

ENERGI
21

Oppdatert omverdensanalyse til Energi21

Gjennomført oppdrag av Thema Consulting Group i samarbeid med Energi21.

14.06.2023



Oppdatering av omverdensanalysen til Energi21 fra 2021

Bakgrunn og innhold i leveransen

I 2021 gjennomførte THEMA Consulting en omverdensanalyse for Energi21. Siden den gang har det skjedd mye i verden som både har konsekvenser for funnene i omverdensanalysen og for Energi21 strategiens satsningsområder.

Denne overordnede oppdateringen tar for seg seks viktige hendelser og trender de siste to årene, og ser på hvilke konsekvenser det har for funnene i den opprinnelige omverdensanalysen og for Energi21s strategiske områder. De seks hendelsene og trendene er

- 1) forstyrrelser i globale verdikjeder,
- 2) energikrisen i EU
- 3) intensivert konkurranse om grønne investeringer
- 4) økt fokus på beskyttelse av natur og minoritetsrettigheter
- 5) endringer i den nasjonale energipolitikken
- 6) massiv utvikling innen kunstig intelligens.

Struktur på leveransen

I del 1 gir vi en oppsummering av de overordnede endringene siden 2021 og en gjengivelse av områdene i omverdensanalysen, før vi oppsummerer seks viktige hendelser og trender de siste årene og konsekvensen av disse inn mot omverdensanalysen og Energi 21 strategiens satsningsområder. I tillegg til gir en vurdering av hvilke områder som vi være relevant for Energi 21 å følge opp videre.

I del 2 til 7 går vi dypere ned i de seks viktige hendelsene, bakgrunnen for de og konsekvensen for omverdensanalysen.

Gjennomføring og prosjektteam

Prosjektet er gjennomført av Thema Consulting Group ved Håkon Taule og Hannah Skaar- Hauge i samarbeid med Energi21.

THEMA Consulting har gjennomført en overordnet oppdatering av omverdensanalysen levert til Energi21 i 2021

Bakgrunn og innhold i leveransen

I 2021 gjennomførte THEMA Consulting en omverdensanalyse for Energi 21. Siden den gang har det skjedd mye i verden som både har konsekvenser for funnene i omverdensanalysen og for Energi 21 strategiens satsningsområder.

Denne overordnede oppdateringen tar for seg seks viktige hendelser og trender de siste to årene, og ser på hvilke konsekvenser det har for funnene i den opprinnelige omverdensanalysen og for Energi 21s strategiske områder. De seks hendelsene og trendene er 1) forstyrrelser i globale verdikjeder, 2) energikrisen i EU, 3) intensivert konkurranse om grønne investeringer, 4) økt fokus på beskyttelse av natur og minoritetsrettigheter, 5) endringer i den nasjonale energipolitikken og 6) massiv utvikling innen kunstig intelligens.

Struktur på leveransen

I del 1 gir vi en oppsummering av de overordnede endringene siden 2021 og en gjengivelse av områdene i omverdensanalysen, før vi oppsummerer seks viktige hendelser og trender de siste årene og konsekvensen av disse inn mot omverdensanalysen og Energi 21 strategiens satsningsområder. I tillegg til gir en vurdering av hvilke områder som vi være relevant for Energi 21 å følge opp videre.

I del 2 til 7 går vi dypere ned i de seks viktige hendelsene, bakgrunnen for de og konsekvensen for omverdensanalysen.

Innhold

- 1 Oppsummering
- 2 Forstyrrelser i globale verdikjeder
- 3 Energikrisen i EU
- 4 Intensivert konkurranse om grønne investeringer
- 5 Fokus på minoritetsrettigheter og økt press på beskyttelse av natur
- 6 Endringer i den nasjonale energipolitikken
- 7 Massiv utvikling innen kunstig intelligens

Overordnet understreker endringer de siste to årene behovet for økt tempo og innsats i FOUI-aktivitetene på energifronten fremover



Hovedutfordringene i E21-strategien er like viktige, og må løses enda raskere!

Flere hendelser de siste to årene har stor innvirkning på energisektoren: Økt geopolitisk usikkerhet og ubalanse i globale forsyningskjeder, Ukraina-krigen og den påfølgende energikrisen i Europa, økt stormaktrivalisering og flere handelsrestriksjoner, og høyere kostnader og perioder med ekstremvær.

Endringene har medført at sikkerhets-, nærings- og miljø- og energipolitikken nå trekker i samme retning: Vi trenger økt tilgang på sikker, fornybar energi som samtidig hensyntar miljø og natur. Dette betyr at hovedutfordringene som E21 strategien peker må løses enda raskere enn tidligere lagt til grunn.

Et særlig viktig utviklingstrekk er økt bevissthet rundt risikoen ved å være avhengig av leveranser fra autoritære regimer på kritiske områder innenfor det grønne skiftet. Denne risikoen har medført en rekke tiltak og inngrep fra vestlige myndigheter for å:

1. Øke forsynings sikkerheten
2. Kraftig øke tempoet i utbyggingen av utslippsfri energi
3. Sikre en konkurransedyktig eksisterende industri og etablering av nye, grønne industrier
4. Bygge opp regionale forsyningskjeder innenfor kritiske områder for det grønne skiftet

I sum understreker endringene viktighetene av og underbygger satsingsområdene i E21-strategien, men setter krav til høyere tempo og økt innsats i FOUI-aktiviteten fremover.

Alle områdene beskrevet i den originale omverdensanalysen er fremdeles aktuelle, men påvirkes av nye utviklingstrekk som ikke var like tydelige for 2 år siden

	Område/trend	Beskrivelse fra omverdensanalyse (2021)
Klima- miljø og energipolitikk	Ny giv i klima og miljøpolitikk	Politisk fokus fra særlig EU og USA om å nå klimålåene, i stor grad drevet av rapporter som IPCCs Global warming of 1.5 °C (2018) og påfølgende IEA-rapporter.
	Klimapolitiske strategier og handlingsplaner	Ambisjonene har blitt fulgt opp av ambisiøse strategier: EUs Green Deal, EUs hydrogenstrategi , offshore fornybar energistrategi og en rekke nasjonale strategier.
	Økt fokus på miljø	Naturmangfold og forvatning av miljøressurser vektlegges i større grad. Dette har bl.a. vist seg gjennom taksonomien, der det stilles krav til vern av miljø.
	Avkarbonisering skaper ny etterspørsel	Stort, voksende marked for klimavennlige løsninger innen industri, transport, maskiner, bygninger og O&G. Dette fører også til økende behov for nett og kraftproduksjon.
Teknologiutvikling og digitalisering	Kostnadsreduksjoner for fornybar kraft , batterier og hydrogenteknologi	Har vært en sterk kostnadsreduksjon i fornybar kraftproduksjon og lagring , og særlig sterke reduksjoner i solkraft og batterier. Ytterligere kostnadsreduksjon frem mot 2030 er ventet for alle fornybare teknologier.
	Begynnelsen på en verdikjede for CCS	Noen konkrete planer for utbygging i Norge vil bidra til utvikling av verdikjedene. Kostnadene varierer innenfor ulike anvendelsesområder, men er på alle områder forventet å falle med oppskalering av verdikjedene.
	Digitalisering	Flere komponenter utstyres med sensorer for å optimalisere blant annet lastfordeling og energibruk. Cybersikkerhet blir viktigere, og digitale tvillinger av energisystemer kan bidra til å utvikle mer pålitelige systemer .
Økonomisk utvikling og omstilling	Grønne redningspakker	Estimert at ca. 20 prosent av gjenreisningspakker lansert i ulike land i forbindelse med Covid 19 går til grønne investeringer
	Omstilling i norsk økonomi	Forventet nedgang i sysselsettingen i petroleumssektoren. Samtidig vil etterspørselen etter kraft og nett øke som følge av elektrifisering og ny industri. Energieffektivisering og fleksibilitet blir viktigere for å sikre tilgang på fornybar kraft.
	Prinsipper for sirkulærøkonomi	Omstilling til mer sirkulær økonomi i Norge og i EU gjennom markedsutvikling og nasjonale strategier . Krav til økt ressursutnyttelse og materialgjennvinning vil ha betydning for energisystemene.
Utviklingstrekk i Energisystemet	Mer ureglerbar fornybar kraftproduksjon	Energimiksen blir mer uregulerbar, med storstilt utbygging av ny, for nybar kraft som vind og sol, både i Norge og Europa.
	Nett, lagring og H2 må til for å integrere uregulerbar produksjon i energisystemet	Nettet må bygges ut og oppgraderes, og det må implementeres lagringsmuligheter og digitale løsninger. Ny, offshore infrastruktur gir muligheter for utnyttelse av synergier, blant annet ved energiøyer med hydrogenproduksjon. Smarte nett blir viktigere for å håndtere uregulerbar produksjon
	Elektrifisering og avkarbonisering øker behov for nye løsninger	Forbedringer i smart styring, fleksibilitet og energieffektivisering innenfor alle forbruksgrupper blir viktigere for å håndtere etterspørsel etter elektrisk kraft fra transport, olje- og gassutvinning og industri
	Tverrgående temaer kan utnytte synergier	Ulike temaer er gjerne mer lønnsomme og fornuftige sett i sammenheng: Digitalisering, avkarbonisering og kundeorientering

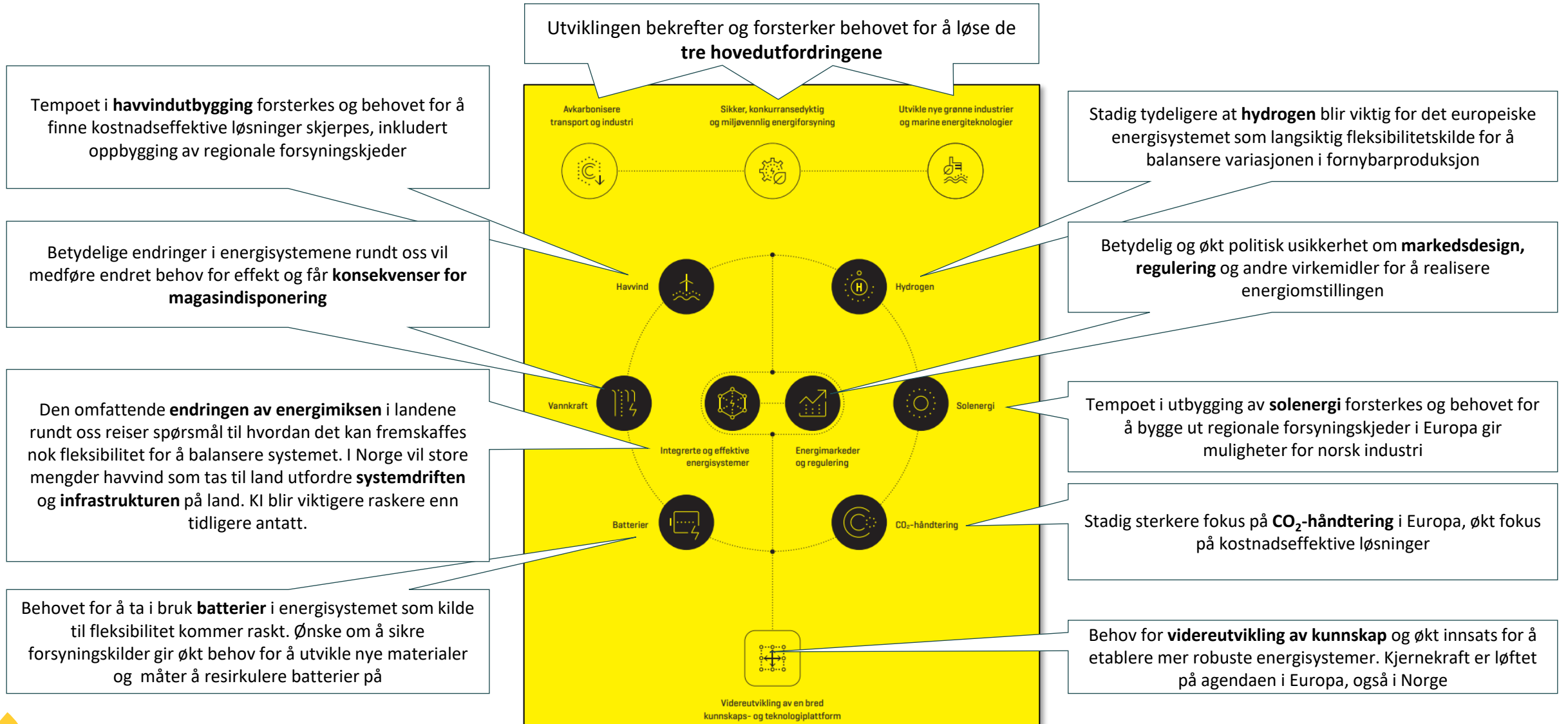
Vi har fokusert på 6 viktige hendelser og utviklingstrender fra de siste to årene, og hva konsekvensen av disse er med tanke på energisituasjonen i Norge og Europa

Viktige hendelser og utviklingstrender		Beskrivelse	Konsekvens
1	Den geopolitiske situasjonen har synliggjort og forsterket forstyrrelser i globale verdikjeder...	Den sikkerhetspolitiske situasjonen har satt fokus på hvor avhengig den grønne omstillingen i vesten er av autoritære regimer, og den potensielle nedsiden av dette. I tillegg er markedet for grønn teknologi preget av forsinkelser og treget i globale verdikjeder etter pandemien, og mangel på kritiske råmaterialer. Som følge av dette ser vi en reorientering mot europeiske verdikjeder, blant annet gjennom EUs Critical Raw Materials Act. Kostandsreduksjonen vi har sett de siste årene har også stagnert.	<ul style="list-style-type: none"> • Satsing i EU for å hente verdikjeder for grønne teknologier hjem • Høyere priser på komponenter til fornybar kraft, batterier og hydrogenteknologi på kort sikt • Økt innsats innen FoU kan redusere priser på lengre sikt
2	.. i tillegg har energikrisen i EU ført til flere energipolitiske tiltak	Krigen i Ukraina og Putins energikrig har ført til en energikrise i Europa. Som svar har EU satt i gang en rekke energipolitiske tiltak, blant annet RePowerEU og Electricity Market Reform, for å få fortgang i utbyggingen av ny, fornybar produksjon og skjerme forbrukere for skyhøye priser.	<ul style="list-style-type: none"> • Økt fart på klima- og miljøpolitikken i EU • Forsyningssikkerhet trumfer hensyn til miljø- og kostnadseffektivitet på kort sikt • Usikkerhet rundt rammevilkår (markedsdesign)
3	Samtidig er konkurransen om grønne investeringer intensivert	Verden går fra å være preget av globalisme til proteksjonisme, også i vesten. Proteksjonistisk politikk fra USA (IRA) kan medføre at planlagte investeringer i grønn industri dreies vekk fra Europa, og EU jobber nå med tiltak for å hindre at europeiske land taper konkurransen om grønne investeringer, blant annet gjennom The Green Deal Industrial Plan.	<ul style="list-style-type: none"> • EU satser på tiltak for å sikre konkurransedyktig fornybarindustri: Lettere å gi statlig støtte, raskere behandlingsprosesser, intensivering av FoU og Innovasjon med mer • Norge kan risikere å bli hengende etter både USA og EU
4	Minoritetsrettigheter og beskyttelse av natur forblir viktige hensyn i det grønne skiftet	Den nye internasjonale miljøvernavtalen (COP 15) setter fokus på naturkrisen og beskyttelse av uberørt natur/naturmangfold. I kjølevannet av Fosen-saken raser debatten mellom utbygging av fornybar kraft, minoritetsrettigheter og naturhensyn i Norge. I tillegg dukker det opp saker knyttet til norske selskaper i utlandet (Hydro i Brasil, Equinor i USA osv.) knyttet til menneskerettigheter/naturmangfold.	<ul style="list-style-type: none"> • Behov for ny, fornybar kraft "kolliderer" i økende grad med hensynet til natur- og minoritetsinteresser • Det reiser krav til å finne gode løsninger og gjennomføre prosesser som sikre sosial aksept
5	Samlet har dette skapt press for endringer i den nasjonale energipolitikken	Energikrise i Europa, høye strømpriser, endringer rundt markedsdesign, FoU og rammebetingelser i EU og utsikt til kraftunderskudd i Norge om få år har satt fart på den nasjonale energipolitikken. Spesifikke initiativ er Energikommisjonen (produksjon og energieffektivisering), Strømnettutvalget og Handlingsplan for nett (mer nett og bedre utnyttelse), Strømprisutvalget (markedsdesign) og havvindstrategien. Situasjonen har også satt i gang en debatt om Norges rolle innen kjernekraft.	<ul style="list-style-type: none"> • Energikommisjonen understreket at omstillingen til lavutslippsamfunnet innebærer energiomstilling i Norge, og den største barrieren er tilgang til grønn kraft • Nylig er et trepartssamarbeid satt i gang for å få fortgang på utbyggingen av produksjon og nett
6	I tillegg har det vært en massiv utvikling innen kunstig intelligens, og konsekvensene er enda uklare	Det synes som om utviklingen innenfor kunstig intelligens har tatt et langt steg videre, og at verktøyene spres til stadig flere virkeområder. Det er særlig gjennom programmet ChatGPT har KI blitt en større del av menneskers hverdag, og forventes å få en større rolle i samfunnet fremover.	<ul style="list-style-type: none"> • Det er foreløpig vanskelig å se hva denne utviklingen rent praktisk vil medføre og gi av muligheter og trusler • Det er reist spørsmål om den videre utviklingen av KI og hva den kan og bør brukes til, burde være underlagt politisk styring og reguleringer.

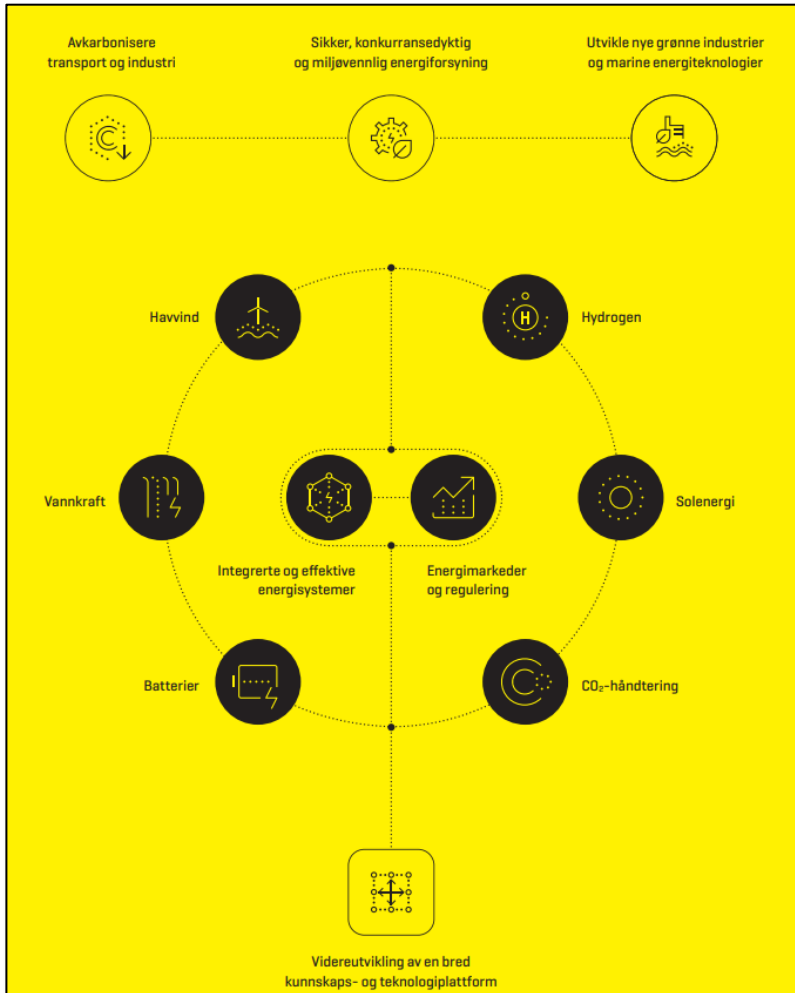
De fleste trendene fra omverdensanalysen i 2021 er blitt forsterket de siste to årene, med kostnadsreduksjoner for fornybar teknologi som et viktig unntak

	Område/trend		Utvikling de siste årene	Viktigste årsaker
Klima- miljø og energipolitikk	Ny giv i klima og miljøpolitikk	↑	Forsterket	Energikrisen i Europa som følge av krigen i Ukraina og Putins energikrig
	Klimapolitiske strategier og handlingsplaner	↑	Forsterket	Økt fokus på forsyningssikkerhet og ønske om å hente verdikjeder "hjem". Større konkurranse om å tiltrekke seg grønne investeringer
	Økt fokus på miljø	↑	Forsterket	COP15 likestiller miljø og klima. Mer fokus på konflikt mellom utbygging av kraft og natur- og minoritetshensyn
	Avkarbonisering skaper ny etterspørsel	↑	Forsterket	Ønske i EU om å gjøre seg uavhengig av totalitære regimer på energifronten
Teknologiutvikling og digitalisering	Kostnadsreduksjoner for fornybar kraft, batterier og hydrogenteknologi	↓	Redusert	Mangel på materialer til produksjon av grønn teknologi og treghet og forsinkelser i globale verdikjeder som følge av pandemien
	Begynnelsen på en verdikjede for CCS	→	Uendret	CCS er stadig høyere på agendaen i flere land, men økte kostnader bremser den kortsiktige utviklingen
	Digitalisering	↑	Forsterket	Massiv utvikling innen KI, og økt FOUI-innsats særlig i EU og USA
Økonomisk utvikling og omstilling	Grønne redningspakker	↓	Redusert	Pandemien er "over" - redningspakkene "videreført" som del av politikken knyttet til stormaktrivalisering
	Omstilling i norsk økonomi	↑	Forsterket	Økt fokus på behov for ny, fornybar kraft og nettutbygging som følge av større aksept for at energiomstilling også er nødvendig i Norge for å realisere klimamålene. Fleksibilitet og energieffektivisering høyere oppe på agendaen.
	Prinsipper for sirkulærøkonomi	↑	Forsterket	Ønske om å hente verdikjeder hjem og finne alternative innsatsmaterialer
Utviklingstrekk i Energisystemet	Mer ureglerbar fornybar kraftproduksjon	↑	Forsterket	Økt fart på utbygging av ny, fornybar energi som følge av energikrisen og ønsket om å gjøre seg uavhengig av totalitære regimer som Russland på energifronten
	Nett, lagring og H2 bidrar til å integrere RES i energisystemet	↑	Forsterket	Økt fart på utbygging av ny, fornybar energi som følge av energikrisen og ønsket om å gjøre seg uavhengig av totalitære regimer som Russland på energifronten
	Elektrifisering og avkarbonisering øker kraftetterspørsel	↑	Forsterket	Økt fart på utbygging av ny, fornybar energi som følge av energikrisen og ønsket om å gjøre seg uavhengig av totalitære regimer som Russland på energifronten
	Tverrgående temaer kan utnytte synergier	↑	Forsterket	Økt FOUI-innsats i EU for å sikre forsyningssikkerhet

Endringene bekrefter relevansen til Energi21strategiens satsingsområder, men skjerper kravet til tempo og FOUI innsats



Mulige områder for videre arbeid og utredninger som følge av utviklingen er blant annet konsekvenser av endret sikkerhetssituasjon og utviklingen av kunstig intelligens



Hovedsatsingsområder

- En av hovedtrendene fremover vil være fokus på «near- og friendshoring» av leveransekjeder til det grønne skifte fra Kina til andre land. Dette vil medføre økt FOU-innsats for å finne alternative materialer, utvinne og sikre tilgang på materialene, samt sterkere fokus på resirkulering. Hvordan vil det påvirke FOU-innsatsen i Norge for *solenergi, havvind, hydrogen og CO₂-håndtering*?

Integreerte og effektive energisystemer:

- Hvilke utfordringer gir den dramatiske omstillingen av energisystemet i landene rundt oss og her hjemme for den *tekniske og fysiske utviklingen av energisystemet*? Hvilke *begrensninger i det fysiske systemet* må løses?
- Utviklingen av *kunstig intelligens* er inne i en rivende utvikling. Hvilke *muligheter og trusler* kan oppstå for energisystemet? Hvordan sikrer vi en *forsvarlig bruk av KI i energisystemet* samtidig som vi tar ut nytteverdiene?

Energimarkeder og regulering

- Hvordan vil omstillingen rundt oss og en stor nasjonal utbygging av havvind påvirke hvilke valg av *markedsdesign og reguleringer* som bør gjøres for Norge som et vannkraftbasert system?
- Krav til tempo i energiomstillingen øker samtidig som det er stadig flere hensyn som å ta. Hvordan skal vi få til utbyggingen som trengs i det tempoet vi trenger, samtidig som vi tar *hensyn til natur, urfolks rettigheter* og oppnår *sosial aksept*?

Videreutvikling av en bred kunnskaps- og teknologiplattform

- Hvordan vil den *endrede sikkerhetssituasjonen* påvirke energiomstillingen med tanke på valg av løsninger, sikring av kritiske punkter og utforming av et robust energisystem som kan motstå fysiske og digitale angrep?
- Vi har verdensledende forskningsmiljøer innenfor enkelttema i *kjernekraft*. Hvilken rolle kan Norge ta innenfor kjernekraft fremover, om noen?

Innhold

- 1 Oppsummering
- 2 Forstyrrelser i globale verdikjeder
- 3 Energikrisen i EU
- 4 Intensivert konkurranse om grønne investeringer
- 5 Fokus på minoritetsrettigheter og økt press på beskyttelse av natur
- 6 Endringer i den nasjonale energipolitikken
- 7 Massiv utvikling innen kunstig intelligens

Ikke bare er Russland er stor på olje- og gass, men Kina er dominerer innenfor fornybare teknologier. Dette skaper utfordringer for EU på veien til fornybarsamfunnet

VERDIKJEDE FOR OLJE & GASS OG UTVALGTE FORNYBARE TEKNOLOGIER

OLJE OG GASS

RÅSTOFF

OPPSTRØMS

RAFFINERING/MIDSTRØMS

FORBRUK

OLJE



NATURGASS



Europa vil bli uavhengig av russisk gass..

FORNYBARE TEKNOLOGIER

RÅSTOFF

GRUVEDRIFT

PROSESSERING

BATTERIMATERIALE

BATTERICELLE/PAKKE

EV-DISTRIBUSJON

KOBBER



LITIUM



PV-INSTALLASJON

NIKKEL



KOBOLT



VIND-INSTALLASJON

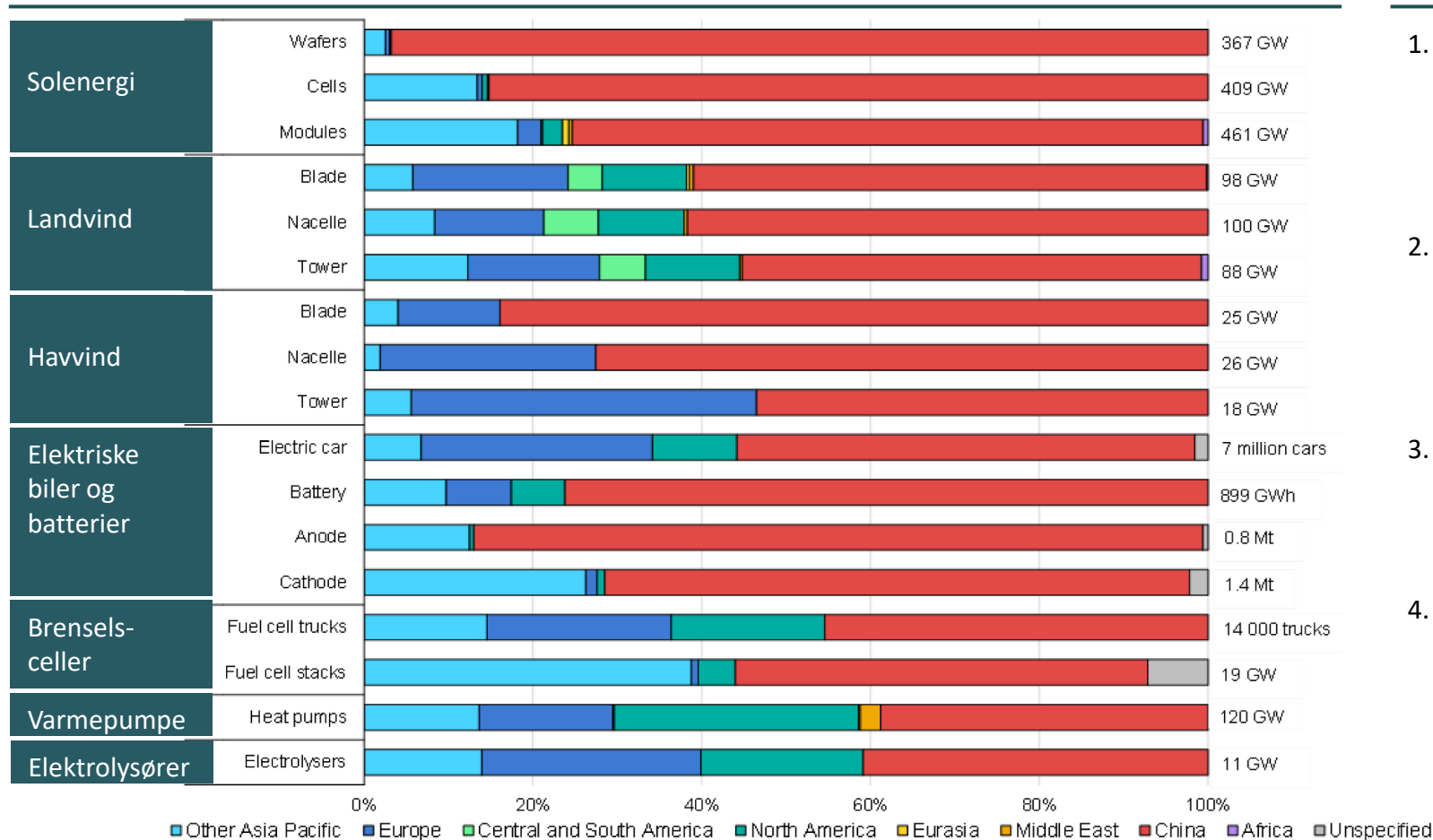
SJELDNE JORDARTER



..men slik situasjonen er i dag risikerer de å bli mer avhengige av Kina istedenfor

Den sikkerhetspolitiske situasjonen har satt søkelys på Europas avhengighet av produksjonskapasitet og komponenter som kontrolleres av Kina

Rundt 90 prosent av produksjonskapasiteten for flere sentrale grønne teknologier og komponenter er konsentrert i Kina og Asia-Stillehavsregionen (2021)¹



Vesten er dermed på mange måter avhengig av Kina for å nå sine klimamål

1. Solenergi

- Kina sin andel av silisium baserte PV-moduler er over 70 prosent
- De ti største leverandørene av produksjonsutstyr til solenergi holder til i Kina

2. Vindenergi

- Produksjon av vindturbiner er sterkt konsentrert geografisk: 15 selskaper sto for 90 prosent av den totale kapasiteten i 2021
- 55 prosent av disse selskapene er kinesiske

3. Elektriske biler og batterier:

- Kina dominerer produksjonen på alle nivåene av verdikjeden for elektriske biler og batterier, med unntak av utvinningen av metaller for å lage katoder

4. Brenselsceller, varmpumper og elektrolyserer

- Asiatisk dominans innenfor brenselsceller
- Varmepumpeleverandører leverer i stor grad til lokale markeder, med unntak av Kina som eksporterer et signifikant antall varmpumper

Kilde: IEA (2023), Energy Technology Perspectives

¹ Foreløpig overskriver produksjonskapasiteten den faktiske produksjonen for de fleste teknologiene

Den langvarige trenden med kostnadsreduksjon for vind-, sol- og batteriteknologier har stagnert siden 2021, mye som følger av skyhøye råvarepriser

Økende etterspørsel etter produksjonskapasitet og materialer til bruk i teknologier for grønn omstilling har, i kombinasjon med konsentrert utvinnings- og produksjonskapasitet og flaskehalser i verdikjedene i etterkant av pandemien, gitt skyhøye råvarepriser

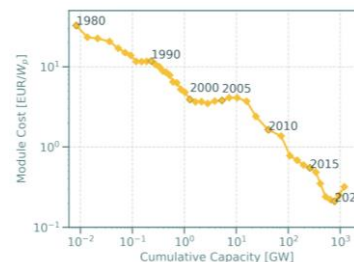
Vindturbiner

1. Figuren under viser den historiske utviklingen i turbinkostnader for landvind
2. Etter en lang periode med kostnadsreduksjon resulterte høye materialkostnader- og energipriser i en kostnadsøkning i 2021 og 2022
3. Ifølge IEA har kostnaden for vindturbiner, særlig for europeiske produsenter, forblitt høy så langt i 2023 – 35 prosent over nivået i 2020
4. Det er forventet at utfordringene vil løse seg over de neste årene, og at trenden med kostnadsreduksjon vil fortsette



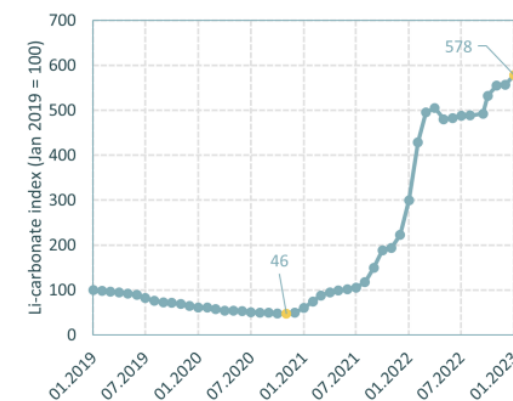
Solcellemoduler

1. Figuren under viser den historiske utviklingen i prisen på solcellemoduler
2. Det har vært en drastisk nedgang i kostnadene for solcellemoduler de siste 15 årene
3. Denne trenden endret seg i 2021 og 2022: Ifølge IEA var kostnaden for solcellemoduler rundt 20 prosent høyere i starten av 2022 enn et år tidligere (kostnadene er noe redusert siden det)
4. Økningen i kostnader skyldes i stor grad mangel på, og dermed høye priser på, materialer
5. Det forventes at teknologiutvikling igjen vil føre til kostnadsreduksjon på mellomlang til lang sikt, avhengig av hvor lenge materialmangelen varer



Batterier

1. I likhet med solcellemoduler og vindturbiner har kostnadsreduksjonen for batterier stagnert de siste årene
2. Dette skyldes i stor grad økte råvarepriser
3. Figuren under viser prisutviklingen for litiumkarbonat
4. Utviklingen for blant annet nikkel og kobolt er tilsvarende, noe som har gitt en stagnerende og til og med økende pris på batterier



Skjevhet i verdikjedene, den sikkerhetspolitiske situasjonen og skyhøye råvarepriser har økt presset på å sikre tilgangen på både råmaterialer og produksjonskapasitet i Europa

Kina skaper press på meir gruvedrift i Noreg

Kinesisk dominans gjer at Høgre vil få fart på den norske gruvedrifta. Andre åttvarar mot «mineralutvinning på speed».



Håvard Njhus
Journalist

Håvard Heggen
Journalist

Oddmund Haugen
Foto

Vi rapporterer frå Førde

Publisert i går kl. 11:20

Europa skriker etter sjeldne jordarter

VEVRING, FØRDEFJORDEN: Engebe, som produksjonsstart i andre halvdel av 2024.

EU ser tilgangen på sjeldne jordarter som kritisk for grønn omstilling og teknologiutvikling i Europa. Men hva er sjeldne jordarter, og hvor sjeldne er de egentlig? Vi spør SINTEF-forsker Arne Petter Ratvik.



EU-kommisjonen har lansert et forslag til forordning for å sikre leveransekjeder for kritiske råmaterialer – Critical Raw Materials Act

- Som en del av [EU's Green Deal Industrial Plan](#) har EU-kommisjonen lansert et rammeverk for å sikre leveransekjeder for kritiske råmaterialer: **Critical Raw Materials Act** (utkast til forordning)
 - Forordningen skal
 - Styrke forsyningskjedene til grønne prosjekter gjennom diversifisering av leveranser fra internasjonale partnerskap, tilrettelegging for gruvedrift og økt kapasitet for prosessering
 - Øke kapasiteten for resirkulering i Europa
 - Tilrettelegge for FoU på substitutter og redusert materialbruk
 - Det er spesifisert 34 metaller og mineraler som anses som kritiske, blant annet naturlig grafitt og silisium
 - EU har store ambisjoner for økt selvforsyning av kritiske råvarer innen 2030, og EU-kommisjonen har foreslått en rekke tiltak for å realisere målene, blant annet raskere og enklere behandlingsprosesser for prosjekter knyttet til verdikjedene for kritiske råmaterialer og frivillige nasjonale mål for resirkulering
 - Norge foretar for tiden en egen vurdering av forslaget EØS relevans
- Europakommisjonen har også lansert en forordning for å øke Europa sin industrielle kapasitet innen strategiske nullutslippsteknologier (beskrevet i mer detalj under [del 3: Intensivert konkurranse om grønne investeringer](#))

Oppsummert: Økt fokus i Europa på å «flytte produksjonen hjem» vil trolig dempe kostnadsreduksjonen på kort sikt, men bidra til viktig innovasjon innen grønn teknologi

EU har intensivert innsatsen for å flytte verdikjedene for grønn teknologi hjem...

1. Vesten er i dag i stor avhengighet av Kina for å nå sine klimamål
2. Den sikkerhetspolitiske situasjonen har satt fokus på sårbarheten av totalitære regimer
3. Høy etterspørsel etter produksjonskapasitet og råvarer som trengs i produksjonen av grønne teknologier, i kombinasjon med sårbare og konsentrerte verdikjeder, har gitt svært høye råvarepriser
4. Ønske om å styrke forsyningssikkerheten til Europa og sikre forutsigbare priser har satt fokus på behovet for å diversifisere og styrke verdikjedene for grønn teknologi
5. EU-kommisjonen har lansert [Critical Raw Materials Act](#) for å sikre leveransekjeder for kritiske råmaterialer
6. Gjennom forordningen [Net Zero Industry Act](#) har EU-kommisjonen lansert konkrete mål om å øke sin industrielle kapasitet innen strategiske nullutslippsteknologier

.. noe som trolig fører til en utflating av kostnader på kort sikt, men økt innsats innen innovasjon og sirkulærøkonomi

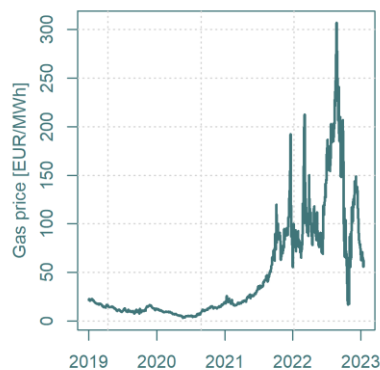
1. Fokus på forsyningssikkerhet over kostnadseffektivitet vil trolig føre til høyere priser på komponenter til fornybar kraft, batterier og hydrogenteknologi på kort sikt
2. Dette kan senke elektrifiserings- og avkarboniseringstakten, og føre til mindre kraftetterspørsel
3. På den andre siden vil etterspørselen etter fornybar teknologi i asiatiske land i økende grad konkurrere med vestlig etterspørsel, noe som kan bremse kostnadsnedgangen
4. I tillegg vil Europa vil bruke mer ressurser på FoU og leting etter nye materialer til bruk i teknologi
5. Politisk vilje for å utjevne maktbalansen i forsyningskjedene kan skape muligheter for norsk industriutvikling og omstilling, f.eks. innenfor batteriteknologi og utvinning av havbunnsmaterialer
6. EUs fokus på å flytte verdikjeder kan også få betydning for regelverket knyttet til innkjøp og rapportering av råmaterialer til olje- og gassutvinning, havvind, hydrogen og CCS som Norge må forholde seg til

Innhold

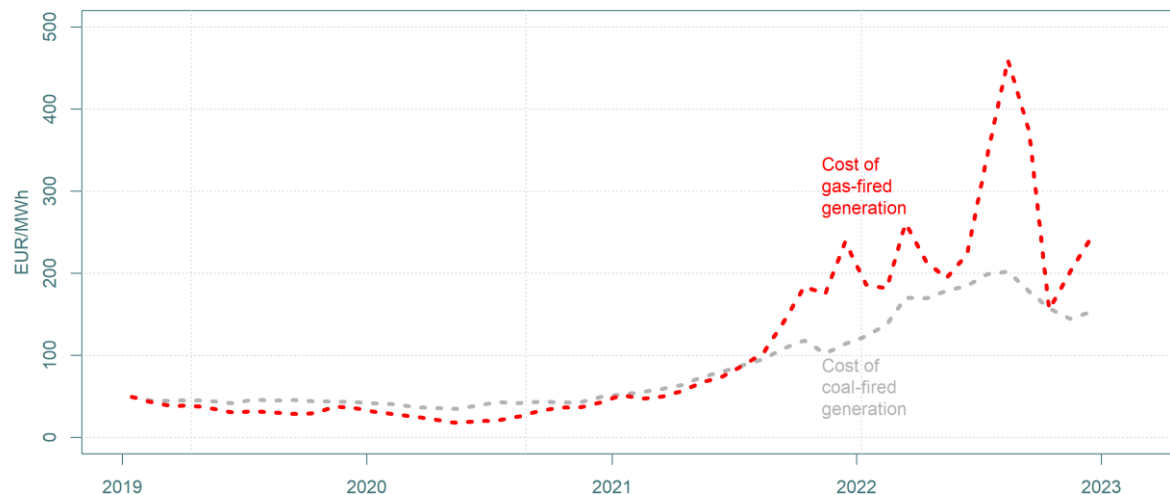
- 1 Oppsummering
- 2 Forstyrrelser i globale verdikjeder
- 3 **Energikrisen i EU**
- 4 Intensivert konkurranse om grønne investeringer
- 5 Fokus på minoritetsrettigheter og økt press på beskyttelse av natur
- 6 Endringer i den nasjonale energipolitikken
- 7 Massiv utvikling innen kunstig intelligens

Putins krig i Ukraina har kraftig redusert tilgangen på gass til Europa, noe som har medført skyhøye kostnader for termisk kraftproduksjon

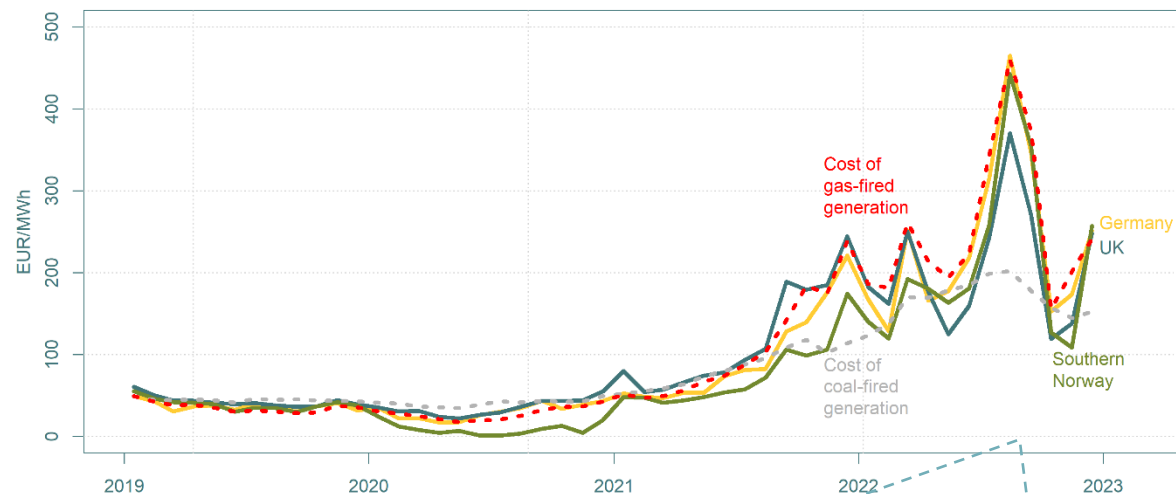
Kostnaden for termisk kraftproduksjon har aldri vært høyere enn ved utgangen av 2022



1. Strupingen av gasstilførselen fra Russland startet allerede høsten 2021
2. Mindre gass fra Russland har ført til høye gasspriser
3. Totalt er importen fra Russland til Europa redusert med 160 bcm = 1600 TWh!¹



Prisen på gass setter kraftprisene i Europa, og Sør-Norge blir påvirket av de kontinentale prisene



Snittprisene i Sør Norge har gått ned fra toppnivåene i august og september 2022, men ligger fremdeles godt over historisk nivå (rundt 140 øre/kWh i mars 2023).

1. I 2021 eksporterte det statlige, russiske gasselskapet Gazprom 174 bcm til europeiske land (ikke inkludert tidligere Sovjetunionen). Gazprom er den største eksportøren av russisk gass til Europa.

Som følge av energikrisen har EU lansert flere initiativer og tiltak på energifronten, samt satt fart på diskusjoner rundt markedsdesign og prissetting i EU og Norge

EU har lansert flere tiltak for å håndtere energikrisen..

1. **RePowerEU:** Lagt frem i 2022. Inneholder flere forslag til hvordan EU kan møte energikrisen, flere av disse har nå blitt vedtatt
2. **Temporary Crisis Framework:** Lansert i mars 2022 for å muliggjøre støtteordninger etter invasjonen i Ukraina. Oppdatert i mars 2023 til *Temporary Crisis and Transition Framework*, for å også støtte tiltak i sektorer som er kritiske for grønn omstilling (i henhold til [EUs Green Deal Industrial Plan](#))
3. **Emergency intervention to address high energy prices (rådsregulering, oktober 2022):** Midlertidige krisetiltak for å redusere effekten av høye priser. Omfatter tak på 180 EUR/MWh for markedsinntektene til produsenter av strøm fra kilder med lave variable kostnader (vind, sol, geotermisk, kjernekraft osv.). Inntektene over 180 EUR/MWh brukes til å redusere prisen til kundene (varer frem til juni 2023)
4. Satsing på **LNG-terminaler og gasslagringsstrategi**

.. men har det skjedd noe i praksis?

1. EU landene brukte 19 prosent mindre gass i perioden august 2022 til januar 2023 enn snittet i årene 2017-2021 (skyldes trolig i stor grad en mild vinter)
2. Tempoet på utbyggingen/installasjonen har økt (EU, UK, Norge) i 2022 mot 2021: 1) Solceller: 40 GW installert mot 29,6 GW, 2) Vindkraft: 20,5 GW mot 12,6 GW, 3) Batterilagring: 5700 MWh 3200 MWh, 4) Elbiler: 2,8 millioner solgt mot 2,4 millioner, 5) Varmepumper: Salget økt med 38 % i 16 land fra 2021

Den geopolitiske situasjonen har også satt fart på diskusjoner rundt markedsdesign og prissetting

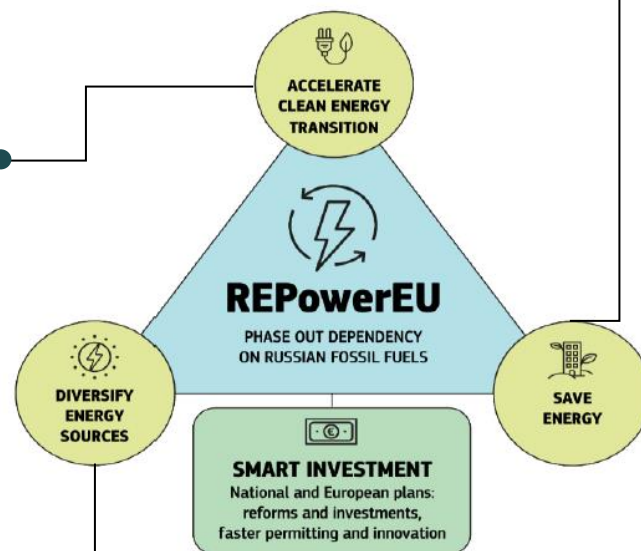
1. Flere land har innført midlertidige krisepakker for å skjerme forbrukere mot høye strømpriser
2. I tillegg er arbeidet med å omstille energisystemet intensivert
 1. Vissheten om at endret energimiks i fremtiden vil kreve mulige endringer i markedsdesignet har vært til stede en stund..
 2. .. men energikrisen har satt fart på denne diskusjonen, særlig rundt hvordan strømprisen kan gjøres mindre avhengig av gassprisen
3. Diskusjoner rundt markedsdesignet pågår nå i flere land
 1. EU: Electricity market reform

“This market system does not work anymore. We have to reform it. We have to adapt it to the new realities of dominant renewables. This is not trivial, this is a huge reform.” – Ursula von der Leyen
 2. Storbritannia: Med REMA snus alle steinene for å finne en løsning for å koble strømprisene fra gassprisene
 3. Norge: Regjeringen har nedsatt et ekspertutvalg som skal vurdere dagens system for å fastsette strømprisen
 4. Tyskland: Nylig satt i gang et arbeid for å se på markedsdesignet

For å sikre raskere utfasing av russisk gass la Kommisjonen frem REPowerEU i 2022, som inneholdt flere forslag til hvordan EU kan møte energikrisen

Forslag for å akselerere utbygging av fornybar energi sammenlignet med Fit-for-55

- Øker fornybarmålet fra 40 til 45% innen 2030
- EU Solar Strategy: Dobling av solkraftkapasiteten innen 2025 og 600 GW innen 2030. Krav til solpaneler på tak til nybygg fra 2025 og 2029
- Varmepumper: Doblet utbyggingsrate for varmpumper
- Handlingsplan for biometan: 35 bcm innen 2030
- Hydrogen: Firedobling 10 mt hjemme + 10 mt import innen 2030 (500 TWh trengs for å lage 10 mt)
- Konesjonsprosesser:
 - Formelt anerkjenne at utbygging av fornybar energi er av «overriding public interest»
 - Etablering av go-to områder for fornybar energi



Forslag knyttet til energisparing

- Forslag om å øke energieffektiviseringskrav fra 9% til 13% innen 2030 (Fit for 55)
- Oppfordre Parlament og Rådet til å vurdere ytterligere tilstramminger i EED og EPBD
- Oppfordre til endringer i konsumentadferd for å kutte 5% av årlig olje- og gasskonsum
- Kriseplan i tilfelle forsyningsbortfall

Forslag for å diversifisere importkilder

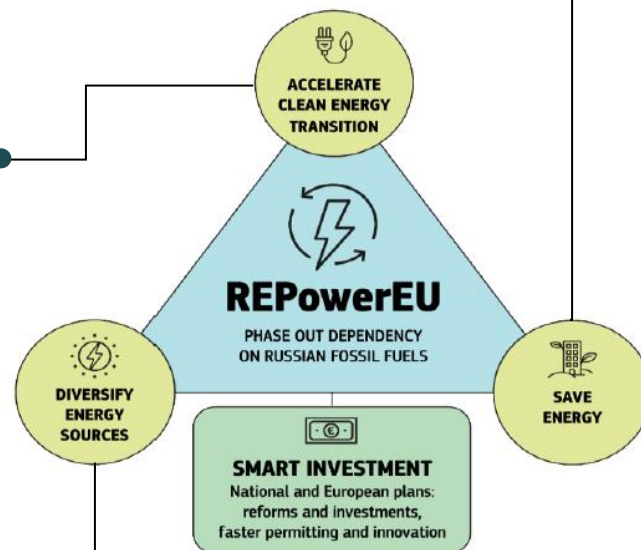
- Inngått avtaler med partnere for økt import av LNG
- EU Energy Platform: Felles kjøp av naturgass og hydrogen
- Joint purchasing mechanism for energi etter mal fra vaksinekjøpprogrammet
- EU External Energy Strategy – strategisk partnerskap med eksportland

Ikke alle forslagene i RePowerEU var lovendringer, men flere av endringene som ble foreslått har kommet inn i lovteksten som vedtak

Vedtak for å akselerere utbygging av fornybar energi sammenlignet med Fit-for-55 inkludert i nytt Fornybardirektiv:

Fornybardirektiv:

- Bindende fornybarmål på 42,5%, indikativt tillegg på 2,5 %
- Medlemsstatene må identifisere «Renewable acceleration sites» (ikke «go-to areas») for å få fortgang i utbyggingen av fornybar energi
- Fornybar energi-prosjekter skal som en hovedregel antas å være av «overriding public interest» for å begrense mulighetene for å protestere mot vedtak
- **Solar ready buildings:** Bygningsenergidirektivet ikke ferdigforhandlet – gjenstår å se
- **Kartlegging av arealer:** Uklart hva som ble endelig vedtatt
- **Hydrogenmål:** Ikke lagt frem lovforslag om 20 Mt
- **Biometanmål:** Ikke inkludert i fornybardirektiv (Renewable Energy Directive - RED)
- **Varmepumpemål:** Ikke inkludert i RED, men egen handlingsplan for akselerering av utbygging under forberedelse (høring pågår).
- **Solkraftmål:** Ikke inkludert i RED



Vedtak for redusert energibruk vedtatt i nytt energieffektiviseringsmål

- Bindende energieffektiviseringsmål på 11,7% ved tatt som del av revidert Energieffektiviseringsdirektiv.

Vedtak å diversifisere importkilder

- **Felles gassinnkjøp:** Første runde med mottak av gassbehov fra europeiske selskaper for felles innkjøp på AggregateEU-mekanismen startet i slutten av april. Vedtatt som del av «Solidarity Regulation»
- **LNG-avtaler:** Økt import fra USA m.fl.

Oppsummert: For å redusere avhengigheten av russisk gass må EU raskt bygge ut ny, fornybar energi. Sånn sett har krigen satt fart på klimapolitikken i EU, særlig på lengre sikt

Krigen har ført til økt innsats for å bygge ut ny, fornybar energi, i tillegg til debatter rundt markedsdesign og prissetting..

1. Før Putins angrepskrig mot Ukraina lanserte EU en rekke ambisiøse strategier og handlingsplaner for å nå klimamålene, blant annet European Green Deal og «Fit for 55»-pakken
2. Strupingen av gasstilførselen fra Russland startet allerede høsten 2021, og etter invasjonen i februar 2022 ble den kuttet drastisk. Totalt er importen fra Russland til Europa redusert med 160 bcm = 1600 TWh
3. Redusert gassimport fra Russland har ført til rekordhøye gasspriser, og dermed kraftpriser, i Europa
4. Konsekvensen er at Europa nå befinner seg i en energikrise, med ekstremt høye priser på gass og strøm og stor risiko for energiunderskudd
5. For å redusere avhengigheten av russisk gass har Europa kommet med en rekke mottiltak, der RePowerEU er blant de mest omfattende
6. Høye gass og kraftpriser har skapt debatt rundt prissettingen i Europa og i Norge, og EU jobber blant annet med en markedsreform (Electricity Market Reform)
7. Krigen har også økt fokuset på sikre verdikjeder, og oppbyggingen av regionale (europeiske) verdikjeder (dette dekkes i mer detalj i del [1: Forstyrrelser i globale verdikjeder](#))

.. noe som har satt fart på klimapolitikken og økt behovet for innovasjon rundt produksjonsmetodikk og materialbruk

1. EU må bygge ut ny, fornybar energi raskt for å redusere avhengigheten av russisk gass
2. På den måten har energikrisen økt farten på klima- og miljøpolitikken og utrulling av handlingsplaner og strategier..
3. ... men på kort sikt vil forsyningssikkerheten trumfe både hensyn til miljø og kostnadseffektivitet i utbygging
4. I tillegg fører diskusjoner rundt fremtidig markedsdesign til usikkerhet for investorer

Hva betyr det for etterspørsel og kostnader?

1. Økt etterspørsel etter materiale som kreves til utbyggingen av ny produksjon gir økte kostnader og lengre ledetider..
2. .. samtidig gir det incentiver for å satse på innovasjon for å redusere kostnadene og forkorte ledetidene
 1. Europa vil bruke mer ressurser på FoU og leting etter nye materialer til bruk i teknologi
 2. Det vil bli mer fokus på å nå målsetninger om sirkulærøkonomi (gjenbruk og resirkulering av både produkter og råmaterialer)
 3. Effekten forsterkes av ønsket om å bygge opp regionale europeiske verdikjeder (dekkes i del [1: Forstyrrelser i globale verdikjeder](#))

Innhold

- 1 Oppsummering
- 2 Forstyrrelser i globale verdikjeder
- 3 Energikrisen i EU
- 4 Intensivert konkurranse om grønne investeringer
- 5 Fokus på minoritetsrettigheter og økt press på beskyttelse av natur
- 6 Endringer i den nasjonale energipolitikken
- 7 Massiv utvikling innen kunstig intelligens

En av de store trendene i internasjonalt er økende grad av frakopling mellom land, mer fragmenterte globale verdikjeder og økt rivalisering, også mellom vestlige land

Verden er i større grad preget av frakopling, polarisering og fragmentering, som gir økt rivalisering om investeringene..

1. Antall internasjonale handelsrestriksjoner har økt drastisk siden 2019
2. Verden går fra et unipolart til bipolart internasjonalt maktsystem:
 1. Fra marked til makt og geopolitikk
 2. Fra gjensidig avhengighet til frakobling
 3. Fra globalisering til polarisering og fragmentering
3. Dette er også synlig i forholdet mellom USA og Europa

Antall internasjonale handelsrestriksjoner, 2008 - 2022



.. polariseringen er størst mellom vesten og Russland/Kina, men forholdet mellom USA og Europa preges også (IRA)

1. I 2022 fikk president Biden gjennom lovpakken Inflation Reduction Act (IRA), som utgjør den største klima- og energiomstillingen i amerikansk historie
2. 369 milliarder dollar skal gå til å utløse investeringer innen fornybar energi og nullutslippsteknologier
3. Lovpakken inneholder betydelige subsidier som vil få innvirkning på investeringer og eksisterende produksjon, eksempelvis skattebestemmelser og tilskudds- og låneordninger for å støtte implementeringen av kommersielt tilgjengelige og grønne energiteknologier
 - Eksempel på tilskuddsordning: Environmental Protection Agency (EPA) får via et fond for å redusere klimagassutslipp (Greenhouse Gas Reduction Fund) 27 milliarder dollar de kan tildele gjennom konkurranse for å mobilisere finansiering for energi- og klimaprojekter som reduserer utslipp av klimagasser
4. IRA innebærer en reell risiko for at kapital til europeiske og norske kapitalprosjekter forsvinner til USA
5. Nå jobbes det i EU med en respons på IRA, foreløpig er dette [The European Green Deal Industrial Plan](#)

EU-kommisjonen har lanserte The European Green Deal Industrial Plan (jan. 2023) bestående av fire pilarer som skal øke EUs konkurransedyktighet innen nullutslippsindustrier

The Green Deal Industrial Plan

Plan for å øke EU's konkurransedyktighet innenfor nullutslippsindustrier og for å støtte en raskere overgang til et nullutslippssamfunn

1 Første pilar: Forenkle regulatoriske rammevilkår

Som første ledd i planen lanserte EU-kommisjonen **Net Zero Industry Act** (forslag til forordning, 16. mars 2023):

EU skal innen 2030 ha industriell kapasitet til å produsere tilsvarende 40 prosent av det årlige behovet for investeringer innen 1) Solkraft og varme, 2) Landvind og havvind, 3) Batterier og lagringsteknologier, 4) Varmepumper og geotermiske teknologier, 5) Elektrolysører og brenselceller, 6) Bærekraftige biogass og biometan 7) CCS og 8) Nettinfrastruktur

Critical Raw Materials Act

Slagplan for å sikre råmaterialer til det grønne skiftet, inkl. blant annet målsetninger for økt selvforsyning og raskere behandlingsprosesser

Electricity market design reform

Skjerme forbrukere mot høye priser og sikre at forbrukerne får nytte av lavere kostnader på fornybar energi

2 Andre pilar: Raskere tilgang og prosesser for investering og finansiering

1. Skal bli lettere for medlemslandene å gi støtte til nødvendig teknologiutvikling
2. Fasilitere bruk av eksisterende EU fond for å finansiere grønn teknologi, produksjon og infrastruktur
3. Fokus på **RePowerEU**, **InvestEU** og **Innovasjonsfondet** for å øke finansiering på tvers av medlemslandene

3 Tredje pilar: Kompetanseutvikling for grønne kvalitetsjobber

1. Foreslår å etablere **Net-Zero Industry Academies** for å omskolering og kompetanseheving i strategiske industrier
2. «Skill-first» tilnærming for hvordan fasilitere tilgang til arbeidsmarkedet for nasjonaliteter utenfor EU
3. Fremme og samkjøre offentlig og privat finansiering for kompetanseheving

4 Fjerde pilar: Globalt samarbeid og handel for omstilling

1. Fortsette utvikling av EUs nettverk av frihandelsavtaler og andre former for samarbeid
2. Utforske muligheten for å etablere Critical Raw Materials Club og Clean tech/net-Zero Industrial partnerships
3. Skal beskytte det indre markedet mot urettferdig handel innen grønn teknologi

Oppsummert: EU jobber med et motsvar til USAs IRA. Klarer EU å få fortgang på investeringer og FoU innen grønn industri kan Norge risikere å bli hengende etter

Økt konkurranse om investeringer også mellom vestlige land

1. Antall internasjonale handelsrestriksjoner har økt drastisk siden 2019
2. Etter mange år med globalisering dreier flere land mot en mer proteksjonistisk politikk
3. Konkurransen om å tiltrekke seg investeringer, særlig innen grønn industri, er intensivert, og det gjelder ikke bare Vesten vs. Kina og Russland
4. Med lovpakken IRA vil staten i USA gi betydelige subsidier som vil få innvirkning på investeringer og eksisterende produksjon i USA
5. IRA innebærer en reell risiko for at kapital til europeiske og norske kapitalprosjekter forsvinner til USA
6. Som svar på IRA har EU lansert the Green Deal Industrial Plan
 1. Enklere regulatoriske rammevilkår for ny produksjon
 2. Raskere tilgang og prosesser for investering og finansiering
 3. Kompetanseutvikling innen grønn industri
 4. Globalt samarbeid og handel for omstilling

Konsekvenser for omverdensanalyse?

1. EU satser på tiltak for å sikre konkurransedyktig fornybarindustri: Lettere å gi statlig støtte, raskere behandlingsprosesser, intensivering av FoU og Innovasjon med mer
2. Det samme skjer i USA
3. Vi vil trolig se strengere krav til verdikjeder for grønne teknologier og industrier, noe som kan gi høyere kostnader på kort sikt ("near- and friendshoring" trumfer kostnadseffektivitet)
4. Klarer EU å få fortgang på investeringer og FoU innen grønn industri er det risiko for at Norge ikke fremstår som konkurransedyktig for lokalisering av nye grønne verdikjeder

Innhold

- 1 Oppsummering
- 2 Forstyrrelser i globale verdikjeder
- 3 Energikrisen i EU
- 4 Intensivert konkurranse om grønne investeringer
- 5 Fokus på minoritetsrettigheter og økt press på beskyttelse av natur**
- 6 Endringer i den nasjonale energipolitikken
- 7 Massiv utvikling innen kunstig intelligens

Behov for ny, fornybar kraft "kolliderer" i økende grad med hensynet til natur- og minoritetsinteresser, noe som stiller strenge krav til prosesser for utbygging av kraft

Verdens land har lovet å beskytte 30 prosent av land- og farvann innen 2030¹..

1. På COP15 i desember 2022 ble FNs nye naturavtale signert – Global Biodiversity Framework (GBF)
2. Avtalen skal beskytte 30 prosent av verdens landområder og farvann innen 2030
3. GBF består av fire overordnede mål for å beskytte naturen: 1) stanse menneskeskapt artsutryddelse innen 2050, 2) bærekraftig bruk og forvaltning av biologisk mangfold, 3) rettferdig fordeling av ressurser og 4) sikre at alle land har tilstrekkelige virkemiddel for å gjennomføre GBF

«Natur er nå løftet opp på samme nivå som klima»
- Espen Barth Eide etter COP15, desember 2022

.. i tillegg skal minoritetsrettigheter hensyntas

1. Etter flere dager med demonstrasjoner innrømmet regjeringen at konsesjonsvedtaket om vindkraft på Fosen innebærer brudd på menneskerettighetene
2. Dette har fornyet debatten i Norge knyttet til beskyttelse av minoritetsrettigheter vs. behovet for å bygge ut ny, fornybar kraft
3. Konflikten har vist hvor krevende avveiningen mellom behov for ny strømproduksjon og naturinngrep er



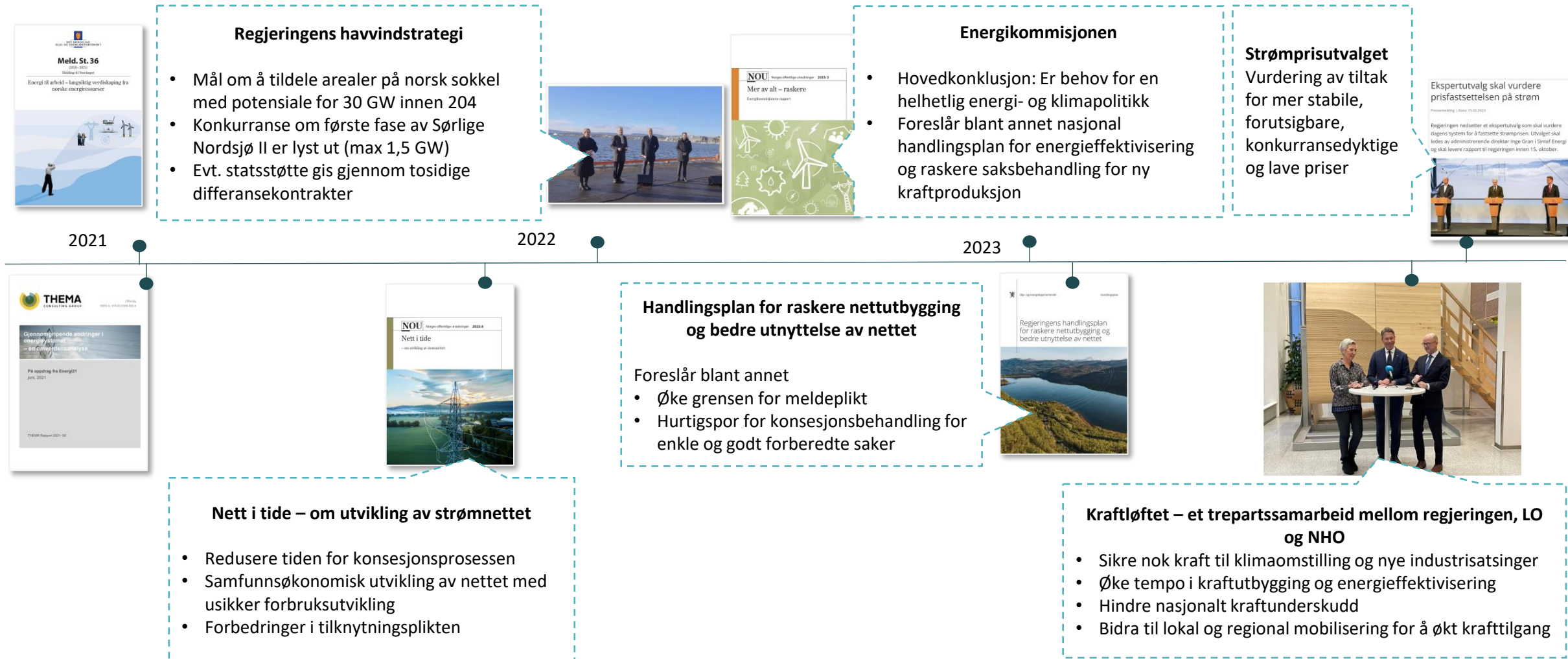
Dette stiller strenge krav til prosessene for utbygging av ny, fornybar kraft

1. Behov for ny, fornybar kraft "kolliderer" i økende grad med hensynet til natur- og minoritetsinteresser
2. Utbygging av ny fornybar kraft som vind og sol krever store arealer
3. Med bakgrunn i beregninger gjort av NVE kan det antas at 10 TWh landvind (som Energikommisjonen foreslår) krever samlede områder på rundt 350 kvadratkilometer (direkte arealbruk er mye mindre)
4. Denne arealbruken går på bekostning av beskyttelse av natur, og kan i flere tilfeller være i konflikt med minoritetsrettigheter (som på Fosen)
5. Dette reiser krav til å finne gode løsninger og gjennomføre prosesser som sikre sosial aksept

Innhold

- 1 Oppsummering
- 2 Forstyrrelser i globale verdikjeder
- 3 Energikrisen i EU
- 4 Intensivert konkurranse om grønne investeringer
- 5 Fokus på minoritetsrettigheter og økt press på beskyttelse av natur
- 6 Endringer i den nasjonale energipolitikken**
- 7 Massiv utvikling innen kunstig intelligens

Myndighetene har satt i gang flere initiativ som handler om å tydeliggjør behovet for utbygging av nett og kraft. I sum kan resultatene oppsummeres med «Mer av alt - raskere»



Interessen for kjernekraft er fornyet i mange land, og debatten pågår også i Norge



Norsk Kjernekraft signerer avtale om kjernekraftutredning med Aure, Heim og Narvik kommune

– Dette er det første nødvendige steget for å få kjernekraftverk i Norge.



UNDERTEGNET AVTALER: Aure, Heime og Narvik kommune undertegnet avtale med Norsk Kjernekraft om utredning av lokal utplassering av kjernekraft. Fra venstre: Ordfører Oddo Jarle Svanem i Heim kommune, ordfører Hanne Berit Brekken i Aure kommune, ordfører Rune Edvardsen i Narvik kommune og daglig leder Jonny Hesthammer i Norsk Kjernekraft. | Foto: Anders Lie Brenna

«Alle» snakker om kjernekraft – hva betyr det for Norge?

1. Kjernekraft har fått fornyet interesse i mange land: Sverige stiller seg nå positiv til en videre utvikling av kjernekraft og Frankrike satser stort på å fornye sine kjernekraftanlegg
2. Kjernekraft slipper ikke ut klimagasser, krever langt mindre areal enn vind og solenergi, bidrar til nasjonal forsyningsikkerhet og er en stabil energikilde som kan bidra til fleksibilitet i kraftsystemet
3. Hovedutfordringen for kjernekraft er høye kostnader, lange ledetider for utbyggingen og håndtering og lagring av avfall
 - «Tradisjonelle» kjernekraftanlegg er svært store
 - Utbyggingen av eksempelvis det siste finske kjernekraftanlegget har vært preget av store tids- og kostnadsoverskridelser
4. Det pågår imidlertid en utvikling innenfor mindre modulære anlegg som kan produseres industrielt av standardiserte komponenter
 - Det kan innebære langt lavere kostnader enn de tradisjonelle, skreddersydde kjernekraftanleggene
5. Fra å lang på vei være et ikke-tema i Norge har kjernekraft blitt noe flere av partiene på Stortinget nå tar stilling til, men foreløpig sier stortingsflertallet nei til å utrede kjernekraft i Norge

Innhold

- 1 Oppsummering
- 2 Forstyrrelser i globale verdikjeder
- 3 Energikrisen i EU
- 4 Intensivert konkurranse om grønne investeringer
- 5 Fokus på minoritetsrettigheter og økt press på beskyttelse av natur
- 6 Endringer i den nasjonale energipolitikken
- 7 **Massiv utvikling innen kunstig intelligens**

De siste årene har det vært en massiv utvikling innen kunstig intelligens, men hva utviklingen kan gi av positive og negative konsekvenser for kraftsystemet er uklart

Utviklingen innen kunstig intelligens har skutt fart de siste årene

1. Det har de siste årene vært en veldig utvikling innenfor kunstig intelligens
2. Bruksområdene er mange – selskaper på tvers av bransjer og sektorer kaster seg etter teknologien
3. Store aktører som Microsoft, Salesforce og Google har investert mye tid og ressurser i å utvikle og implementere avanserte språkbaserte modeller i sine produkter og tjenester
4. Stormaktsrivaliseringen pågår med full styrke innenfor kunstig intelligens
 1. Kineserne satser store summer på å bygge seg opp på området
 2. Det gjelder også utviklingen av avanserte halvledere, som i dag i hovedsak designes av vestlige selskaper og produserer utenfor Kina
 3. Taiwan produserer 80 prosent av de mest avanserte halvledere, mens det bare er én fabrikk i Nederland som produserer maskinene som trengs for å produsere de mest avanserte EUV-halvlederne

Kunstig intelligens en forutsetning for å håndtere fremtidens komplekse systemer

1. Energiomstillingen medfører at kraftsystemet blir langt mer komplisert – flere komponenter med mer ulike egenskaper enn før skal kobles og fungere sammen
 1. Nye typer forbruk, f. eks. transportsektoren
 2. Langt mer væravhengig og distribuert produksjon
2. KI kan gjøre det enklere å håndtere komplekse systemer
 1. Modellering for styring av hele eller deler av energisystemet
 2. Prediksjon fra mer varierende energikilder som væravhengig fornybar energi og forbruksfleksibilitet
 3. Overvåke tilstanden til komponenter og levetidsberegninger mm.

Kraftsystemet blir stadig mer sårbart

1. Større avhengighet av strøm og digitalisering (kunstig intelligens og fysisk utstyr) for å styre kraftsystemet gjør samfunnet enda mer sårbart for cyberangrep som også KI kan benyttes til
2. I tillegg krever KI prosessering store mengder kraft som reiser problemstillinger knyttet til plassering og sikker forsyning av datasentre



THEMA

CONSULTING GROUP

Naviger trygt gjennom energiomstillingen