

Velkommen til strategisk arbeidsmøte

Hydrogen

23.03.2026



23.03.2026 | 09:00 – 13:00 | Digitalt innspillsmøte

Velkommen til strategisk arbeidsmøte

Hydrogen

Formål med dagens møte:

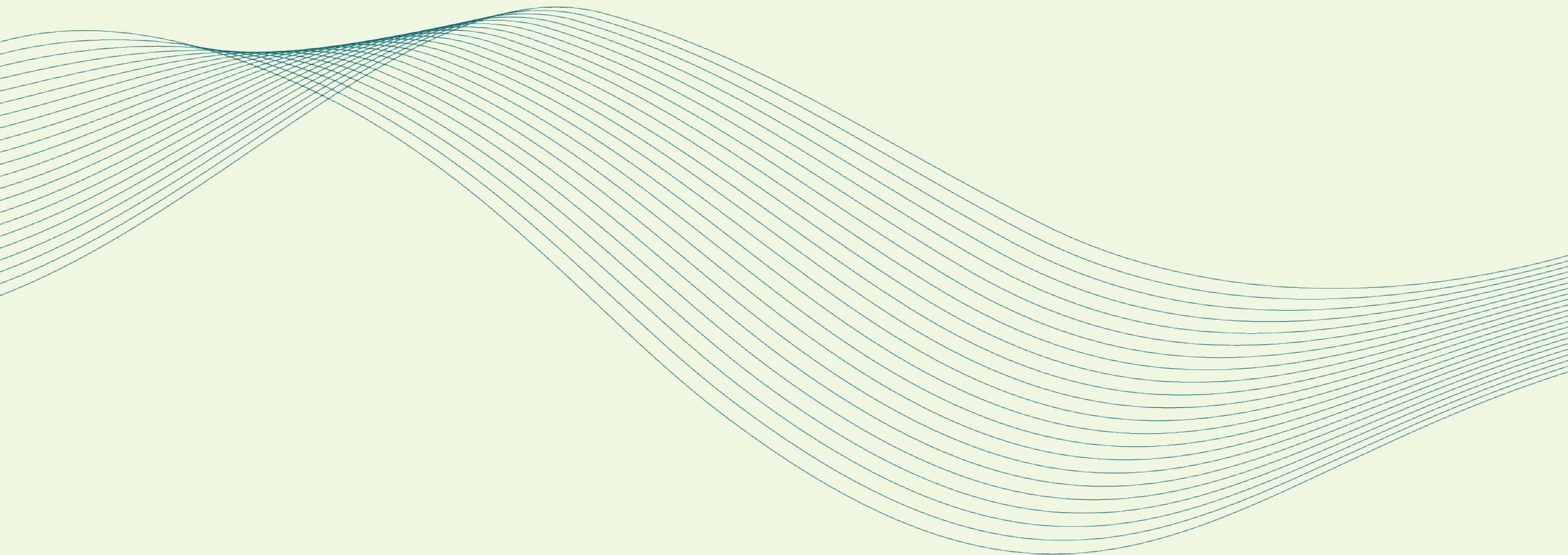
Få innspill om nødvendig forsknings- og innovasjonsinnsats innen hydrogen som bidrar til å:

- Styrke sikkerhet, konkurransekraft og verdiskaping
- Sikre langsiktig kunnskaps- og teknologiutvikling som ivaretar en bærekraftig energiomstilling og en sikker og effektiv energiforsyning
- Bidra til en utvikling mot et lavutslippssamfunn innen 2050

Agenda

<i>Tid</i>	<i>Tentativt program</i>
09.00 – 09.05	Velkommen
09.05 – 09.20	Om Energj2050, strategiprosessen og dagens møte ved <i>Vita Melinauskaite, Energj2050-sekretariatet</i>
09.20 – 09.40	Endringer og utviklingstrekk i energisystemet og markedene fremover ved <i>David Jamissen, THEMA Consulting Group</i>
09.40 – 9.50	<i>Beinstrekk og organisering i digitale gruppediskusjoner</i>
9.50 – 11.00	Innspillsrunde 1: Markedsmuligheter og Norges komparative fortrinn og gjennomføringsevne
11.00 – 11.30	<i>Lunsjpause</i>
11.30 – 12.45	Innspillsrunde 2: Forsknings- og innovasjonsbehov og tiltak for realisering
12.45 – 13.00	Oppsummering og veien videre ved <i>Energj2050-sekretariatet</i>

Om Energi 2050 og strategiprosessen

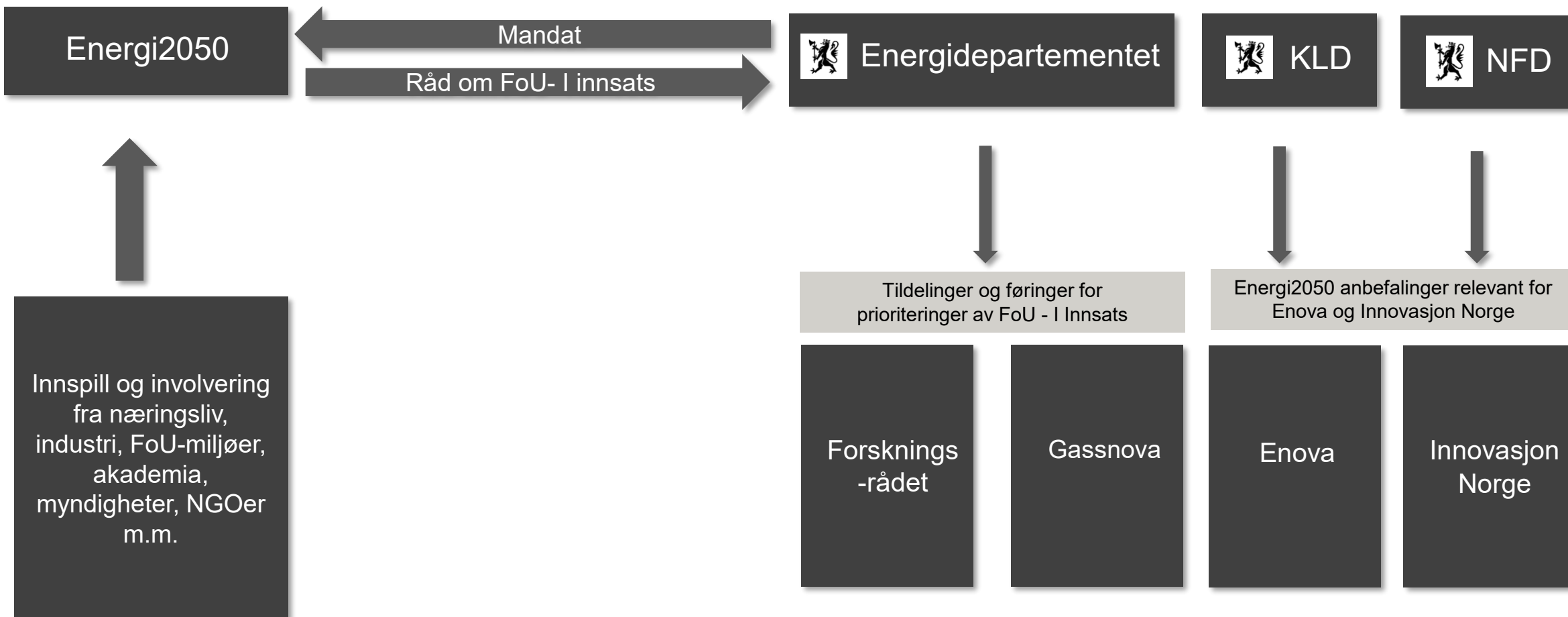


Om Energi2050

- Energi2050 er et *nasjonalt strategiorgan for forskning, utvikling, demonstrasjon og markedsintroduksjon (FoU-I) innenfor hele energiområdet.*
- Etablert av Energidepartementet, uavhengig strategiorgan med et bredt sammensatt styre oppnevnt av energiministeren.
- Utvikler den nasjonale forsknings- og innovasjonsstrategien på energiområdet.
- Gi råd til Energidepartementet om tematisk og finansiell prioritering av offentlige forsknings- og innovasjonsmidler på energiområdet.
- Energi2050 dekker:
 - produksjon, overføring og bruk av utslippsfri energi
 - leting etter, utvinning og transport av petroleum
 - fangst, transport og lagring av CO₂
 - havbunnsmineralvirksomhet

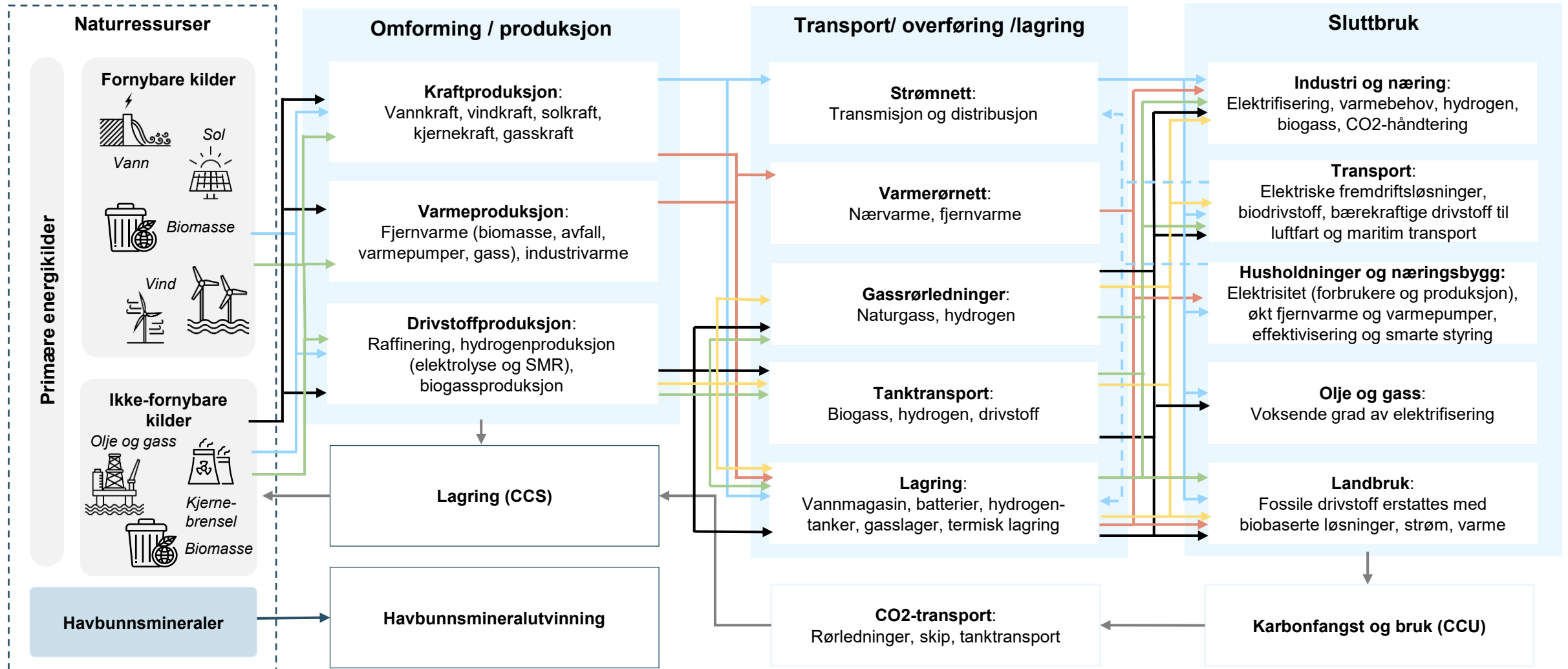
Arne Gürtner	Equinor, <i>styreleder</i>
Bjørn Nikolai Holsen	Statkraft
John Olav Tande	Statnett
Per-Oddvar Osland	Glitre Nett
Anette Broch M. Tvedt	Adepth Minerals AS
Nils Klippenberg	Siemens
Kathrine Fog	Hydro (<i>nestleder</i>)
Signy Elde Vefring	Aker Solutions
Kjell Morisbak Lund	Petoro
Inge Gran	SINTEF Energi (<i>nestleder</i>)
Nils Morten Huseby	IFE
Kristin Margrethe Flornes	NORCE
Kristine Spildo	UIB
Ann Mari Svensson	NTNU
Ane Torvanger Brunvoll	NVE
Finn Carlsen	Havtil
Arne Jacobsen	Sodir
Sissel Haugdal Jore	UiS
Observatører:	
Rune Volla	Forskningsrådet
Ingrid Sørum Melaaen	Gassnova
Ole Even Hollås	Enova
William Christensen	Energidepartementet
Per Sogge	
Hilde Gillebo	

Energi2050 – rolle og funksjon i forsknings- og innovasjonssystemet



Faglig mandat – Hele energiområdet – med tilhørende verdikjeder

- Kraft
- Hydrogen
- Varme
- Bioenergi
- Petroleum
- CO2
- Mineraler



Mandat fra Energidepartementet



Energi2050 strategien skal bidra til:

Styrke sikkerhet, konkurransekraft og verdiskaping på hele energiområdet.

Sikre langsiktig kunnskaps- og teknologiutvikling som ivaretar en bærekraftig energiomstilling og en sikker og effektiv energiforsyning

Bidra til en utvikling mot et lavutslippssamfunn innen 2050

Nå skal vi utvikle Norges første helhetlige forsknings- og innovasjonsstrategi på energiområdet

Dagens møte bidrar til strategiens kunnskapsgrunnlag

- Strategiprosessen involverer næringsliv, myndigheter, FoU-miljøer universiteter, NGOer – og andre relevante interessenter:
 - Innspill på strategiske arbeidsmøter (23)
 - Innspill på skjema via nettsiden
 - Dialogmøter ved behov
 - Bidrag til kunnskaps- og beslutningsunderlag for hvert teknologi- og temaområder i mandatet til E2050.
- Det er etablert to ekspertgrupper innen:
 - Energisikkerhet
 - Havbunnsmineraler
- Energi2050 styret:
 - Gjennomføre strategisk analyse og prioritering av satsingsområder:Samtlige teknologi- og temaområder blir evaluert opp mot prioriteringskriterier, hvor Energi2050 er sentrale.



Nasjonalt helhetlige forsknings- og innovasjonsstrategi på energiområdet.

Utarbeidet av Energi2050
November 2026

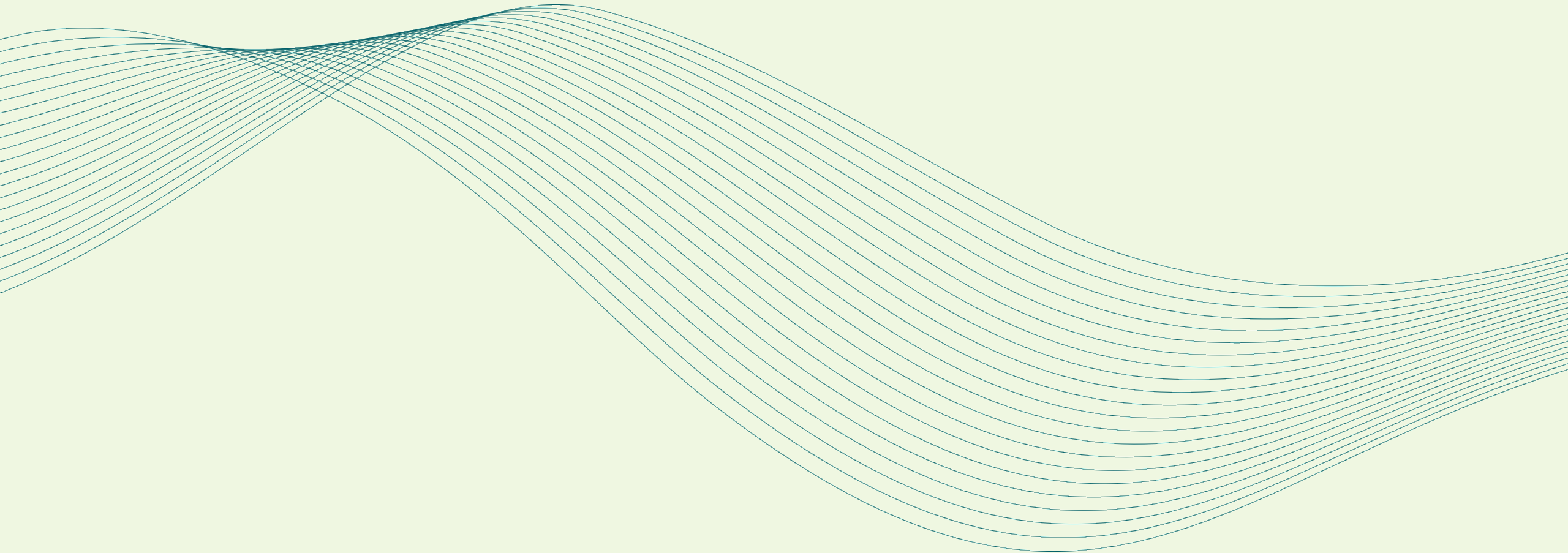
Strategiprosess



Videre innspill til strategiarbeidet

Dersom det er momenter, perspektiver eller forslag som ikke blir løftet i innspillmøtet, vil det være mulig å gi skriftlige innspill i etterkant. Et digitalt innspillsskjema er tilgjengelig på Energi2050s hjemmesider, slik at alle kan supplere eller presisere sine synspunkter i etterkant.

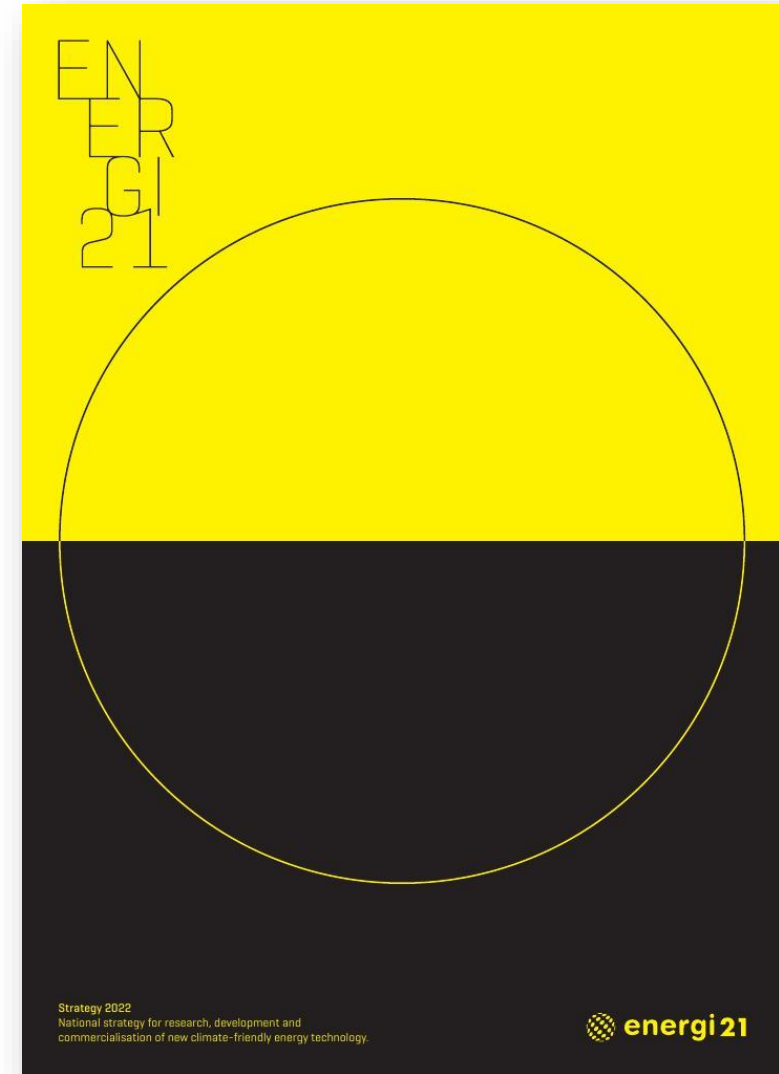
Om dagens møte



Beskrivelse av områder innenfor hydrogen

- Hydrogen er en utslippsfri energibærer som dekker **hele verdikjeden** fra produksjon til sluttbruk, og omfatter grønt hydrogen fra elektrolyse og blått hydrogen fra naturgass med CO2-fangst
 - i. Produksjon inkluderer elektrolyseteknologi og reformering av naturgass, samt omforming til hydrogenderivater som ammoniakk og organiske hydrogenbærere
 - ii. Transport, distribusjon og lagring på land og til havs, inkludert rørledninger, tanktransport, bunkringsinfrastruktur og komponenter som ventiler, pumper og brenselceller
 - iii. Sluttbruk retter seg mot sektorer som vanskelig lar seg elektrifisere, herunder tungindustri, maritim transport, tungtransport på vei og luftfart
 - iv. Hydrogen som storskala energilagring bidrar til fleksibilitet og forsyningsikkerhet i et kraftsystem med høy andel variabel fornybar produksjon

*Dagens arbeidsmøte er sentrert rundt **produksjon og lagring***



Hvordan ble Hydrogen vurdert i Energi21-strategien fra 2022?



Avkarbonisere transport og industri

Hydrogen ble identifisert som nøkkelt teknologi for å avkarbonisere industri- og transportsegmenter som vanskelig lar seg elektrifisere, herunder maritim transport, tungtransport og luftfart



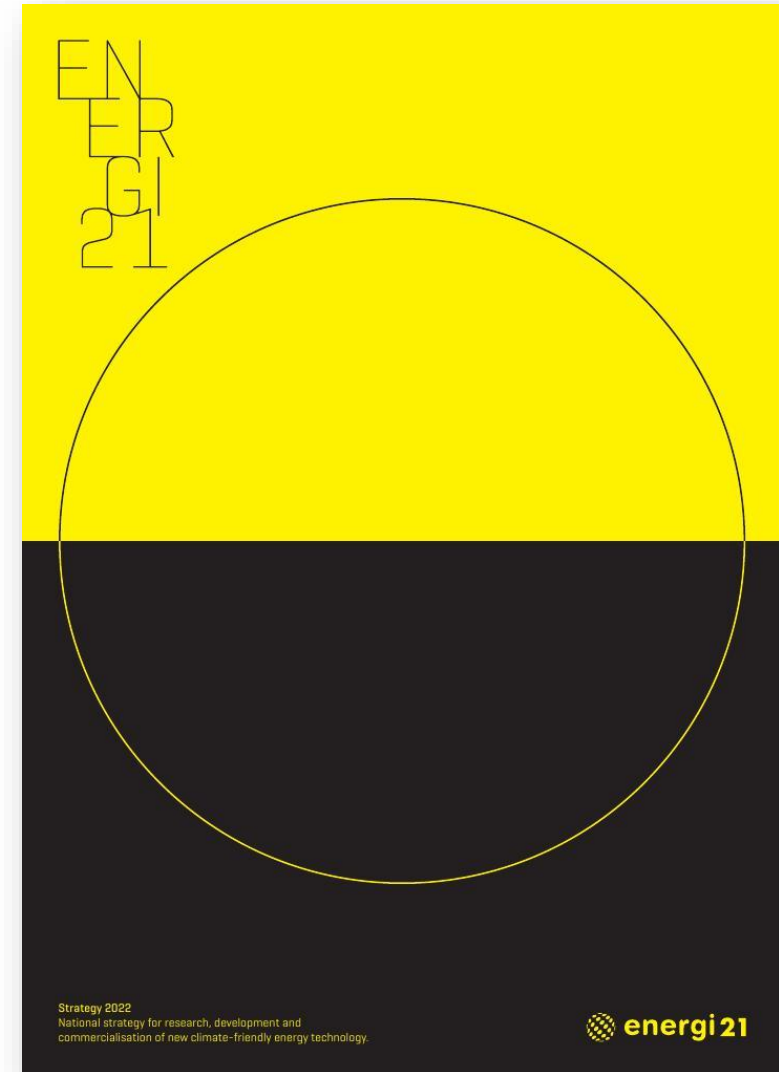
Sikker, konkurransedyktig og miljøvennlig energiforsyning

Hydrogen bidrar til forsyningssikkerhet gjennom storskala energilagring og fleksibilitet i et kraftsystem med høy andel variabel fornybar produksjon



Utvikle nye grønne industrier og marine energiteknologier

Hydrogen utgjør et stort potensial for nye grønne industrier i Norge langs hele verdikjeden, med betydelig internasjonalt eksportpotensial for teknologi og produksjon



Hovedmålene til Energj2050: Vi ønsker innspill som sier noe om i hvilken grad Hydrogen bidrar til måloppnåelse



Økt verdiskaping og videreutvikle industri

Bidra til økt verdiskaping fra naturgitte energiressurser og å utvikle ny – og videreutvikle eksisterende næringsliv og industri



Omstilling mot 2050

Vise hvordan forsknings- og innovasjonsinnsatsen kan bidra til å løse utfordringene på veien mot et lavutslippssamfunn i 2050.



Økt effektiv ressursutnyttelse

Arbeide for en sikker, effektiv og bærekraftig ressursutnyttelse som ivaretar klima, natur og miljø.



Styrket energisikkerhet

Bidra til kunnskap om hvordan Norge kan sikre energiforsyningen i en mer usikker verden.



Langsiktig kunnskaps- og teknologiutvikling

Sikre utvikling av kunnskap og teknologi som trengs for energiomstillingen.

Formålet med dagen er å få innspill på hvordan forskning og innovasjon kan bidra til å løse barrierer for utvikling

Vi ønsker innspill på **markedsmuligheter, næringens konkurransefortrinn samt utfordringer**

Innspillsrunde 1

Hvor stort er markedspotensialet nasjonalt – og internasjonalt?

Hvordan er de industrielle og kunnskapsrelaterte forholdene nasjonalt?

Vi vil da ende opp med en rekke **barrierer hydrogen står overfor**

Barrierer hydrogen står overfor

Innspillsrunde to skal samle inn innspill på hvordan disse **barrierene kan løses med forskning og innovasjon**

Innspillsrunde 2

Hvilke teknologi- og temaområder bør vektlegges for forskning fremover?

Hvilke tiltak og virkemidler er viktig for å utnytte markedspotensialet og bidra til utviklingen?

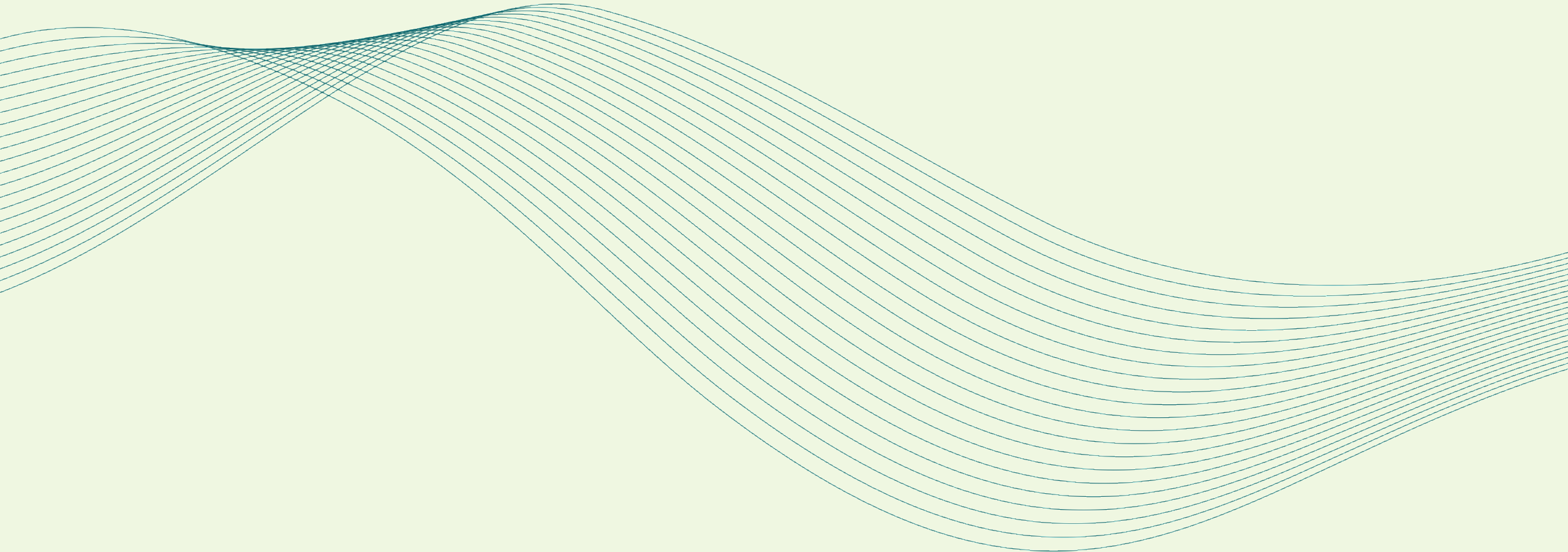
Strategiprosess



Videre innspill til strategiarbeidet

Dersom det er momenter, perspektiver eller forslag som ikke blir løftet i innspillmøtet, vil det være mulig å gi skriftlige innspill i etterkant. Et digitalt innspillsskjema gjøres tilgjengelig etter møtet, slik at alle kan å supplere eller presisere sine synspunkter. Frist for innsending av innspill er to dager etter gjennomført innspillsmøte.

Endringer og utviklingstrekk i energisystemet og markedene fremover



Omverdensanalyse 2025

Energiomstilling i en ny geopolitisk virkelighet

Energi2050

Desember 2025, THEMA Consulting Group



Vi er i en ny geopolitisk virkelighet

«...a rupture, not a transition»

Statsminister Mark Carney

1500-1880-årene

Europeisk dominans

1880-2022



Amerikansk dominans

2022 -



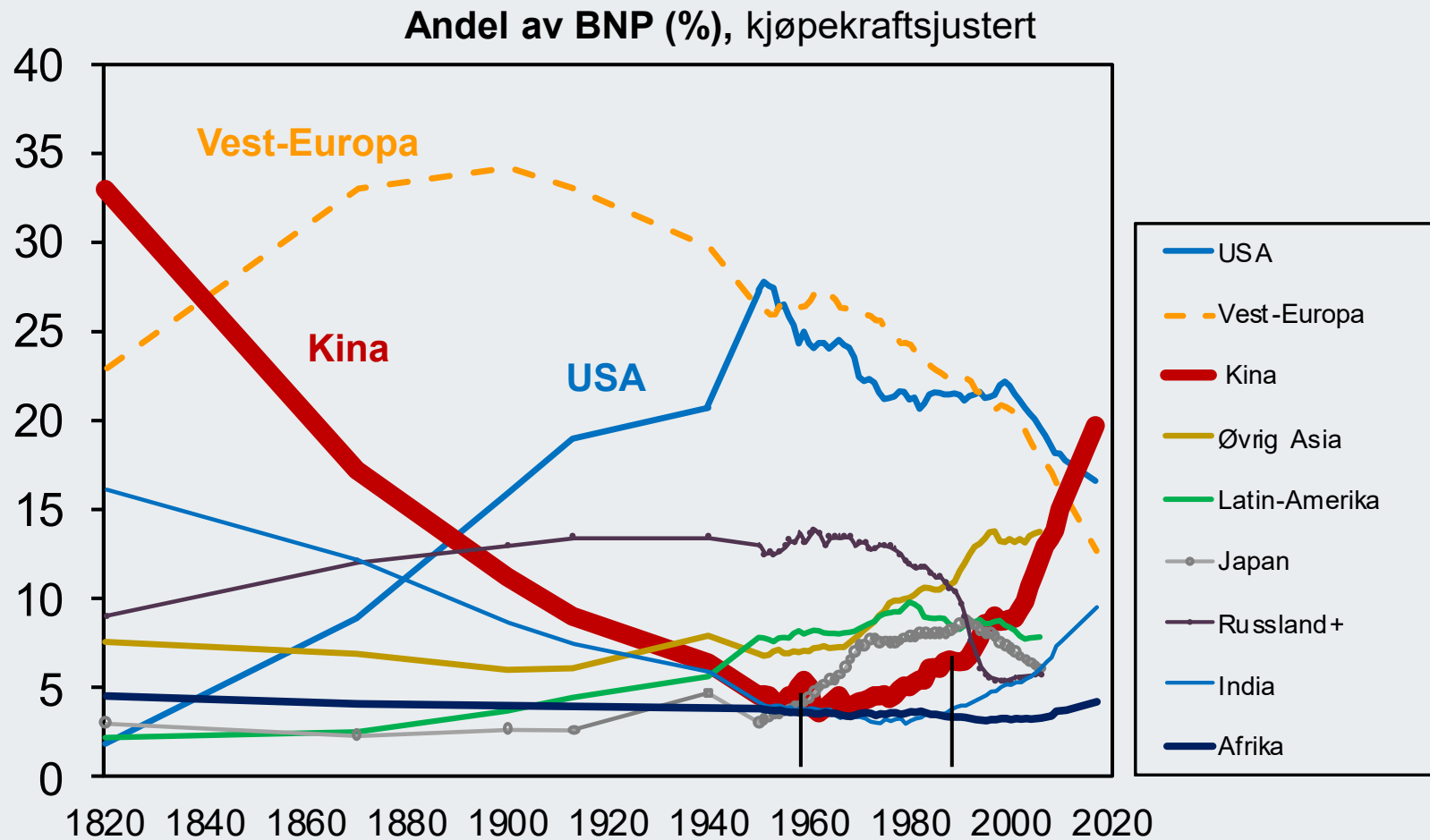
Multipolarisering

Stormaktsrivalisering og realpolitikk styrte handelen

*Regelbasert
internasjonal
handel*

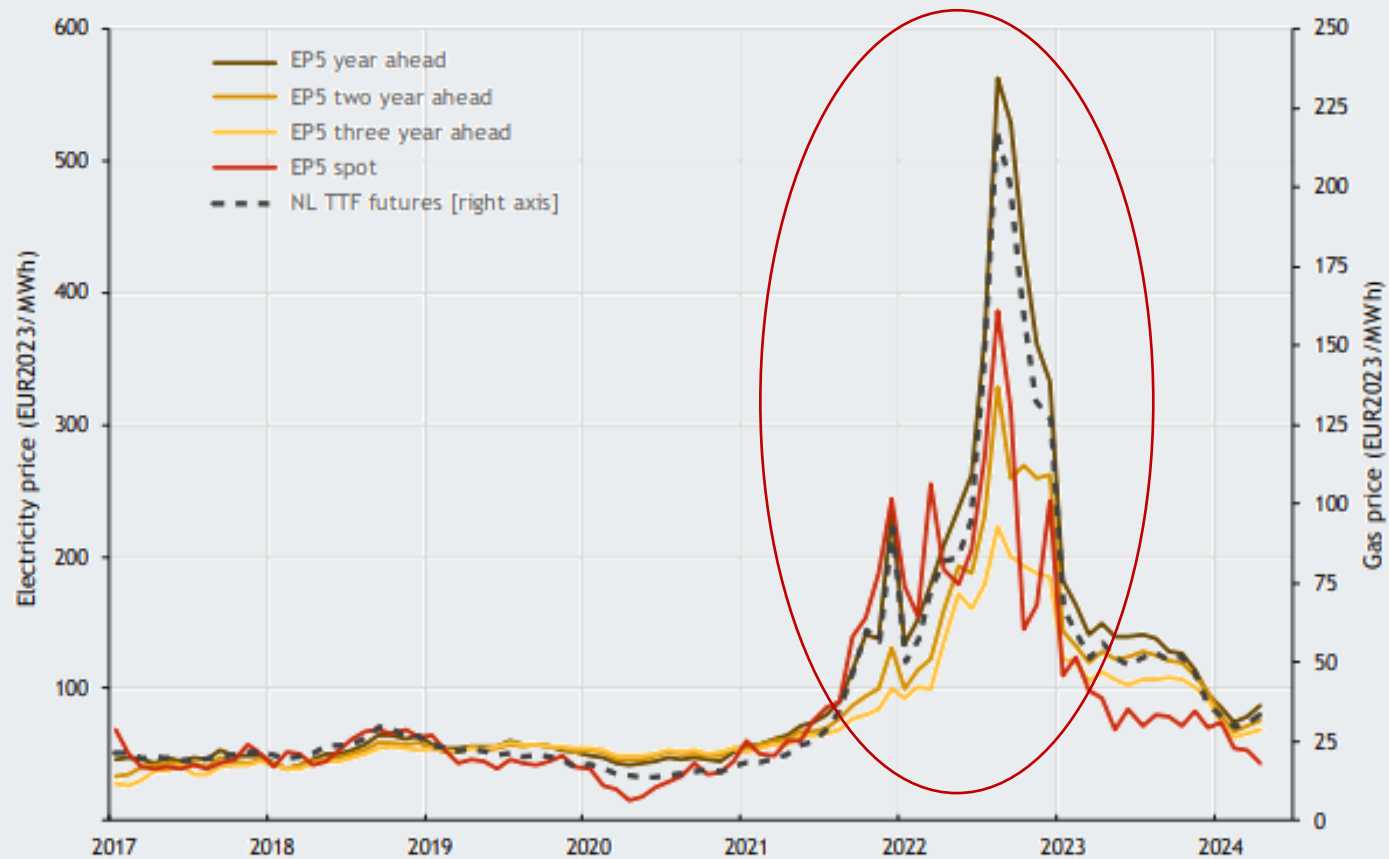
*Globalisering og regelbasert
handel under sterkt press*

Kinas sterke utvikling løfter opp en ny økonomisk rivalisering



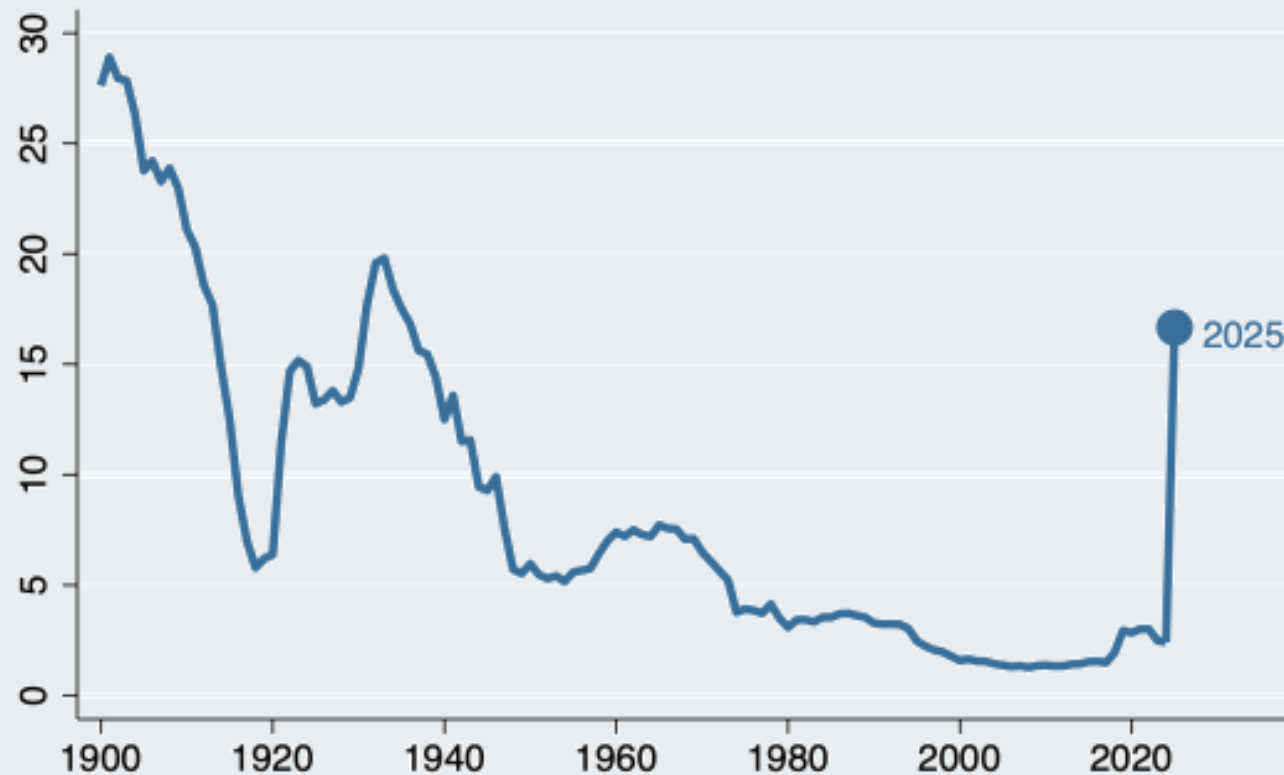
Russland har vist evne og vilje til å bruke energi som våpen

Månedlige priser for gass og kraft i Europa



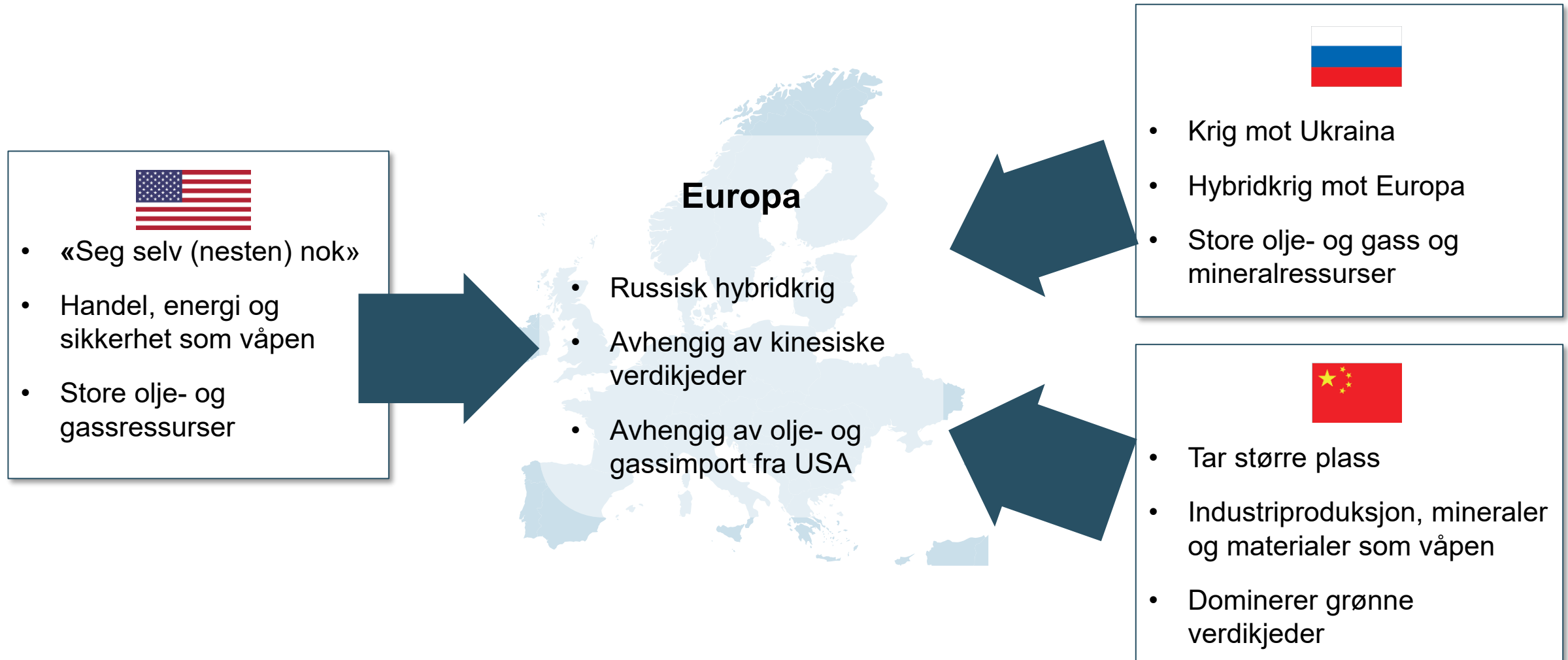
Internasjonal orden forvirrer, ledet av Trumps tollsatser

Gjennomsnittlig tollsatser i USA (%)



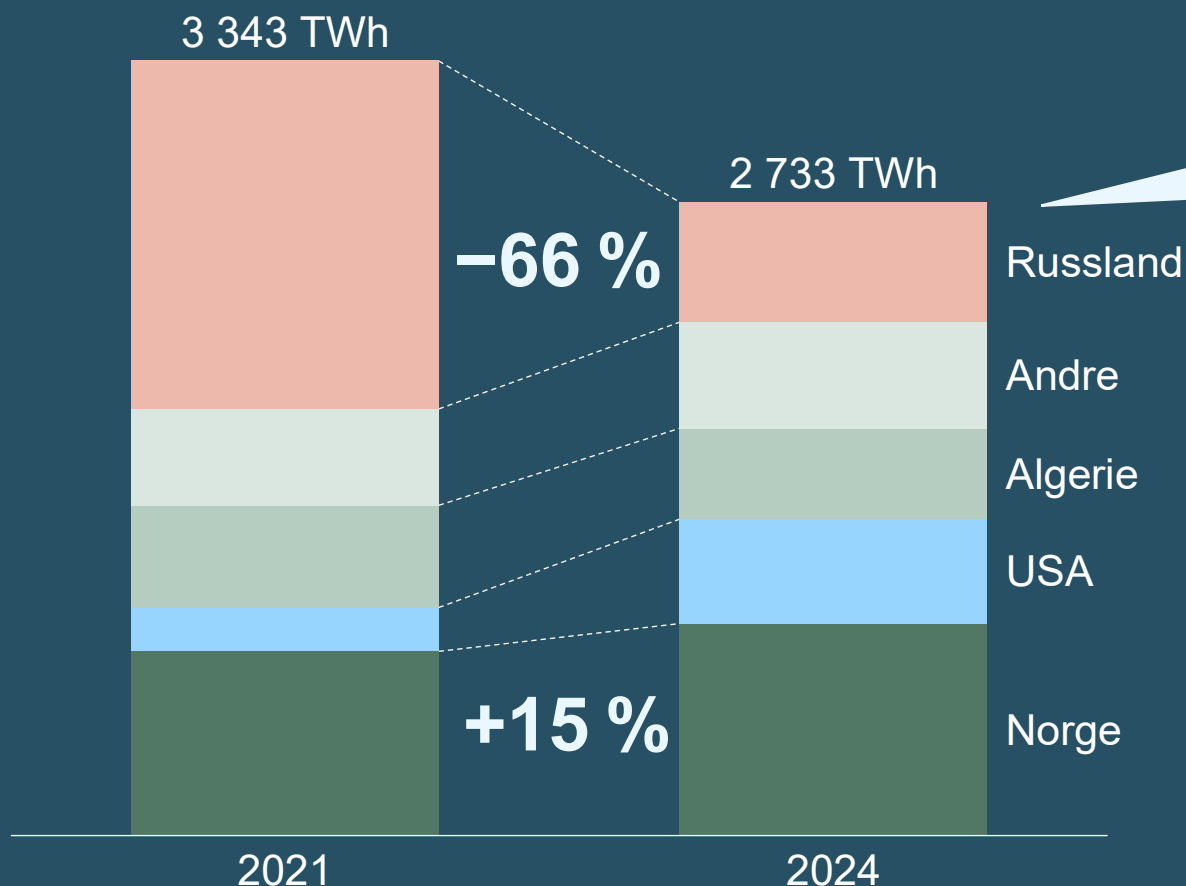
Data source: Yale Budget Lab.
2025 estimate includes tariffs implemented through September 26 and substitution effects.

Stormaktrivaliseringen gjør energiomstillingen krevende for et Europa som skal bruke store summer på sikkerhet og styrket konkurransevne



Norge påvirkes av storpolitikken og betydningen av gassforsyningen til Europa har økt

Import til EU av naturgass



Fallende import fra Russland er dekket med forbrukskutt og import fra hovedsakelig **USA** og **Norge**

Norge viktigere for Europa, men Europa er også viktigere for Norge

Samtidig forsinkes energiomstillingen og næringsutvikling nasjonalt av nettkøer

Statnett sin kapasitetskø per august 2025

Prosjekter som **har** fått plass i Statnett sitt planlagte nett

● Reservert kapasitet

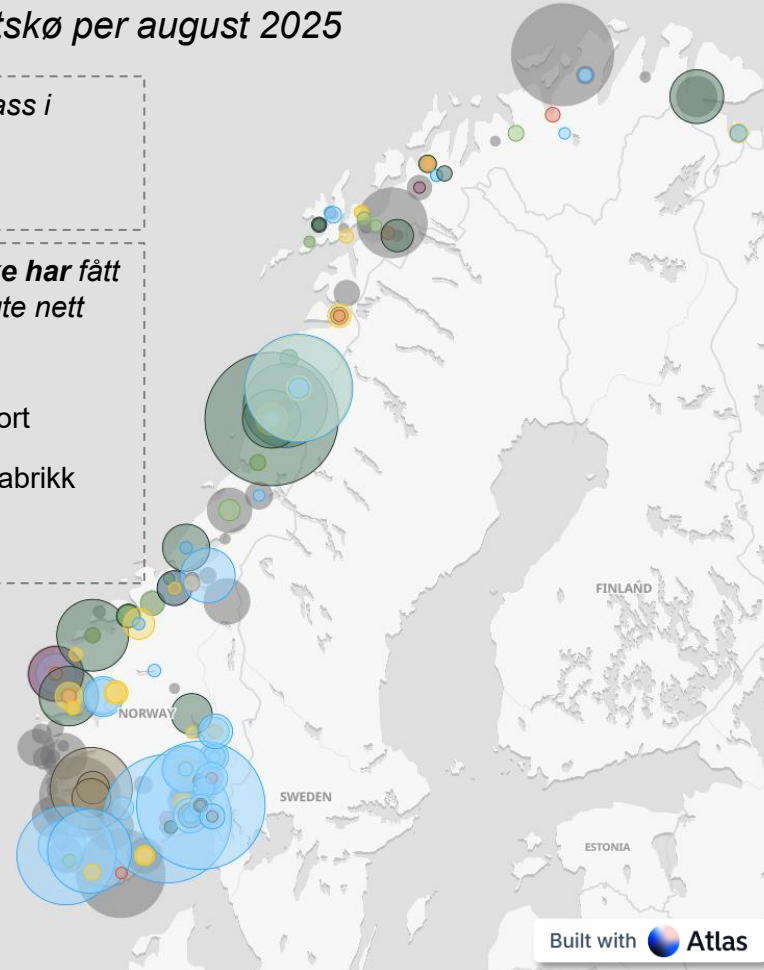
Modne prosjekter som **ikke har** fått plass i Statnett sitt planlagte nett

● Datasenter ● Industri

● Hydrogen ● Transport

● Oppdrett ● Batterifabrikk

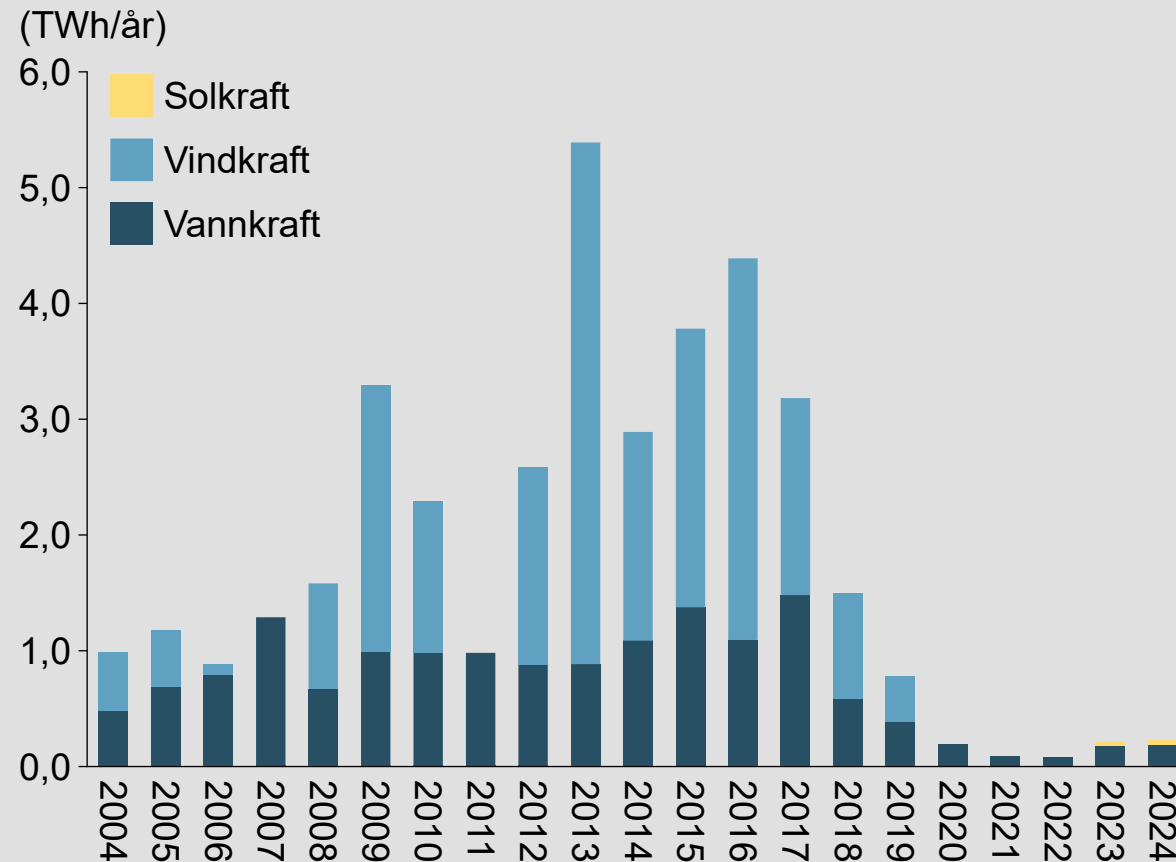
● Petroleum ● Annet



Ny tilkobling først 2033–2040



Samtidig forsinkes energiomstillingen og næringsutvikling nasjonalt av nettkøer ... og konfliktfylt kraftutbygging

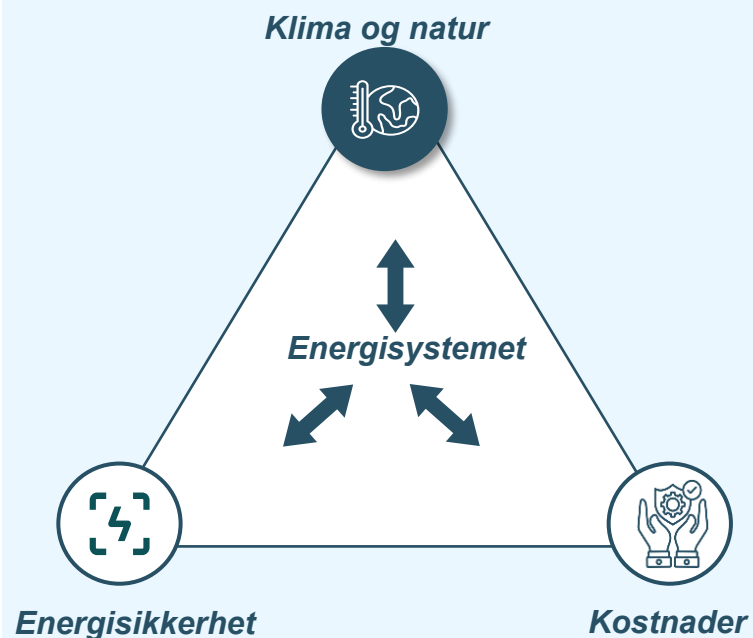


Tross økt etterspørsel har lite ny kraft fått konsesjon de siste fem årene

Energiomstillingen går fremover, men samlet peker siste års geopolitiske hendelser på nye økonomiske og sikkerhetspolitiske prioriteringer som også vil treffe energisystemet



Energitrilemma hadde økende vekt på **klima og natur frem mot 2020-tallet**



Siste års utvikling og geopolitiske hendelser **utvider målkonfliktene for energisystemet**



Russlands invasjon av Ukraina utfordrer sikkerhet og energiforsyningsikkerhet

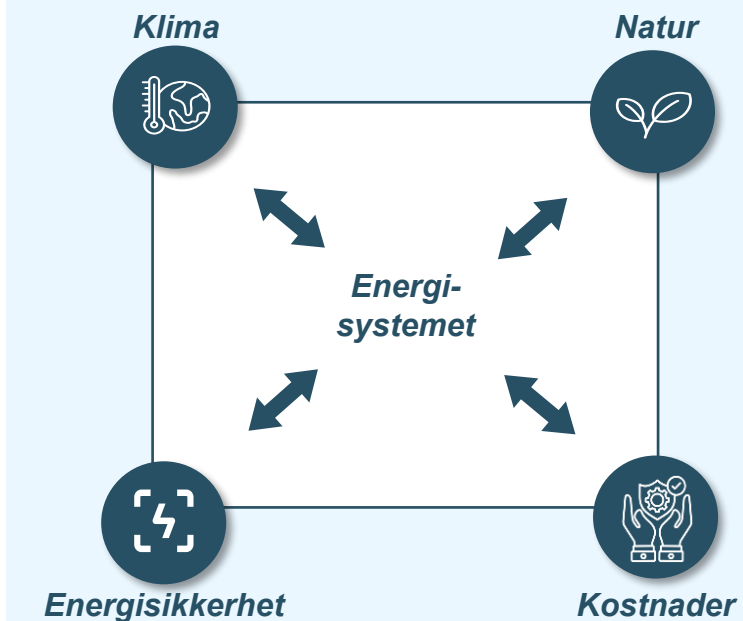


Stormaktsrivalisering forsterkes under Trump og global forsynings-sikkerhet og konkurransevne settes på prøve



Klimaforandringer og naturkrisen blir tydeligere

Konfliktene blir stadig sterkere og vil **påvirke utviklingen av energisystemet fremover**



Verden er dramatisk endret - omverdensanalysen trekker frem tre nøkkelutfordringer som treffer Energi2050s områder

1



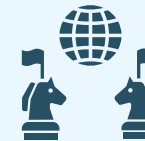
Samfunnet og energisystemet skal **avkarboniseres**, men særlig nasjonalt har fornybar **kraftutbygging stanset opp**

2



Energisystemet er under voksende press med tiltakende **systemkompleksitet og klimarelaterte hendelser, fysiske og digitale angrep** og påvirkning langs hele verdikjeden

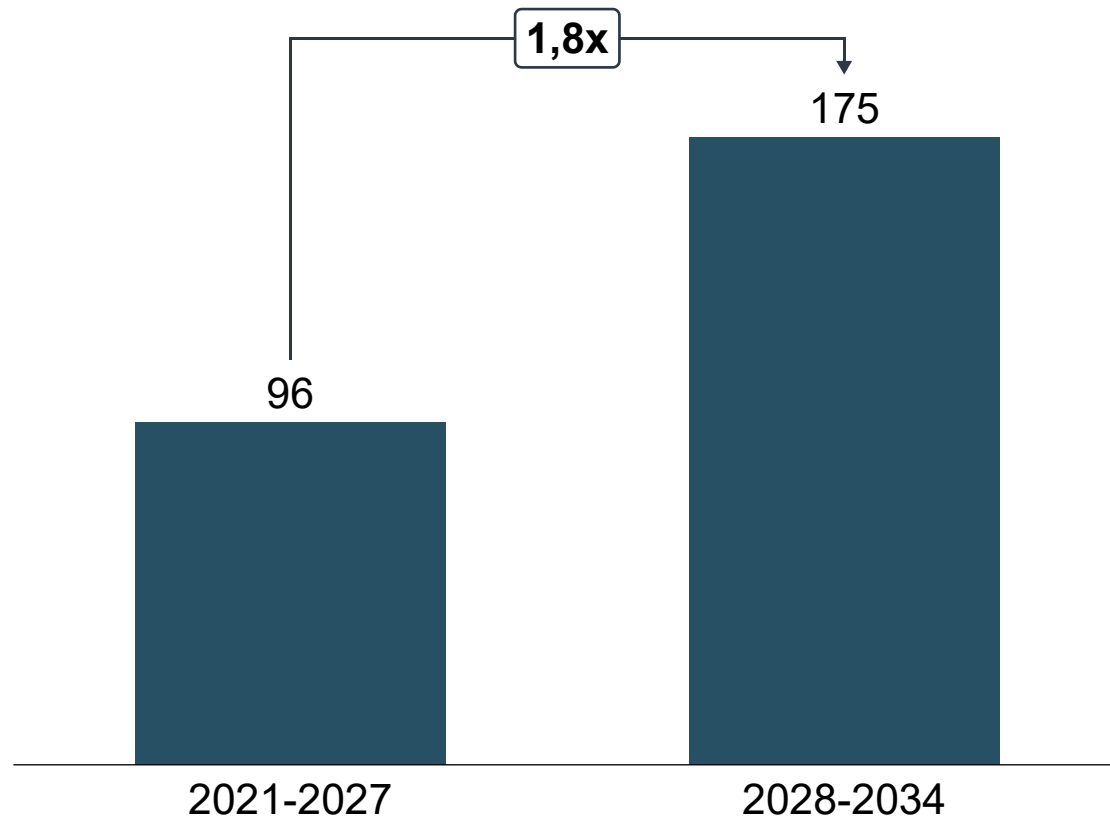
3



Stormaktsrivalisering endrer globale, felles spilleregler - **økt fragmentering og politisering av markeder** utfordrer Europas økonomiske sikkerhet

EU dobler innsatsen i sitt viktigste forsknings- og innovasjonsprogram Horizon Europe

Budsjettforslag Horizon Europe (mrd. EUR)



➔ Satsing på **industriell avkarbonisering**

➔ Raskere og enklere **tilgang til midler**

➔ «**Moonshots**» på bl.a. kvanteteknologi, AI og fusjonsenergi

Rammevilkår for energiforskning i Norge har bidratt til mye bra, men med en ny omverden bør Norge vurdere partnerskap og virkemiddelapparat for FoUI

Norge gjør mye riktig innen forskning og utvikling på energifeltet ...



FoUI-samarbeid med EU har gitt gode resultater for Norge



Senterordningene hever forskningskvaliteten med langsiktighet og samarbeid



FOT-ordningen har sikret viktige FoUI-bidrag fra petroleumsnæringen



Pilot-E gjør at klima- og miljøvennlig energiteknologi kan utvikles raskere

... men en ny omverden gjør at Norge bør tenke nytt om FoUI-partnerskap og -virkemiddelapparatet



Strategiske partnerskap blir viktigere for å lykkes med FoUI



FoUI er viktig for verdiskaping og EU dobler innsatsen innen Horisont Europa



Raskere innovasjons- og kommersialiseringstakt på forskning



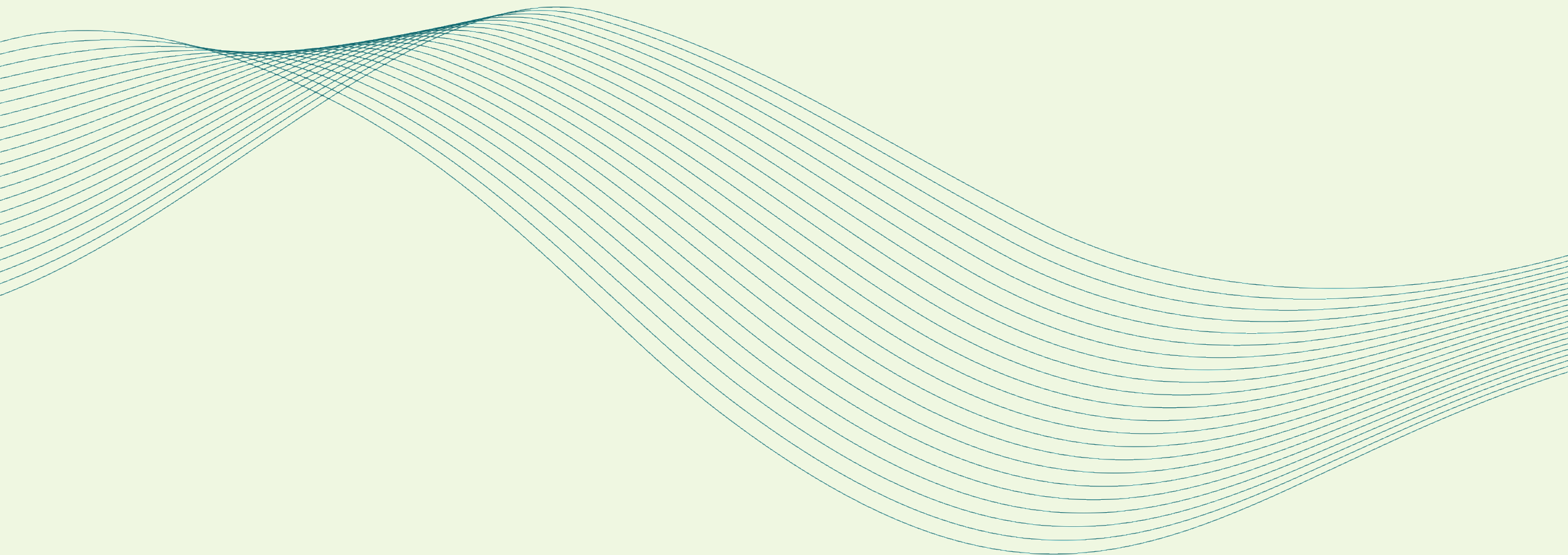
Innretningen av FoUI-arenaer og -virkemidler bør reflektere kompleksiteten i energiomstillingen og unngå siloer

Endringer i omverden siden sist

- Fornybart hydrogen er 3–4 ganger dyrere enn fossilt hydrogen, og **forventede kostnadsreduksjoner for elektrolyse har ikke materialisert seg** i forventet tempo
- EUs mål om **20 Mt fornybart hydrogen innen 2030 vil trolig ikke nås**, og Von der Leyen II-kommisjonen signaliserer en mer teknologinøytral tilnærming til avkarbonisering
- Planlagt storskala **hydrogenrørinfrastruktur** mellom Norge og Tyskland ble **lagt på is** i 2024 grunnet umodne markeder og usikre rammebetingelser
- Flere **norske hydrogenprosjekter er satt på pause** eller kansellert på tvers av lavkarbon og fornybart hydrogen, grunnet høye kapitalkostnader og usikker etterspørsel
- **Geopolitisk usikkerhet** og stormaktsrivalisering øker behovet for robuste energiverdikjeder og redusert avhengighet av importerte innsatsfaktorer

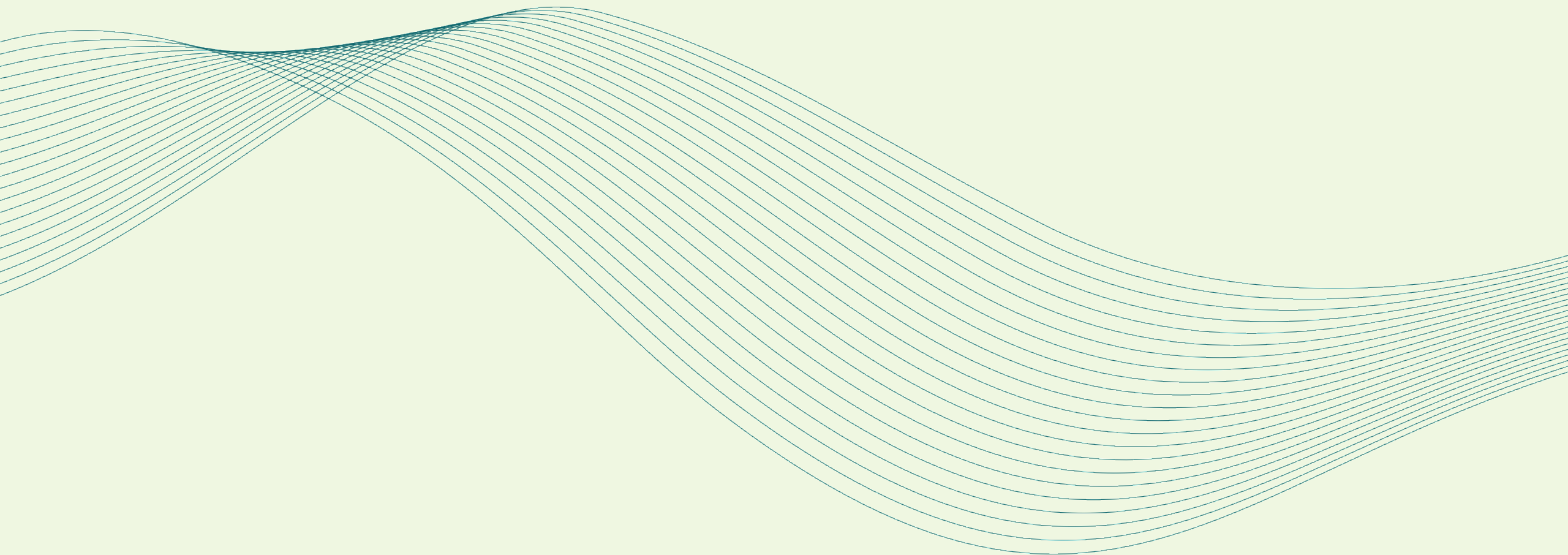


Placeholder – innlegg fra FME/næringen

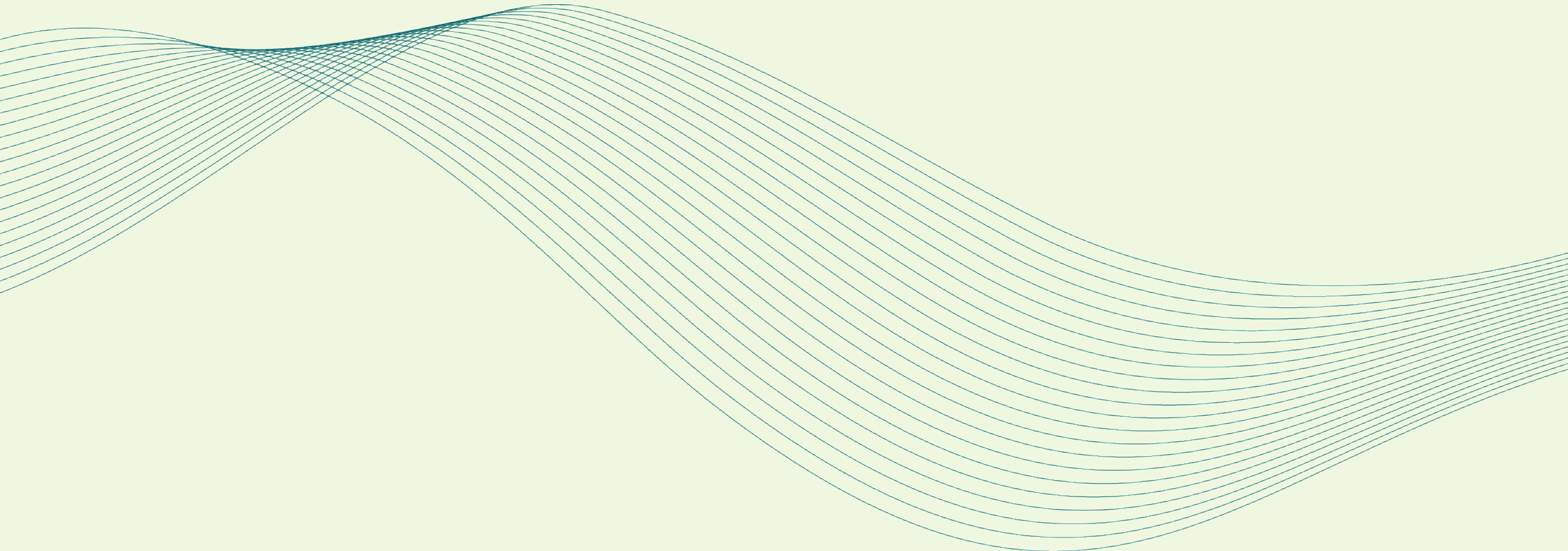


Beinstrekk – tilbake 09:50

Vennligst ikke forlat Teams-møtet

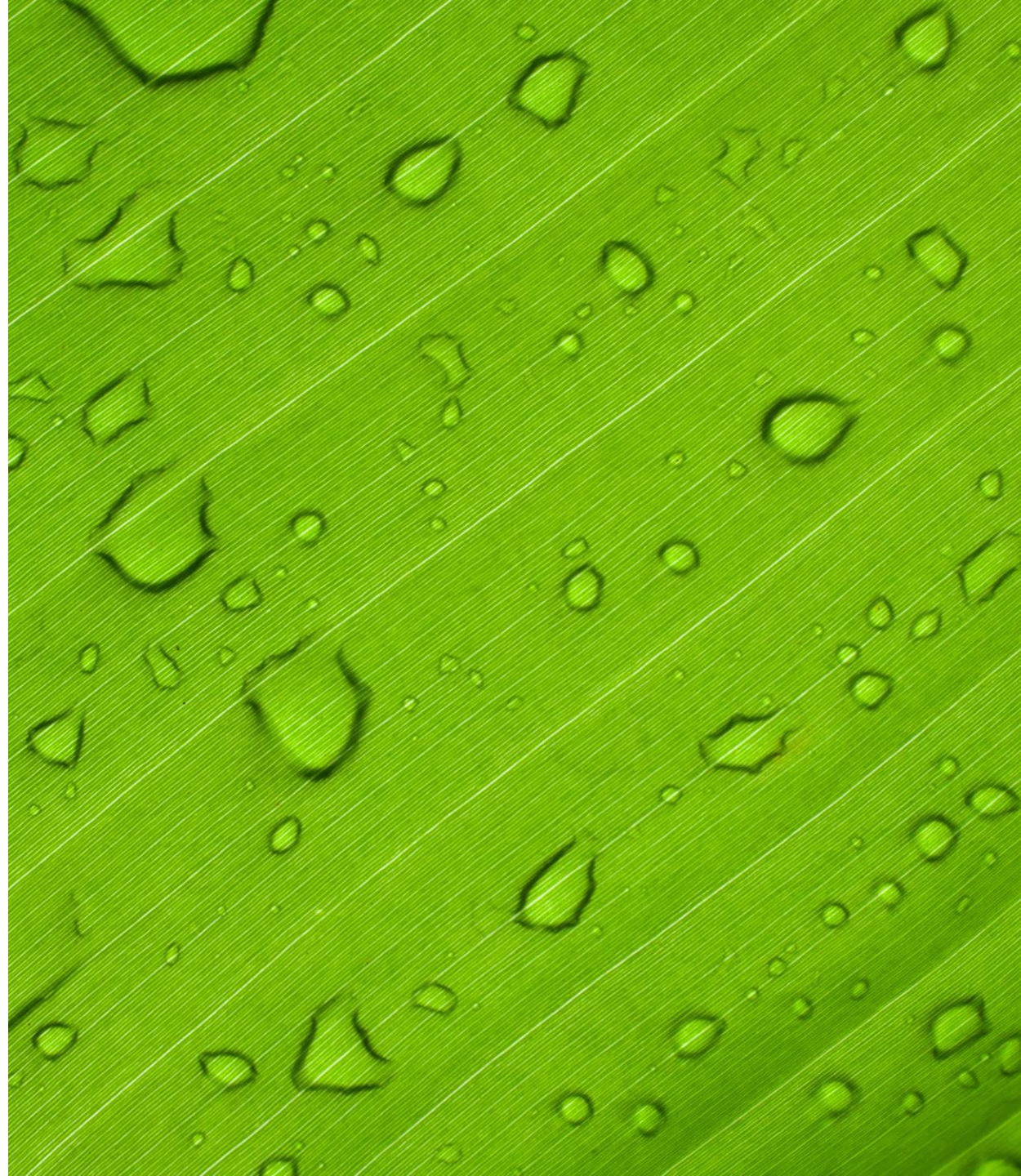


Markedsmuligheter og Norges komparative fortrinn og gjennomføringsevne

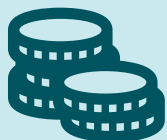


Markedsmuligheter og næringens ambisjoner fra tidligere strategi

- Hydrogen er en nøkkelteknologi for å **avkarbonisere industri- og transportsegmenter** som vanskelig lar seg elektrifisere, med stort internasjonalt markedspotensial
- Norge har betydelige **komparative fortrinn** gjennom tilgang til fornybar kraft, naturgassressurser med CCS-kapasitet og sterk industriell kompetanse i olje- og gasssektoren
- EUs ambisiøse hydrogenstrategi og Clean Hydrogen Partnership åpner **eksportmuligheter** for norsk hydrogenproduksjon og -teknologi
- Utviklingen av en norsk hydrogenverdikjede **krever store investeringer, men kan gi høy verdiskaping** gjennom produksjon, teknologiekspert og nye arbeidsplasser

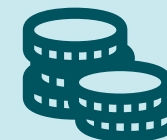
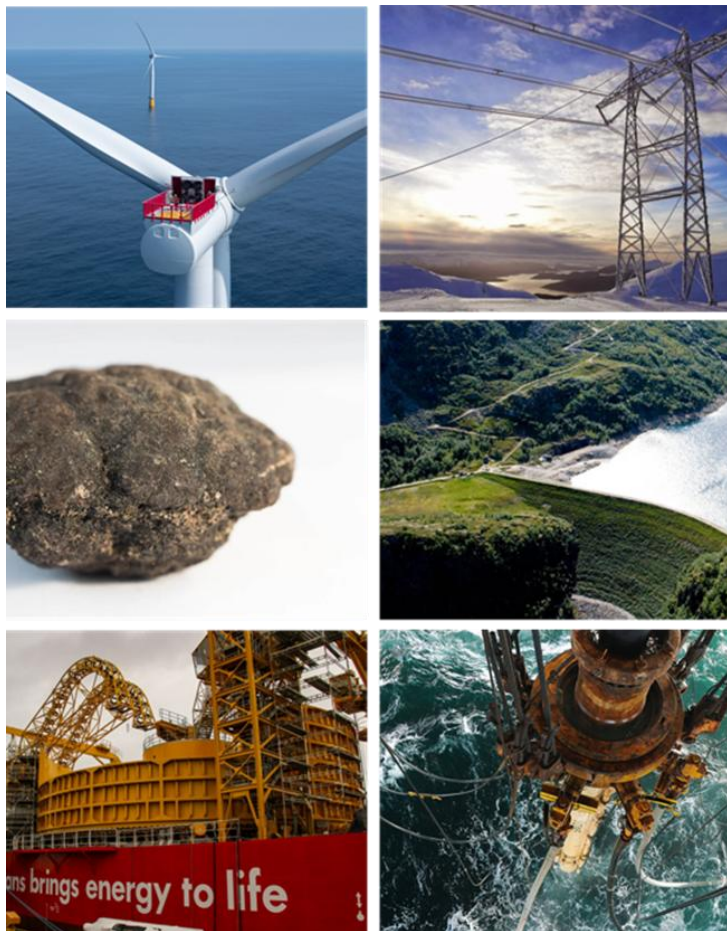


Vi ønsker innspill om markedsmuligheter og næringens ambisjoner



Markedspotensial

Hvor stort er markedspotensialet nasjonalt – og internasjonalt?
Hvilke markedsmuligheter har norske selskaper og norsk industri?



Næringens ambisjoner

Hvilke ambisjoner har næringsaktørene?
Hvilke markedsposisjoner kan vinnes i fremtidens energimarkeder, og med hvilke produkter og tjenester?

Konkurransefortrinn og gjennomføringsevne: Vi ønsker innspill og begrunnelser om komparative fortrinn og gjennomføringsevne langs en rekke dimensjoner



Naturgitte forhold

Hvordan bidrar teknologien og styrket FoU-I innsats til å utnytte norske energiresurser?

Bl.a. vindforhold, råmaterial, petroleum



Industrielle forhold

Hvordan er de industrielle forholdene – hva er muligheter eller barriere for gjennomføring?
(industriell erfaring og aktivitet)

Bl.a. verdikjede, regulering og markedsdesign



Kunnskaps- og kompetanserelaterte forhold

Har Norge sterke FoU-I miljøer og et utdanningssystem som sikrer langsiktig kunnskapsutvikling- og rekruttering innenfor energisektoren?

Bl.a. forskningsmiljøer, utdanningsprogrammer, arbeidskraft

Innspill til markedsmuligheter, ambisjoner og gjennomføringsevne

Markedsmuligheter og næringsambisjoner



Markedspotensial

Hvor stort er markedspotensialet nasjonalt – og internasjonalt?

Hvilke markedsmuligheter har norske selskaper og norsk industri?



Næringens ambisjoner

Hvilke ambisjoner har næringsaktørene?

Hvilke markedsposisjoner kan vinnes i fremtidens energimarkeder, og med hvilke produkter og tjenester?

Konkurransfortrinn og gjennomføringsevne:



Naturgitte forhold

Hvordan bidrar teknologien og styrket FoU-I innsats til å utnytte norske energiresurser?



Industrielle forhold

Hvordan er de industrielle forholdene – hva er muligheter eller barriere for gjennomføring?
(industriell erfaring og aktivitet)

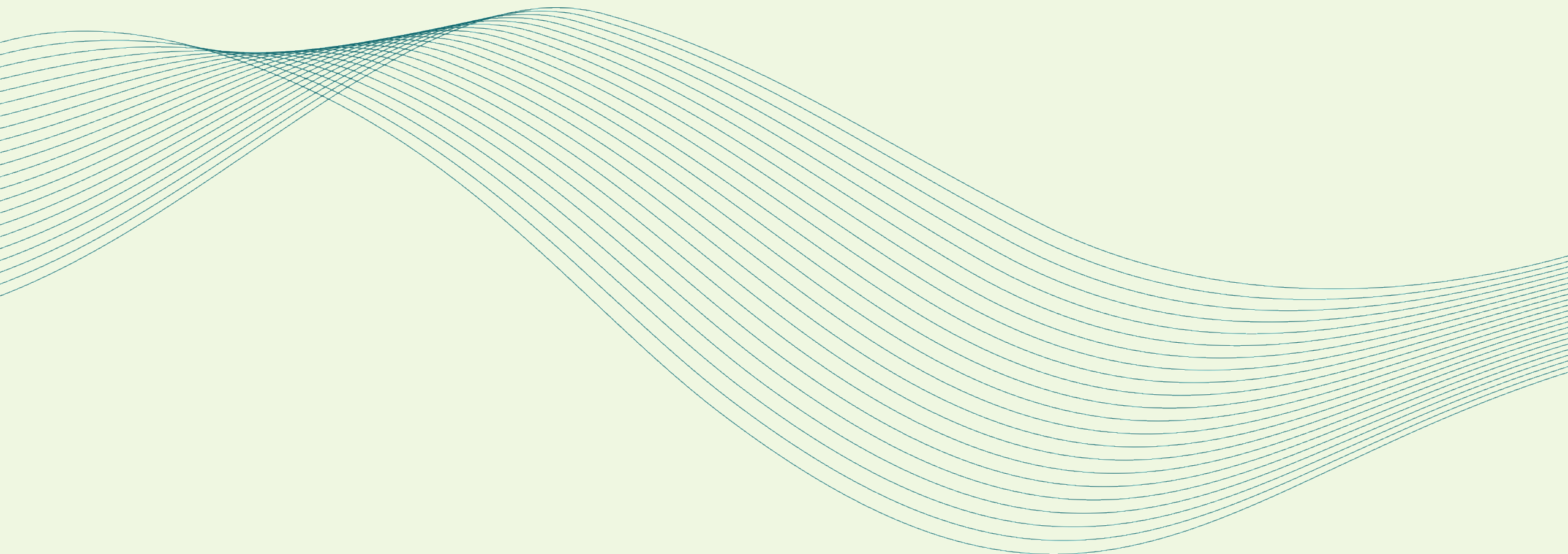


Kunnskap og kompetanse

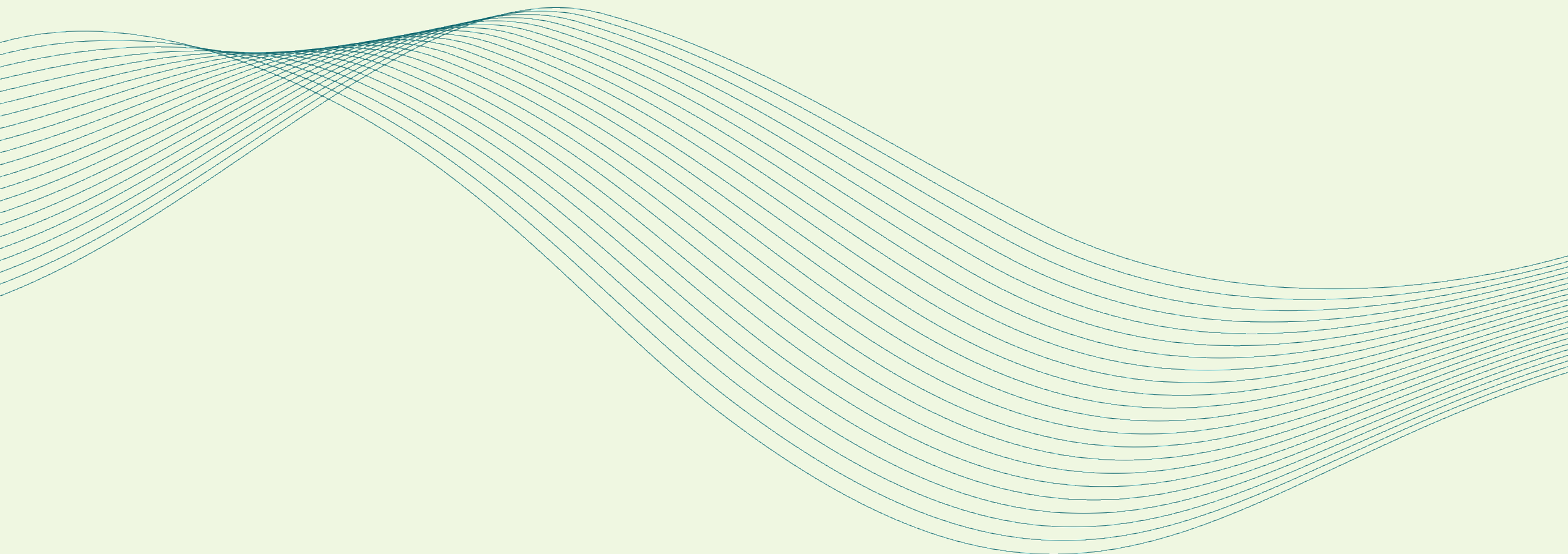
Har Norge sterke FoU-I miljøer og et utdanningssystem som sikrer langsiktig kunnskapsutvikling- og rekruttering innenfor energisektoren?

Lunsj – tilbake 11:30

Vennligst ikke forlat Teams-møtet



Forsknings- og innovasjonsbehov og tiltak for realisering



Sentrale forsknings- og innovasjonstema i Energi21-strategien fra 2022

- **Sikker bruk** av hydrogen krever forbedret kunnskapsgrunnlag, nye standarder og kvalifisering av sikkerhetsmodeller for produksjon, distribusjon, transport og lagring på land og til havs
- Kostnads- og energieffektive verdikjeder må videreutvikles gjennom bedre **elektrolyseteknologi, omformingsprosesser, brenselceller og standardiserte bunkringsløsninger**
- Integrasjon av hydrogenverdikjeder i energisystemet krever forskning på **samspeilet mellom kraft- og hydrogensystemer** og optimal fleksibilitetsutnyttelse
- Muliggjørende rammebetingelser fordrer forskning på **lovverk, markedsdesign og det offentliges rolle** i å fremme lønnsomme hydrogeninvesteringer
- **Sluttbrukerapplikasjoner** for maritim transport, tungindustri og luftfart krever videre teknologiutvikling av fremdriftssystemer og termisk integrasjon



Sentrale tiltak for iverksettelse som beskrevet i forrige strategi

- Videreføre **Grønn plattform-ordningen** som legger til rette for forskning og innovasjon på høyt TRL-nivå i samspill med kunnskapsbyggende forskning
- Etablere støtteprogram for **pilotering og oppskalering** av hydrogenteknologi, inkludert investering i forskningsinfrastruktur for storskala testing
- Styrke norsk deltakelse i **IPCEI Hydrogen og EUs rammeprogram** gjennom STIM-EU-ordningen og tilrettelegging for EUs Innovation Fund
- Utvikle virkemidler for **sammenhengende hydrogenverdikjeder**, herunder differansekontrakter og innkjøpsordninger som etablerer et norsk hjemmemarked
- Styrke og konkretisere den **nasjonale hydrogenstrategien** med bruk av modellverktøy som beslutningsstøtte for infrastrukturinvesteringer
- Sikre hydrogenfaglig kompetanse gjennom **målrettede utdannings- og etterutdanningsprogrammer** for teknologi- og næringsutvikling



Vi ønsker innspill om forsknings- og innovasjonsbehov og tiltak



Hvilke sentrale **FoU-I temaer** bør **vektlegges** for å styrke fagområdet fremover – og bidra til realisering av ambisjoner og mål ?

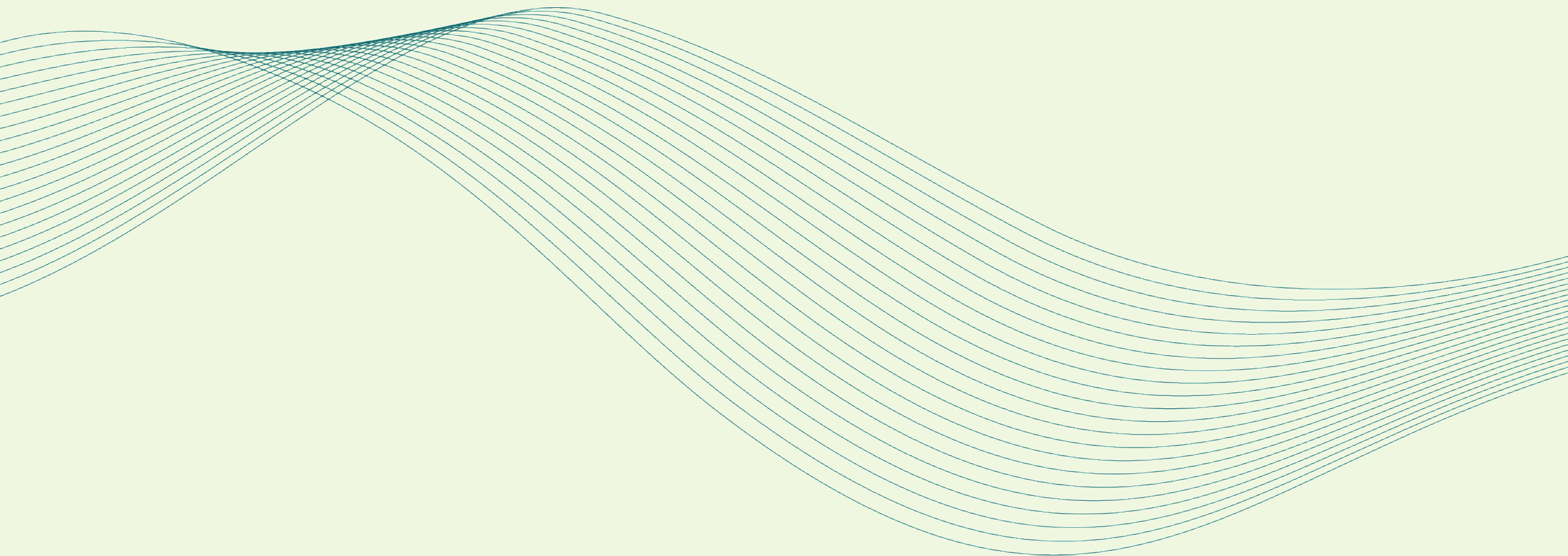
- Fysisk infrastruktur, teknologier- komponentutvikling?
- Datainfrastruktur, digitalisering?
- Markedsdesign og rammevilkår?
- Samfunnsvitenskapelige temaer?
- Sosial legitimitet og forbruker involvering?
- Bidrag til klimagassreduksjoner?
- Hvordan er EU-forskningen på området?



Hvilke **tiltak og virkemidler** er nødvendig for realisere forsknings- og innovasjonsinnsatsen, og sikre fremtidig rekruttering og kapasitet til energisektoren?

- Forsknings- og innovasjonsprosjekter?
- Test- og demonstrasjonsanlegg?
- Kommersialiseringsmidler og virkemidler for markedsintroduksjon?
- Justering av utdanningsprogrammer både i volum og innretning?

Oppsummering og veien videre



Strategiprosess



Videre innspill til strategiarbeidet

Dersom det er momenter, perspektiver eller forslag som ikke blir løftet i innspillmøtet, vil det være mulig å gi skriftlige innspill i etterkant. Et digitalt innspillsskjema er tilgjengelig på Energi2050s hjemmesider, slik at alle kan supplere eller presisere sine synspunkter i etterkant.

