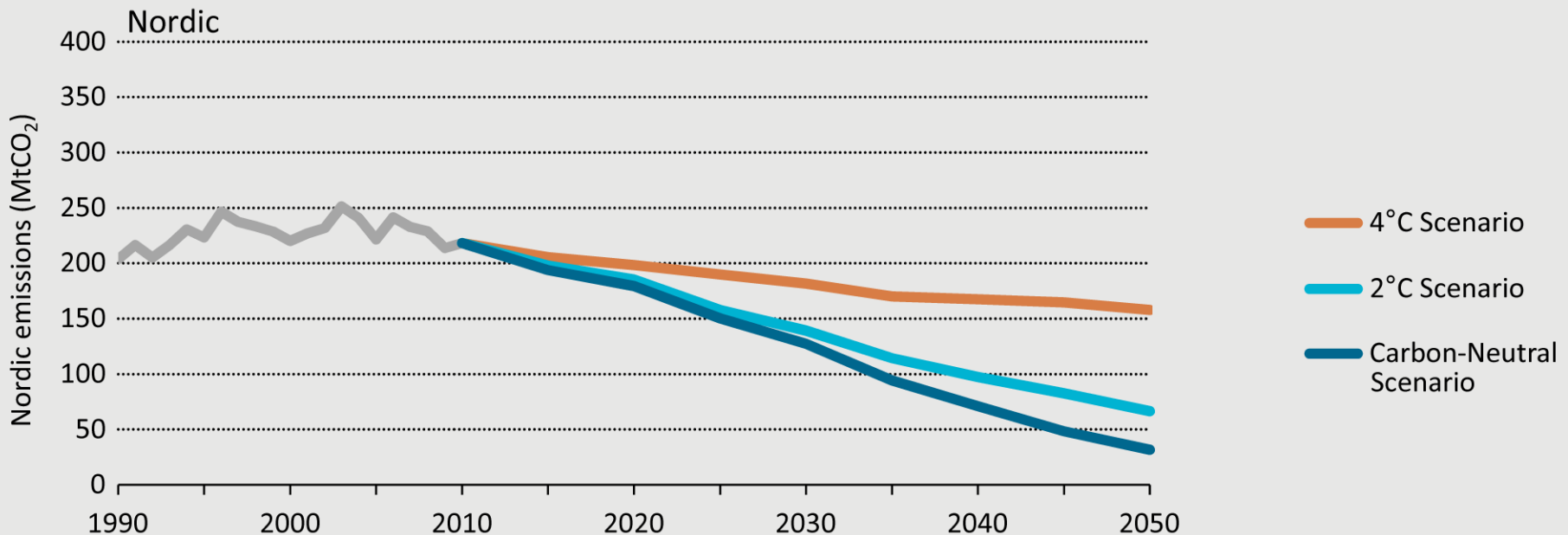
NORDENERGI

Reference Group

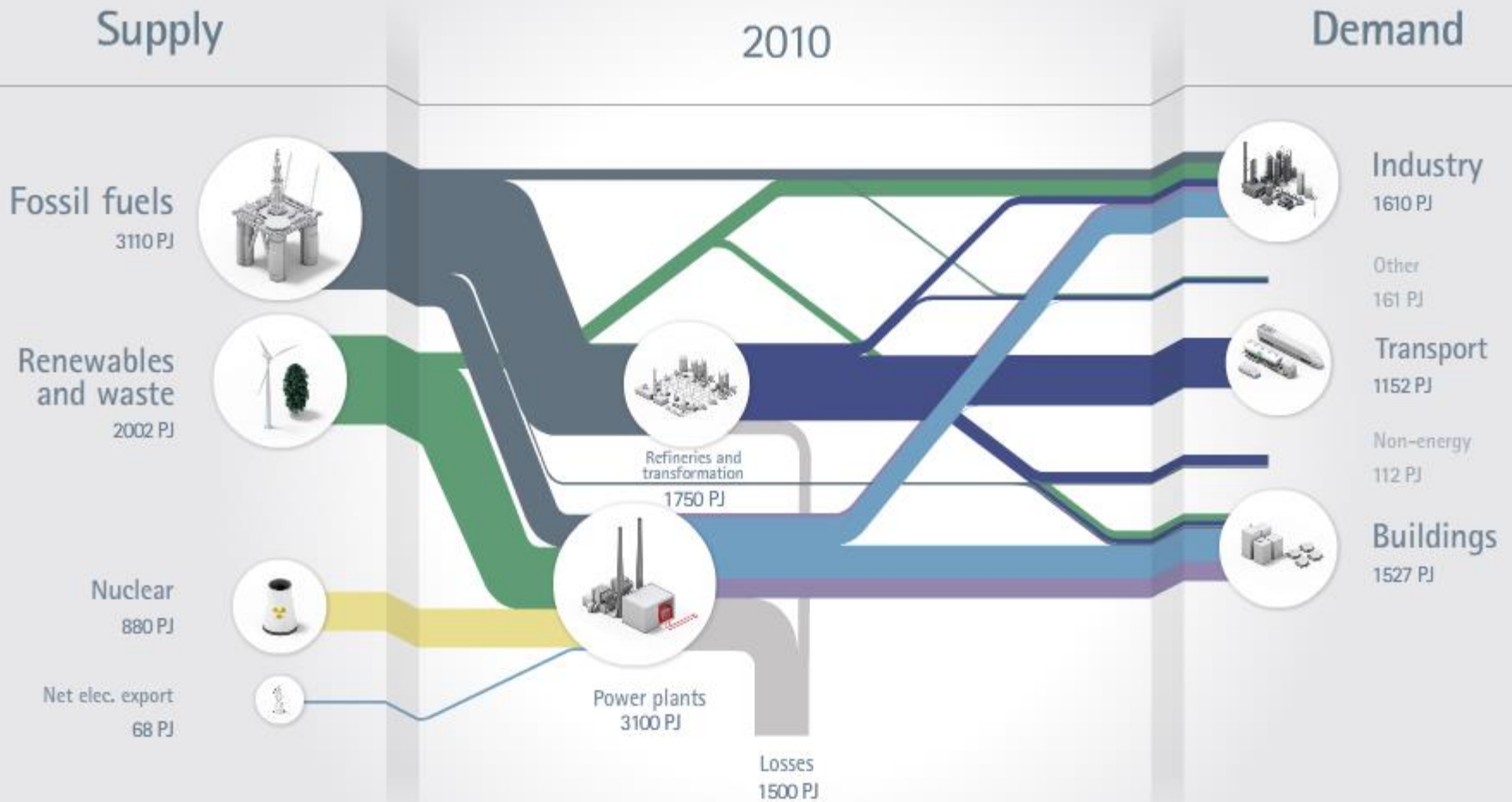
# Global energy-related CO<sub>2</sub> emissions



# Nordic energy-related CO<sub>2</sub> emissions

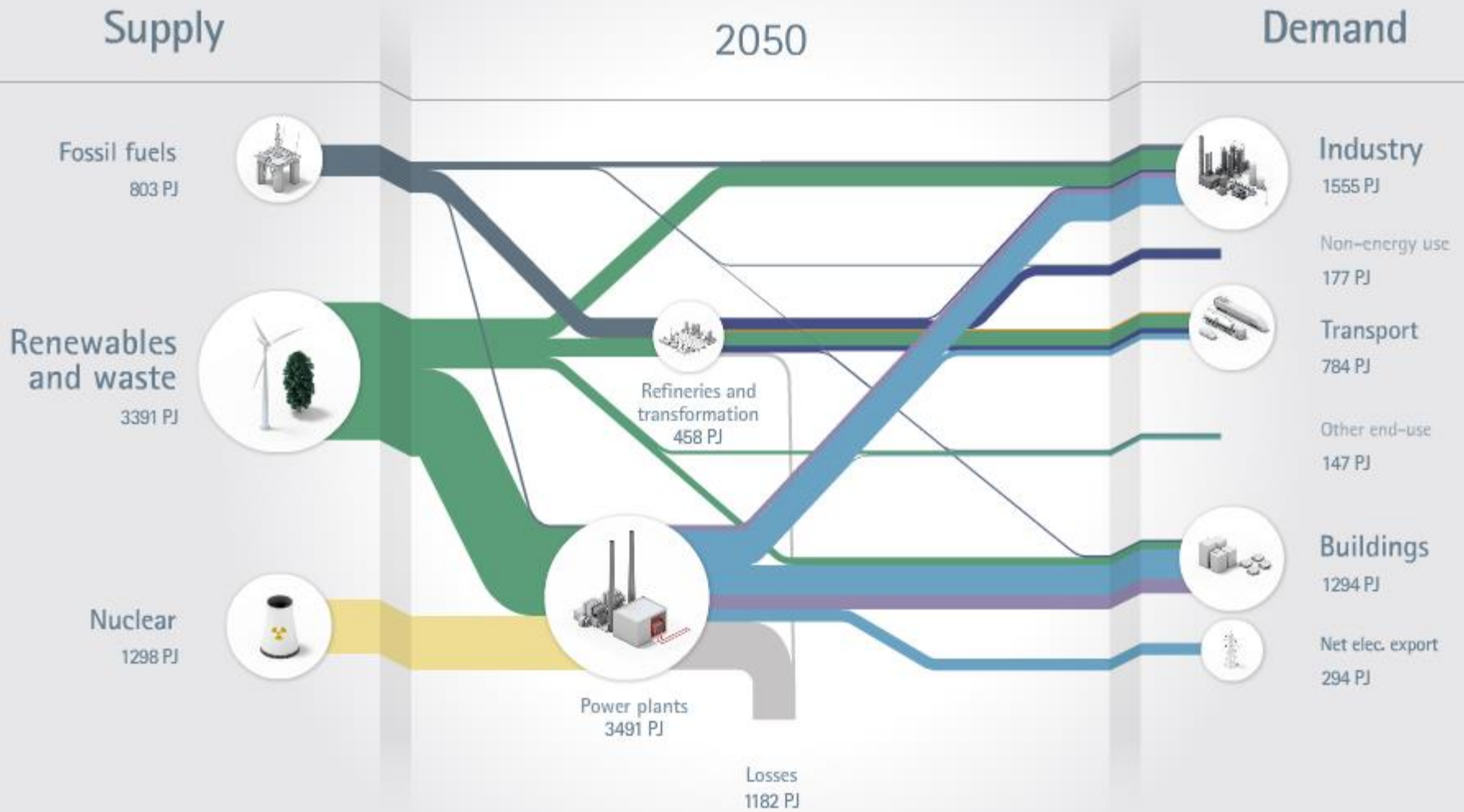


# Nordic energy flows

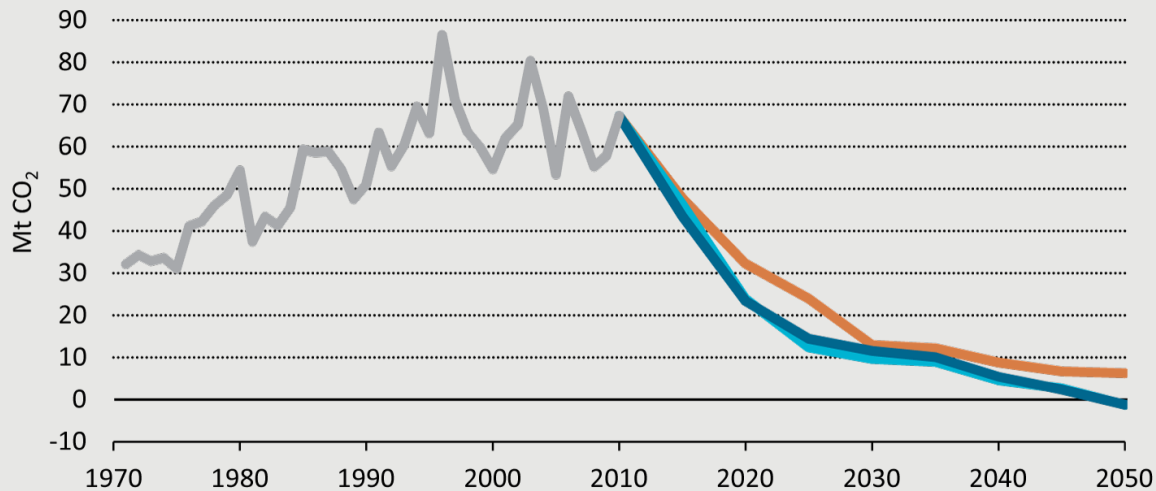




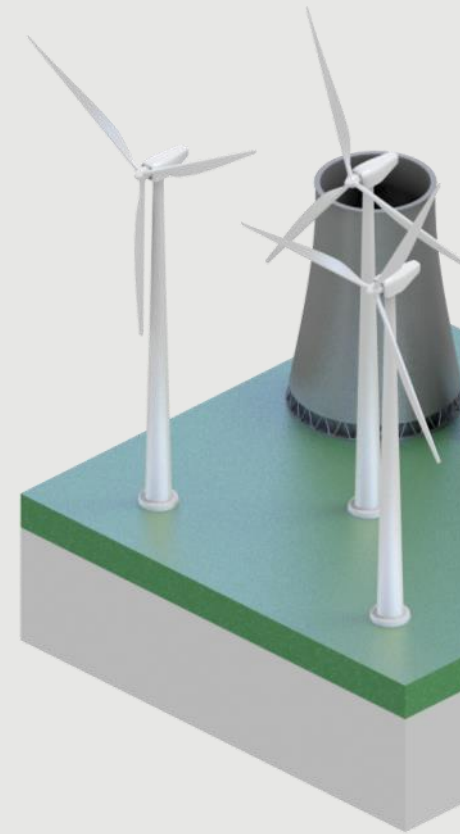
# Nordic energy flows



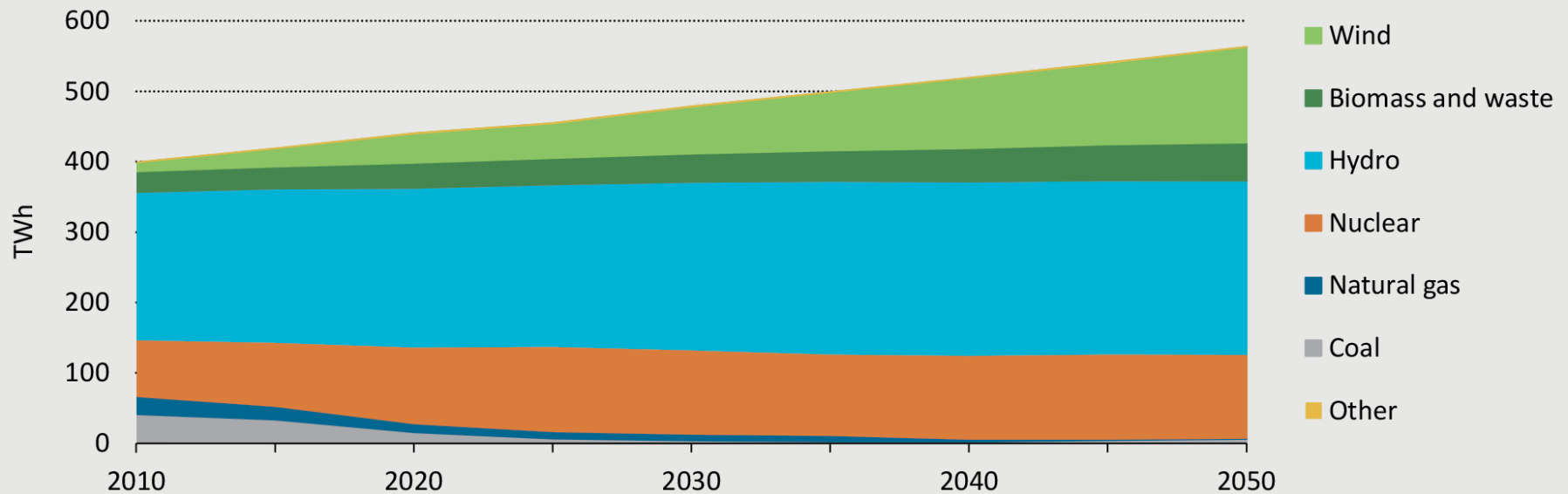
# Nordic CO<sub>2</sub> emissions from power and heat generation



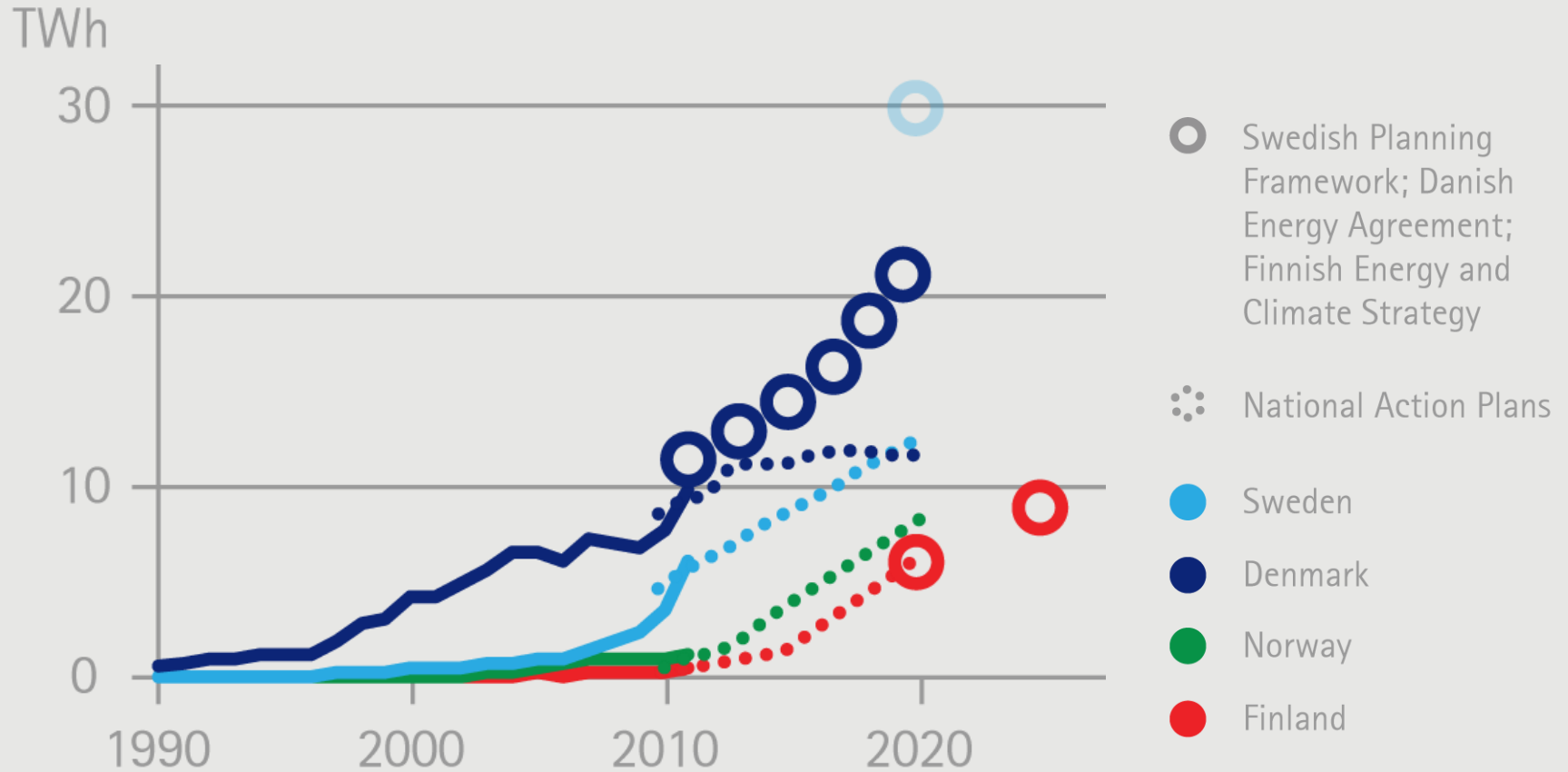
- 4°C Scenario
- 2°C Scenario
- Carbon-Neutral Scenario



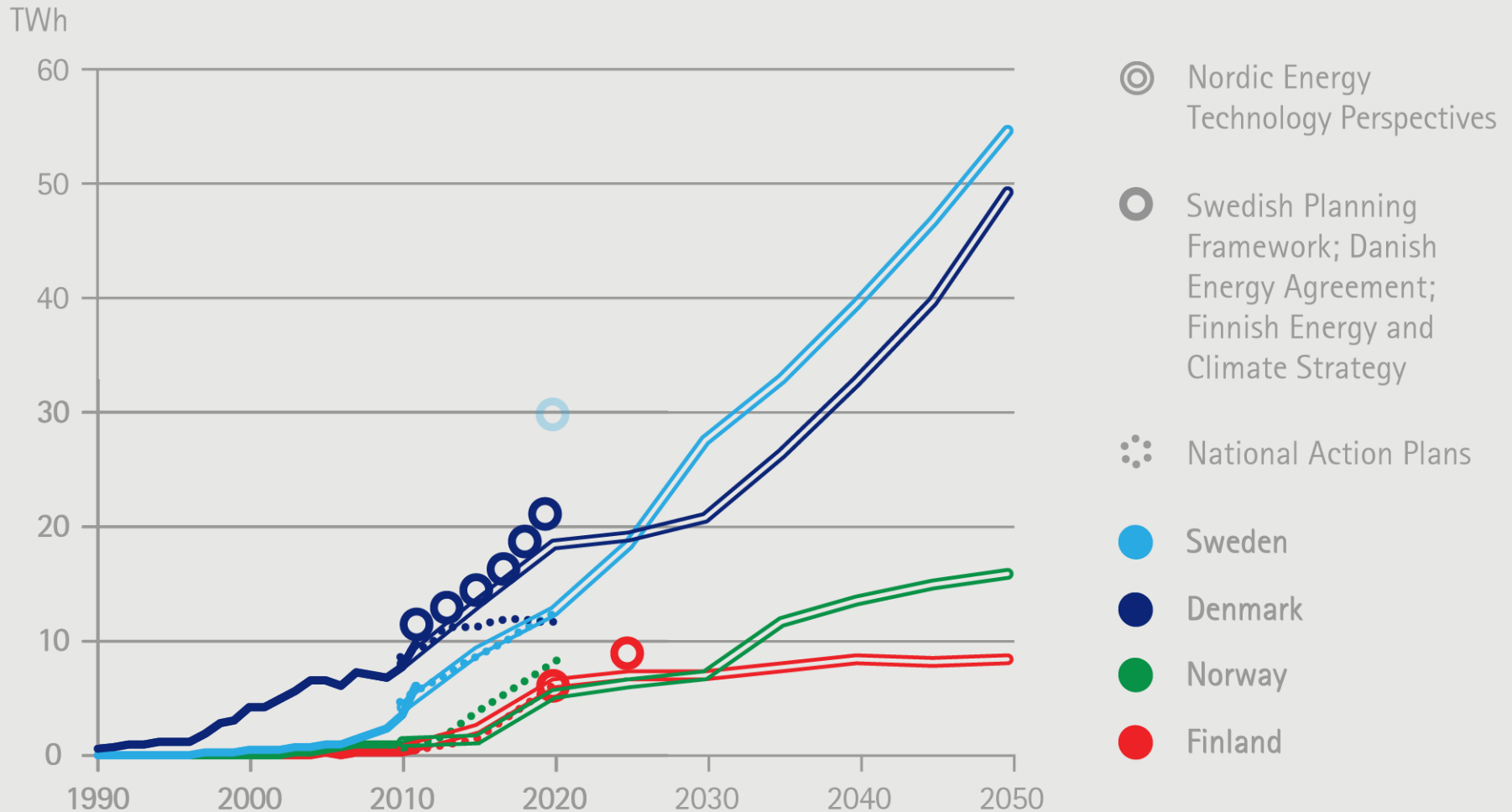
# Nordic electricity generation in the Carbon-Neutral Scenario



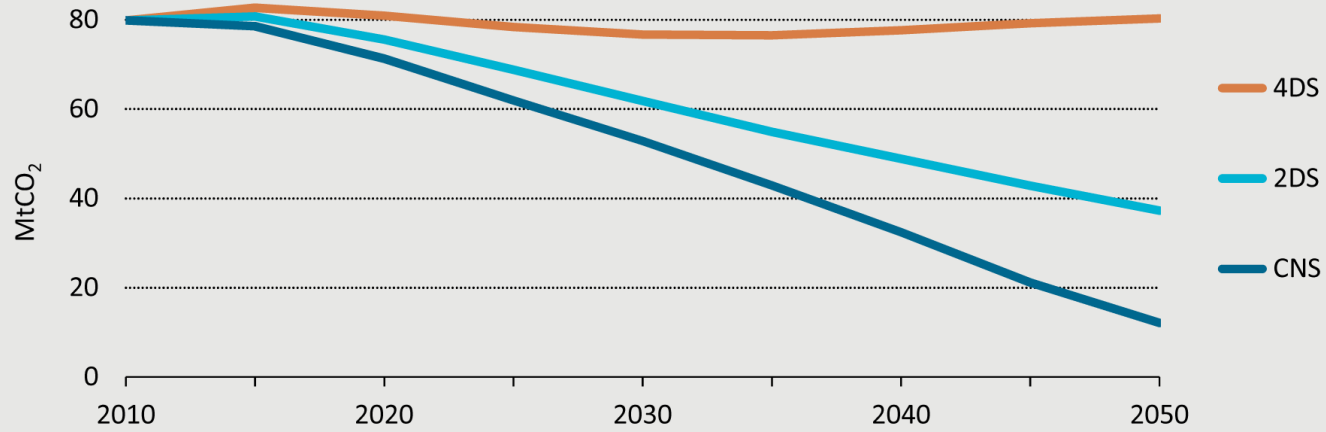
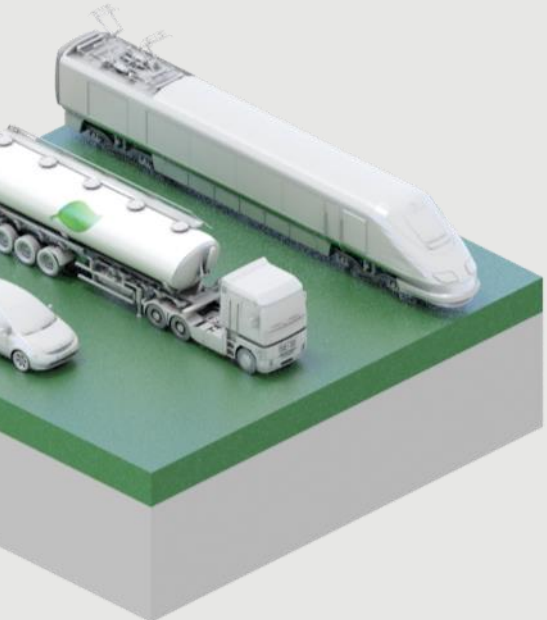
# Historical & projected wind generation



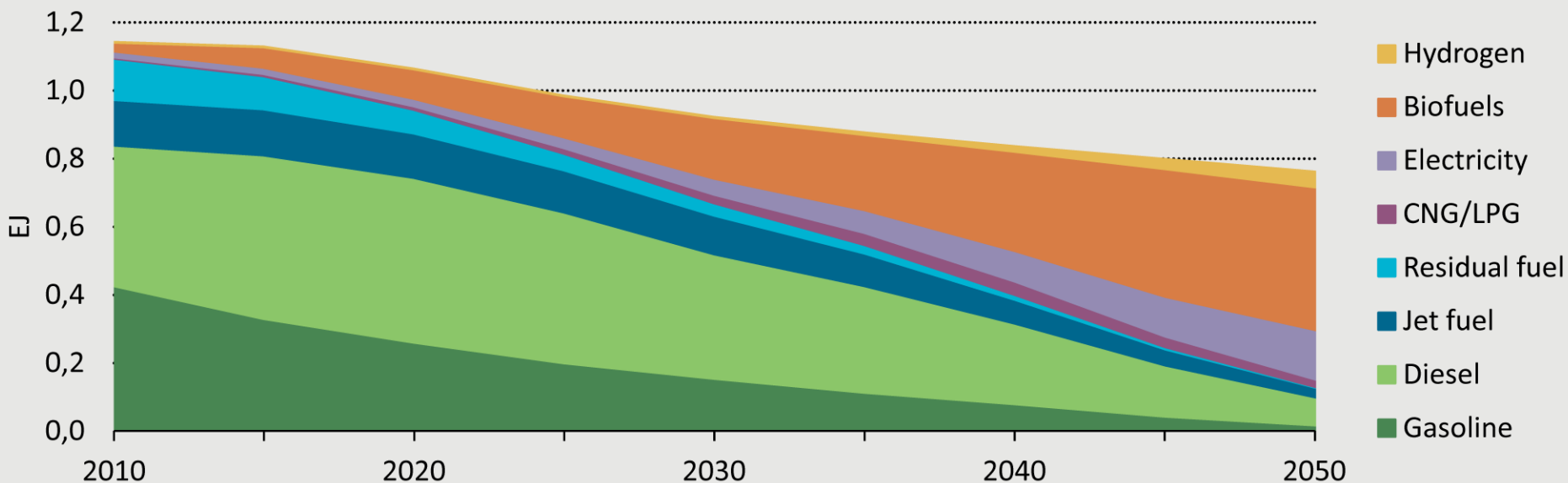
# Historical & projected wind generation



# Nordic CO<sub>2</sub> emissions from transport



# Nordic energy use in transport



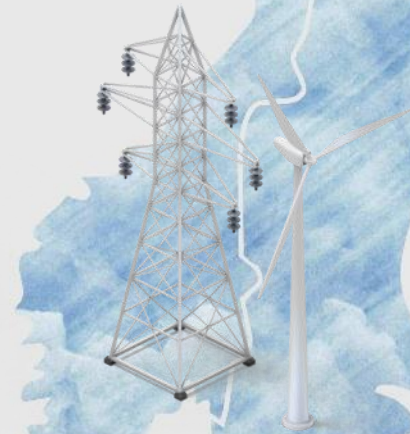
# Key challenges



Energy  
Efficiency



CCS



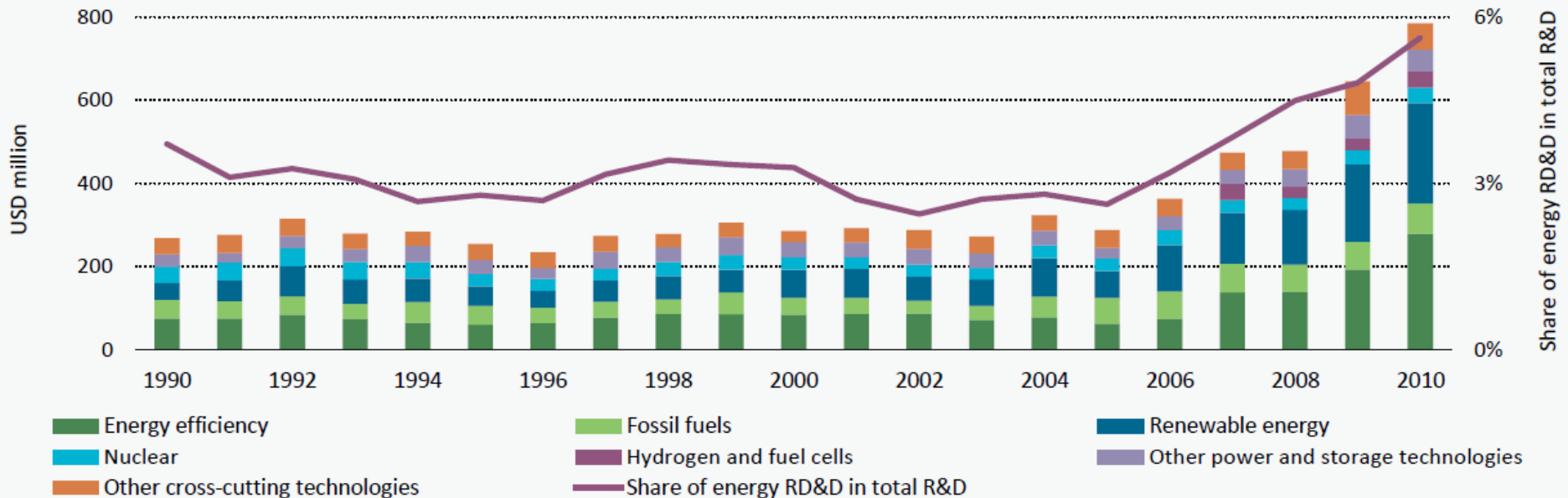
Infrastructure



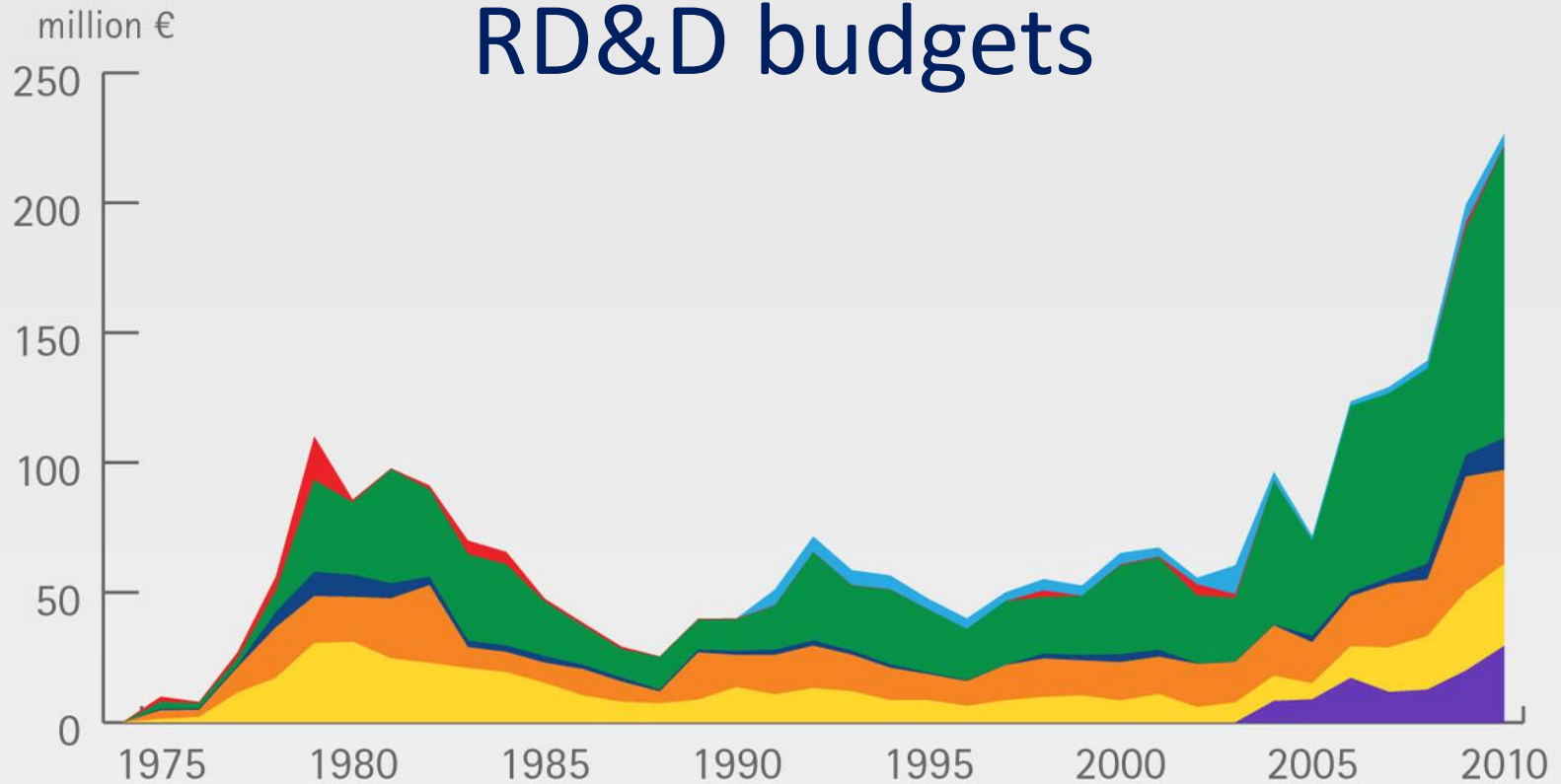
Biomass  
Supply



# Nordic public RD&D budgets



# Nordic public RES + CCS RD&D budgets



hydroelectricity

ocean

CO<sub>2</sub> capture  
and storage

geothermal

wind

biomass

solar

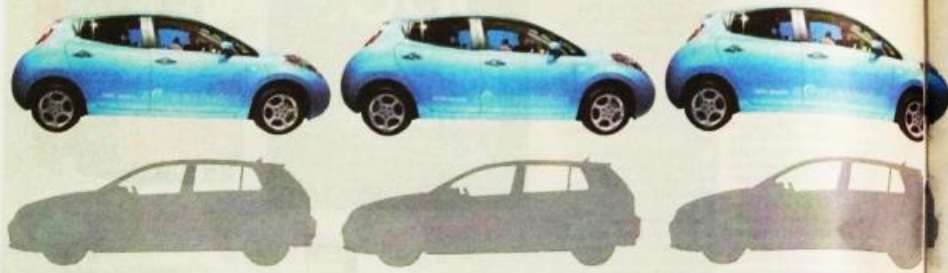


# INNSIKT KLIMA - NORDISK ENERGI

innsikt@aftenposten.no

## 2030

3 av 10 nye biler som selges i 2030 må være elbiler for at Norden skal bli klimanøytralt 20 år senere.



## 2050

9 av 10 nye biler må være elbiler for at Norden skal være klimanøytralt. Og vi må reise mye mindre.



Absolutt ingen klimaskadelige utslipp i Norden i 2050? Si farvel til bensin og diesel.

# Null utslipp? Ja, det er mulig!

OLE MATHISOMEN

Norge var først, de andre nordiske fulgte etter. Null klimagassutslipp innen 2030 i Norge, 2050 i de andre. Målet er hånet og utledd. Nå er det sjekket opp. Det går an.

Men det må en aldri så liten revolusjon til. Gleden- og drivkraften - for mange kan være at vi utrolig nok likevel kan beholde vår levestandard. Det er dommen fra Det Internasjonale Energibyrået (IEA). I 2050 må ni av ti nye biler være elektriske og vi må gjennomføre en voldsom vind-

kraftutbygging. Vind dekker i dag tre prosent av Nordens elforbruk. Om 40 år må vind dekke 25 prosent.

### Klimapolitikk

Byrået har de siste årene utviklet seg til å bli politistyret i det internasjonale klimaarbeidet. Organisasjonen, som før var ensidig og sterk forsvarende av kull, olje og gass som veien til nirvana, er sammen med Verdensbanken den internasjonale institusjonen som flest lytter til om hvordan det egentlig går med klimakampen. Det er fordi de bygger sine konklusjoner på fakta, og aldri legger fingrene mellom. Før jul dømte de verden nord og ned - utslippene av klimagasser øker så kraftig at vi i øyeblikket kjører med full fart mot katastrofen.

Nå har byrået for første gang laget en egen studie av en enkelt region - i sitt femtiårige arbeid med å se muligheter for energi og teknologi i fremtiden. Sammen med tunge nordiske forskningsmiljøer har de analysert de nordiske målene om å bli klimanøytrale i løpet av de neste fire tiårene. Er det mulig i praksis? Er det mulig å bli reelt klimanøytrale på egen jord - uten at det hele løses med et enorme kjøp av koster,

hvor man kun åpner lommeboken fremfor å endre måten vi gjør ting på? Ja, svarer IEA. Et nordisk lavutslippssamfunn er helt mulig. Det som trengs, er politiske vilje og evne.

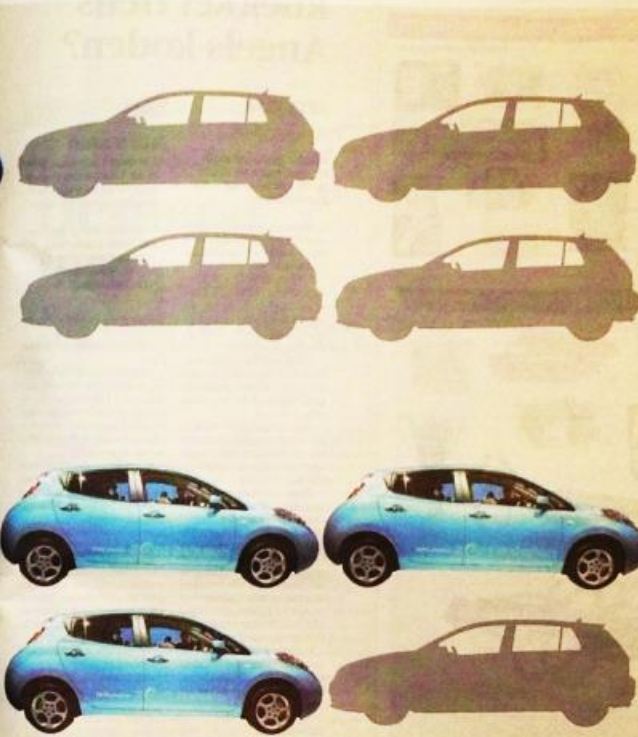
### Politikernes angjer

Byråets utgangspunkt for den nordiske studien er en tilsvarende global gjennomgang de hadde i fjor. For at verden som helhet skal klare det såkalte togradsmålet, hvor global oppvarming begrenses til to grader, må de nordiske land redusere sine CO<sub>2</sub>-utslipp fra energiforbruk med 70 prosent i forhold til 1990. Nordens mål om å bli klimanøytrale/karbonnøytrale krever enda mer av oss - utslippene må ned hele 85 prosent fra nå med kverkjøp.

IEAs prosjektløser Markus Wråke ble ikke overrasket over å finne ut at målet om å ta Sverige, Island, Norge, Danmark og Finland skal bli klimanøytrale, er fullt mulig. - Nei, vi visste fra før at det var teknisk mulig og økonomisk mulig å nå målet og fortsatt ha økonomisk vekst. Studien viser hvordan det skal gjøres, sier han. - Men det vil ikke skje av seg selv.

Lyst på mer innsikt?

Da er et abonnement på Innsikt, Aftenpostens månedsmagasin, midt i blinken. [aftenposteninnsikt.no](mailto:aftenposteninnsikt.no)



## Dette må gjøres, mener IEA

● I 2050 må det være null utslipp av klimagasser fra den nordiske elforbruken.

● Energiforbruket i Norden må ned med syv prosent.

● Produksjon av vindkraft må økes raskt og mye - og i 2050 må for 25 prosent av elforbruken i 2050. Det ligner vi kreve et langt mer fleksibelt og effektivt system for transport og lagring av strøm.

● Energintensiteten i Norden må fra 2010 til 2050 reduseres med hele 60 prosent - altså hvor mye energi vi bruker til å leve som vi gjør og produsere det vi gjør.

● Industrieris forbruk av gass, olje og kull må halveres til bare 20 prosent av landenes totale forbruk.

● Den mest energitensive industrien (som smelteindustrien) må redusere utslippene med mer enn 60 prosent. For å klare det trengs ny produksjonsteknologi, og nye ty ren fornybar energi.

● Mye av dette må ordnes med CCS - fangst og lagring av CO<sub>2</sub>. Halvparten av Nordens sementfabrikker og 10 prosent av stål- og jernverkene i Norden må ha karbonfangst innen 2050. Et teknologisk gjennombrudd for karbonfangst må komme innen 2030 for å sikre at nok industri tar det i bruk de neste 20 årene.

● De største utslippreduksjonene må tas i transportsektoren - de nordiske utslippene må ned fra dagens 80 millioner tonn i året til 10. For å få til det må transportbehovet kuttes og bruk av bioetanol må økes kraftig. For å få det på en annen måte: Transport er i dag ansvarlig for 30 prosent av Nordens CO<sub>2</sub>-utslipp - utslippene må kuttes med 90 prosent.

● En betydelig del av Nordens elforsyning må fortsatt komme fra kjernekraft.

● Gjennomsnittlig forbruk av drivstoff for bensin- og dieseldiesel må ned fra dagens syv liter på ti mil til tre liter på ti mil. Minst 30 prosent av nybilsalget må i 2030 være hybrid- og elbiler og det må passere 90 prosent i 2050.

● Utslippene fra oppvarming og kjøling av bygg i Norge må ned fra dagens 45 millioner tonn i året til 10 millioner tonn. Entersivering av alle gamle bygg og enda strengere krav til nybygg. Gjennomsnittlig energibruk pr. kvadratmeter må ned med 35 prosent i forhold til i dag.

● Det aller viktigste i europeisk sammenheng er det som på fagspråket kalles total dekarbonisering av den elektriske strømmen. Det betyr at alle kraftverk som produserer strøm fra å brenne gass, olje og kull må bort. For å klare det er Europa avhengig av ren strøm fra oss. IEA mener at Norden kan klare å eksportere mellom 50 og 100 TWh til Europa (Ole Brulander ca. i TWh i året).

● Ved mer effektiv overføring gjelder kan de nordiske vannkraftresservorene bli byrde viktig i Europas fremtid etter redusert avhengighet av fossile produksjon - blant annet kan vannresservorene i Norge brukes til å lagre produsert vindkraft og biomasse.

### Fakta

### Rapporten

- IEAs rapport «Nordic Energy Technology Perspectives» lanseres i Norge 8. februar.
- Les hele på [www.iea.org/etp/nordic/](http://www.iea.org/etp/nordic/)
- Utarbeidet i samarbeid mellom flere nordiske forskningsinstitusjoner og IEA.
- I Norge har Institutt for Energiteknikk (IFE) og SINTEF vært sentrale.
- Prosjektet er utviklet av Nordisk Energiforskning og IEA. Kostnadene er delt mellom de fem nordiske landene. Forskningsrådet har finansiert deler av prosjektet.

### Avhengig av nordisk vind

Han nevner to eksempler: For at Europa skal klare sine klimamål er man helt avhengig av omfattende innsett av ren fornybar energi fra Norden. Og folk flest vil ikke ha vindturbiner i nabolaget. I Norden er det mye energikrevende industri som er vant til svært billig energi. Denne industrien må effektiviseres kraftig, og noe av den vil måtte forsvinne.

Eksemplene viser forskjeller - praktiske og økonomiske. Da er det svært viktig med politikere som selv, og dermed kan foretale klimamål og det er nødvendig for å begrense klimaindringene. Og ikke minst at salg av ren energi, rene industriproduksjon osv kan gi de nordiske land store vekstmuligheter, sier IEAs Markus Wråke.

-Altså står alt og faller på om den politiske viljen og evnen finnes?

-Ja, den politiske viljen blir helt avgjørende. Det må fattes mange beslutninger, og gjennomføres mange tiltak hvor den virkelige positive effekten av vedtakene først kommer om 10-15 år. Til det kreves politisk fremsynetthet. Og så må folk klare hvordan ting skjer, sier han.

### Avhengig av nordisk vind

Han nevner to eksempler: For at Europa skal klare sine klimamål er man helt avhengig av omfattende innsett av ren fornybar energi fra Norden. Og folk flest vil ikke ha vindturbiner i nabolaget. I Norden er det mye energikrevende industri som er vant til svært billig energi. Denne industrien må effektiviseres kraftig, og noe av den vil måtte forsvinne.

Eksemplene viser forskjeller - praktiske og økonomiske. Da er det svært viktig med politikere som selv, og dermed kan foretale klimamål og det er nødvendig for å begrense klimaindringene. Og ikke minst at salg av ren energi, rene industriproduksjon osv kan gi de nordiske land store vekstmuligheter, sier IEAs Markus Wråke.

Energibyrået konkluderer enkelt og greit med at visjonen om null utslipp kan bli et gjennomførbart mål. Men det krever handling ganske umiddelbart.

-Det vil altså ikke gå om man venter til 2045?

-Nei. Politisk er det lett å se seg blind på at 2050 ligger så langt frem i tid. Dagens regjeringer i de nordiske land må jobbe etter to spor samtidig - kortsiktig og langiktig, sier Markus Wråke i IEA.

### -Må bli lett og billig

De må utvilsomt gjøre energiefektivisering attraktivt på alle nivåer. Det må bli lett og billig å velge de beste løsningene for folk og industri. Samtidig må de sette i gang med de store omleggingene for industri og transport som krever ny teknologi og store investeringer. Noen av tiltakene må i gang nå, andre må det planlegges for så skal skje om 10-30 år. Det er politisk vanskelig, ikke minst fordi den fulle effekten av tiltakene kanskje ikke kommer før om lenge. Men uten at disse beslutningene fattes nå, vil det bli stadig vanskeligere å få det til, sier han.

(Ole Mathisomen for Aftenposten)

# Outcomes

- In use
  - National energy strategies and R&D programmes
  - Industry & NGOs
  - Academia
  - Nordic R&D strategy
- High interest - presented at 20+ conferences
  - Annual meeting of Nordic Energy Ministers
  - Swedish RD&D strategy planning conference
  - COP19 side event
- Debate
  - Nordic role in Europe, transport, biomass

