

Velkommen til strategisk arbeidsmøte

Geotermisk energi

14.04.2026



14.04.2026 | 09:00 – 13:00 | Digitalt innspillsmøte

Velkommen til strategisk arbeidsmøte

Geotermisk energi

Formål med dagens møte:

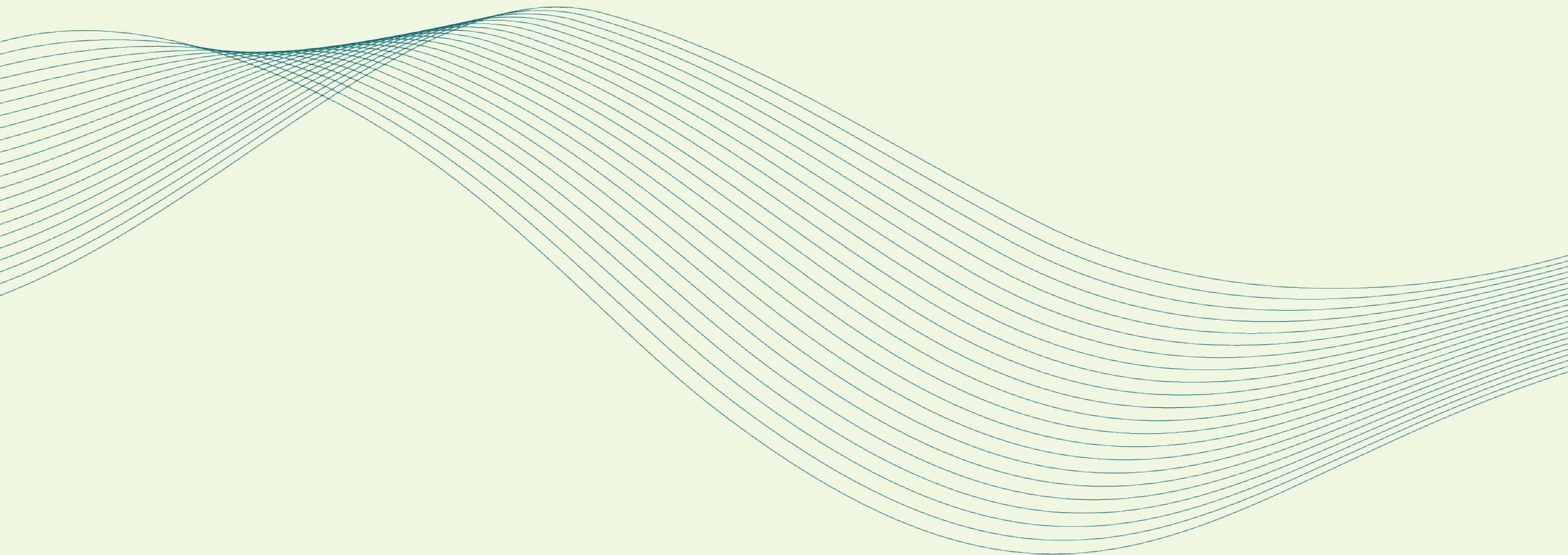
Få innspill om nødvendig forsknings- og innovasjonsinnsats innen geotermisk energi som bidrar til å:

- 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 – 09.15	Velkommen og informasjon om Energi2050 ved <i>Gunnar H. Lille, Energi2050</i>
09.15 – 09.20	Om dagens møte ved <i>David Jamissen, THEMA Consulting Group</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>Gunnar H. Lille, Energi2050</i>

Om Energi 2050 og strategiprosessen

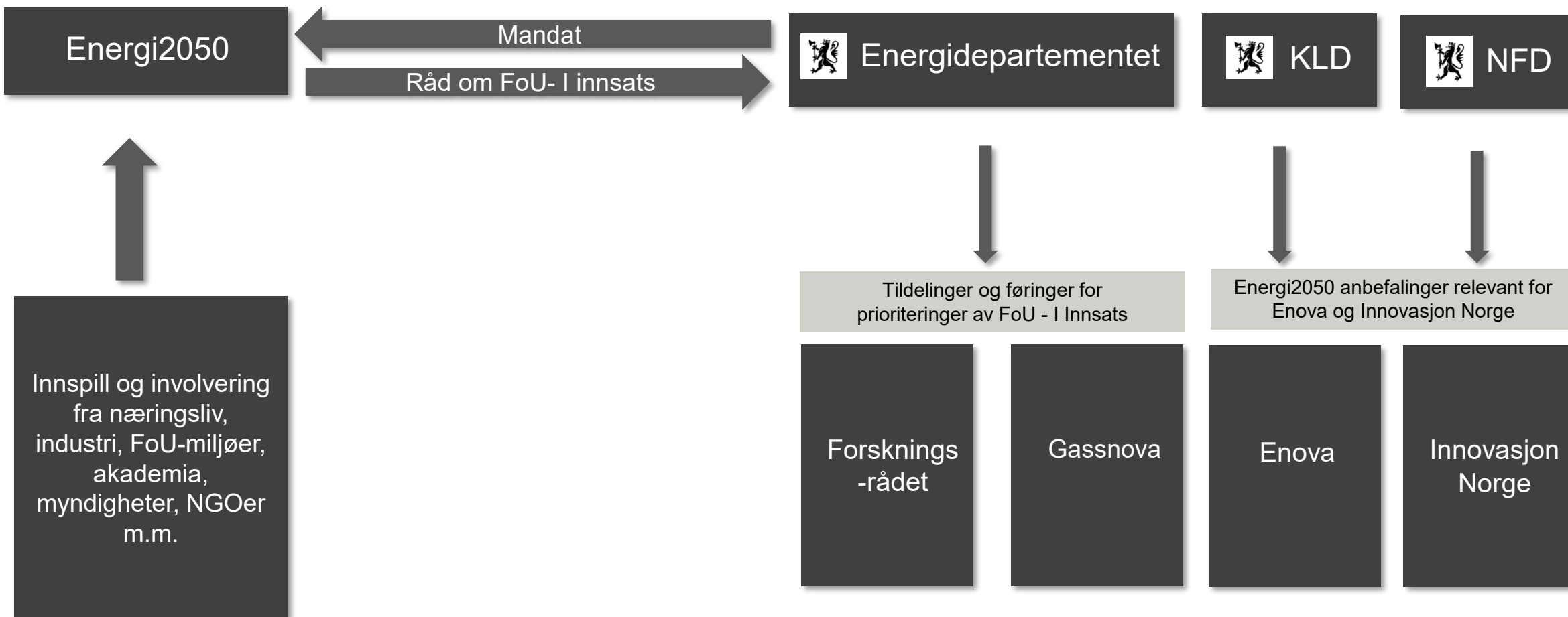


Om Energi2050

- 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

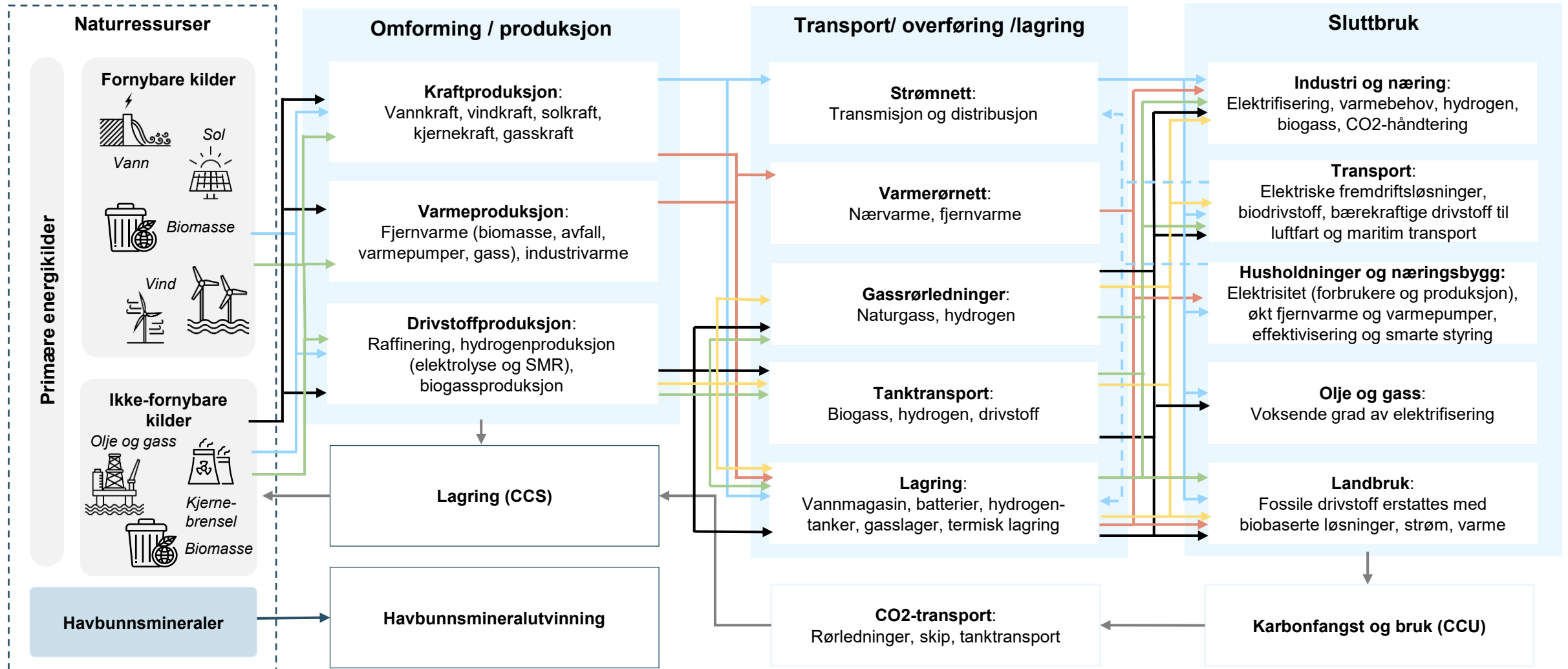
Arne Gürtner	Equinor, <i>styreleder</i>
Bjørn Nikolai Holsen	Statkraft
John Olav Tande	Statnett
Per-Oddvar Osland	Glitre Nett
Anette Broch M. Tvedt	Adepth Minerals AS
Nils Klippenberg	Siemens
Kathrine Fog	Hydro (<i>nestleder</i>)
Signy Elde Vefring	Aker Solutions
Kjell Morisbak Lund	Petoro
Inge Gran	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

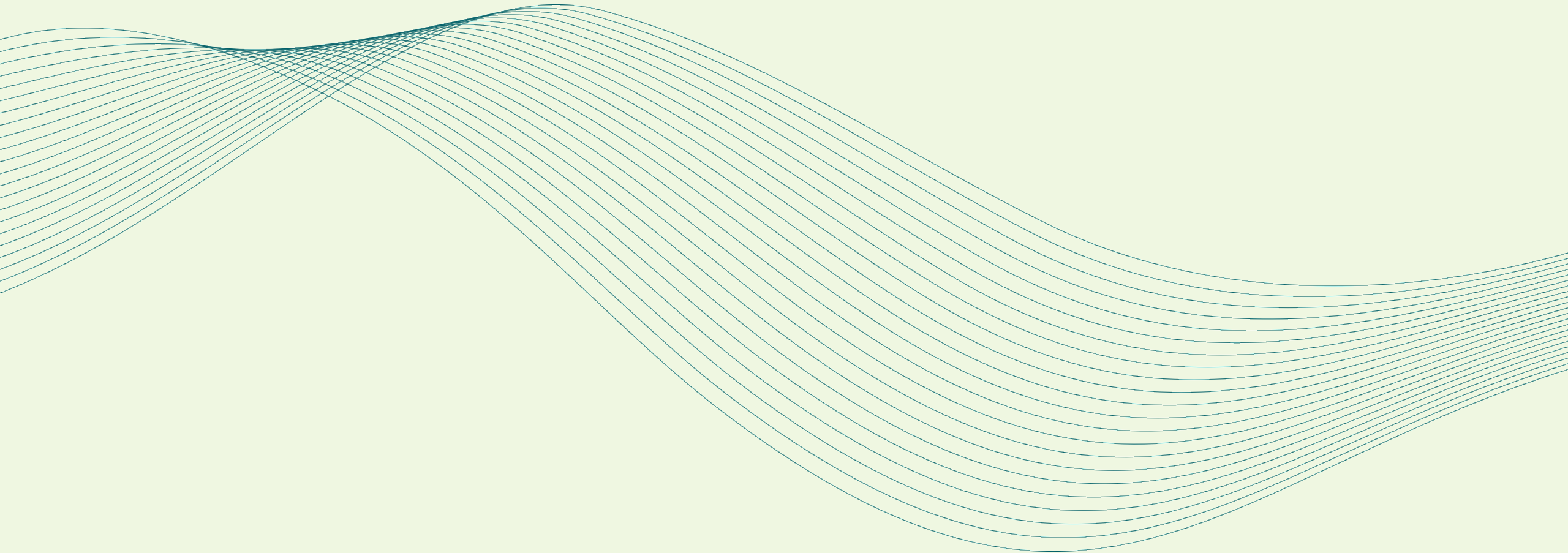
Strategiprosess



Videre innspill til strategiarbeidet

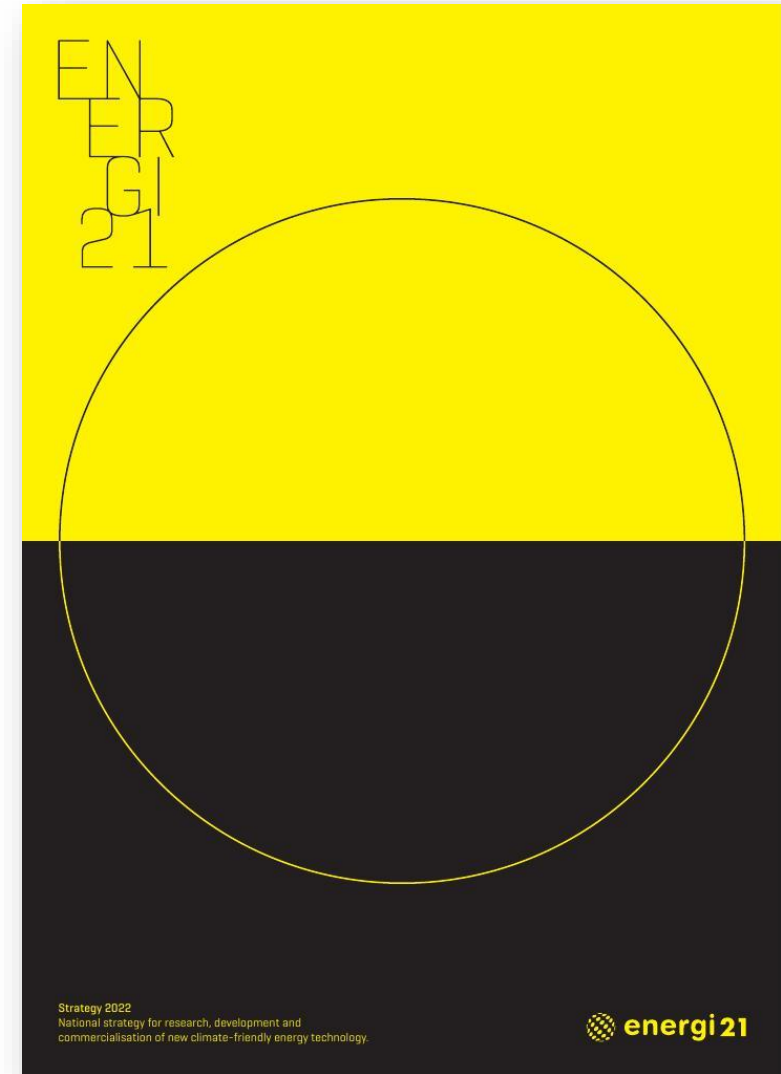
Dersom det er momenter, perspektiver eller forslag som ikke blir løftet i innspillmøtet, vil det være mulig å gi skriftlige innspill i etterkant. Et digitalt innspillsskjema er tilgjengelig på Energi2050s hjemmesider, slik at alle kan supplere eller presisere sine synspunkter i etterkant.

Om dagens møte



Områder innenfor geotermisk energi fra Energi21-strategien i 2022

- Bergvarme og borehullsbasert sesongvarmelager (lav og høy temperatur)
- Mellomdype brønner (400-1000 m) og dype brønner (1000-3000m)
- Geologisk, geokjemisk og geofysisk kartlegging
- Reservoarkarakterisering, modellering og simulering
- Reservoarstimulering
- Brønn- og boreteknologi
- Materialteknologi
- Produksjonsplanlegging med flerfasemodellering
- Instrumentering og overvåkingsteknologi



Hvordan ble geotermisk vurdert i Energi21-strategien fra 2022?



Avkarbonisere transport og industri

Norske geotermiske anlegg produserer 3,5–4 TWh utslippsfri varme årlig. Lavtemperert grunnvarme kan teoretisk dekke det nasjonale behovet for oppvarming og nedkjøling av bygg.



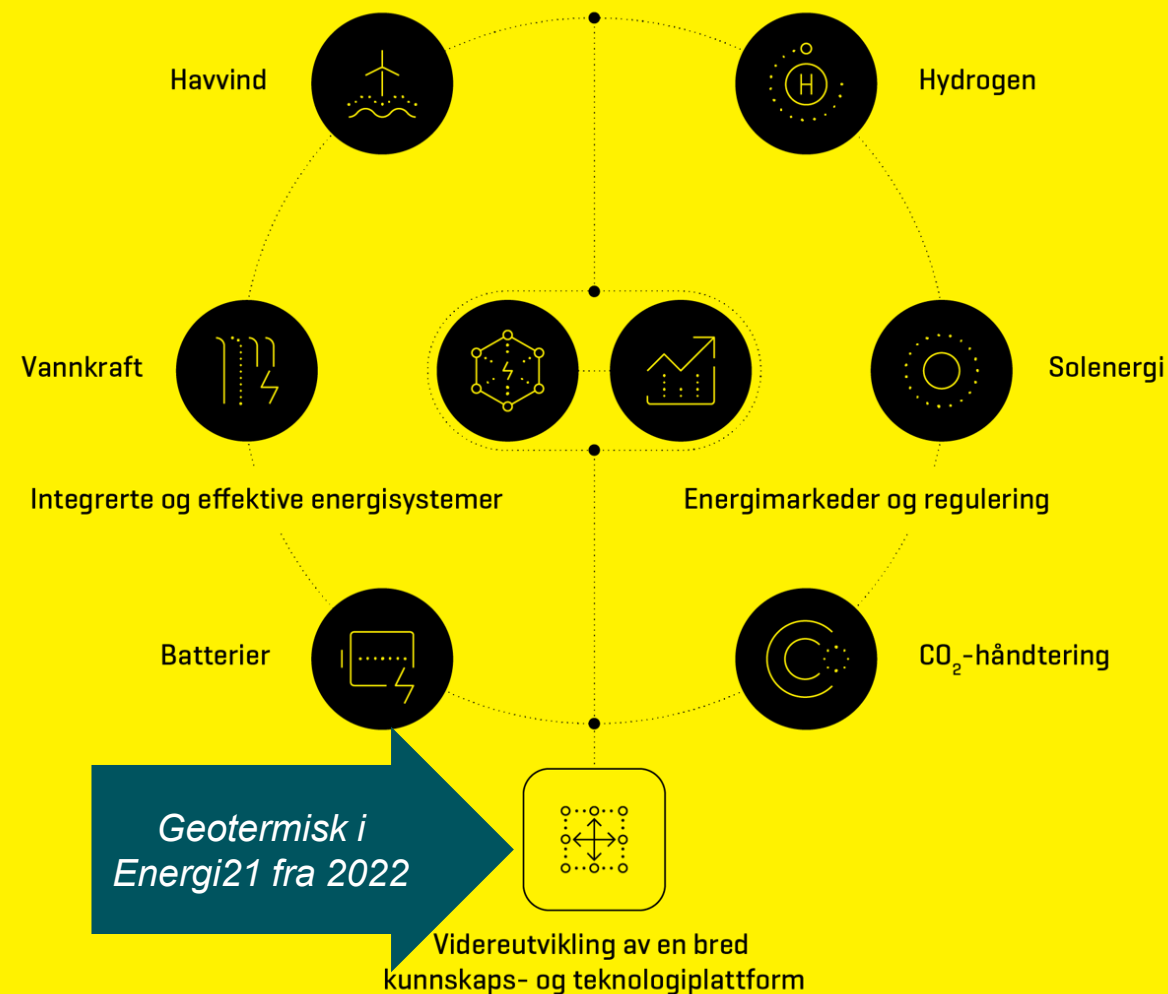
Sikker, konkurransedyktig og miljøvennlig energiforsyning

Geotermisk energi ble vurdert som viktig for sikker og konkurransedyktig energiforsyning i det termiske systemet og reduserer effekttopper i kraftnettet



Utvikle nye grønne industrier og marine energiteknologier

Teknologioverføring fra olje- og gassindustrien gir norsk leverandørindustri muligheter i et voksende internasjonalt marked for dype geotermiske brønner.



Hovedmålene til Energj2050: Vi ønsker innspill som sier noe om i hvilken grad geotermisk energi 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 Geotermisk står overfor**

Barrierer geotermisk energi står overfor

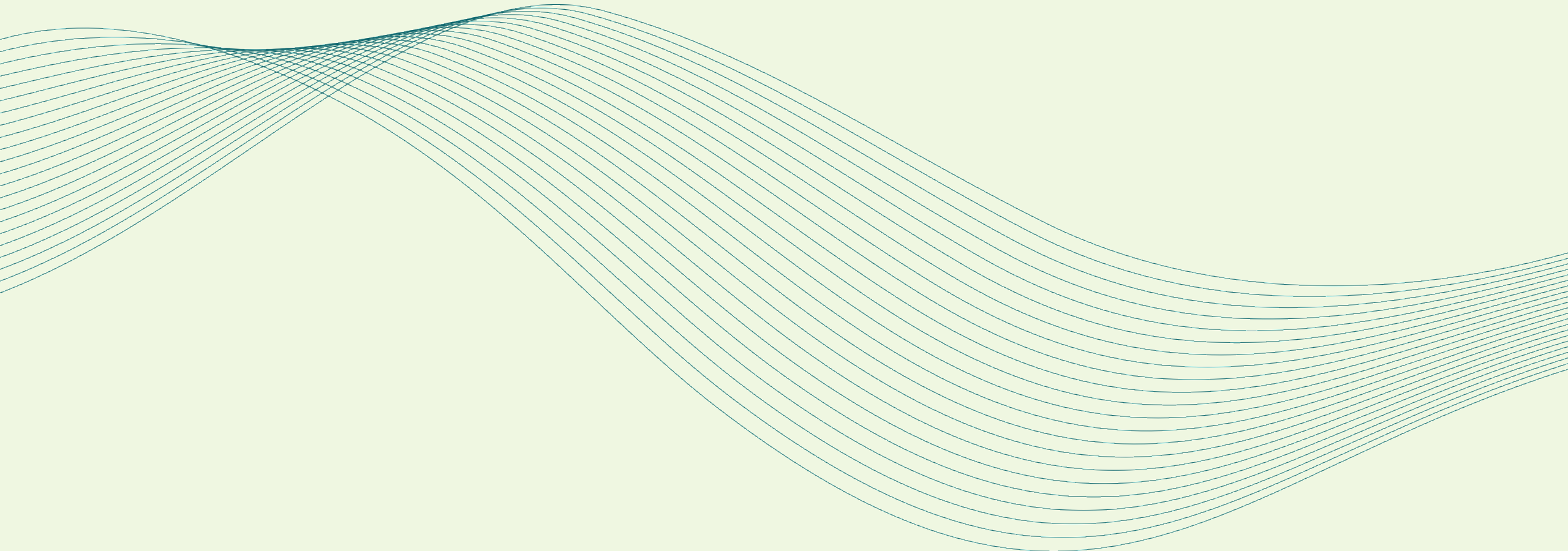
Innspillsrunde to skal samle inn innspill på hvordan disse **barrierene kan løses med forskning og innovasjon**

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?

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 -



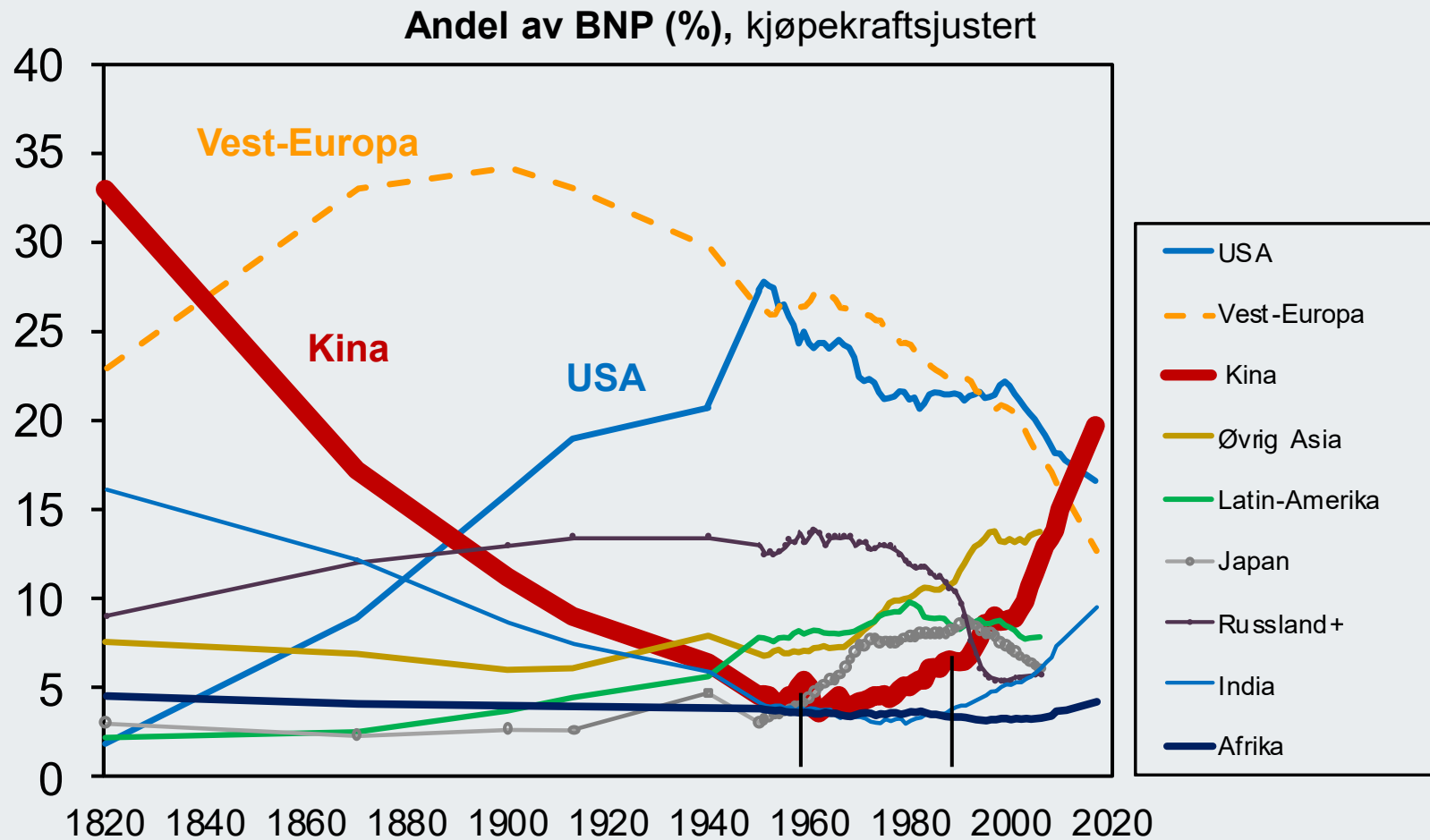
Multipolarisering

Stormaktsrivalisering og realpolitikk styrte handelen

Regelbasert internasjonalt handel

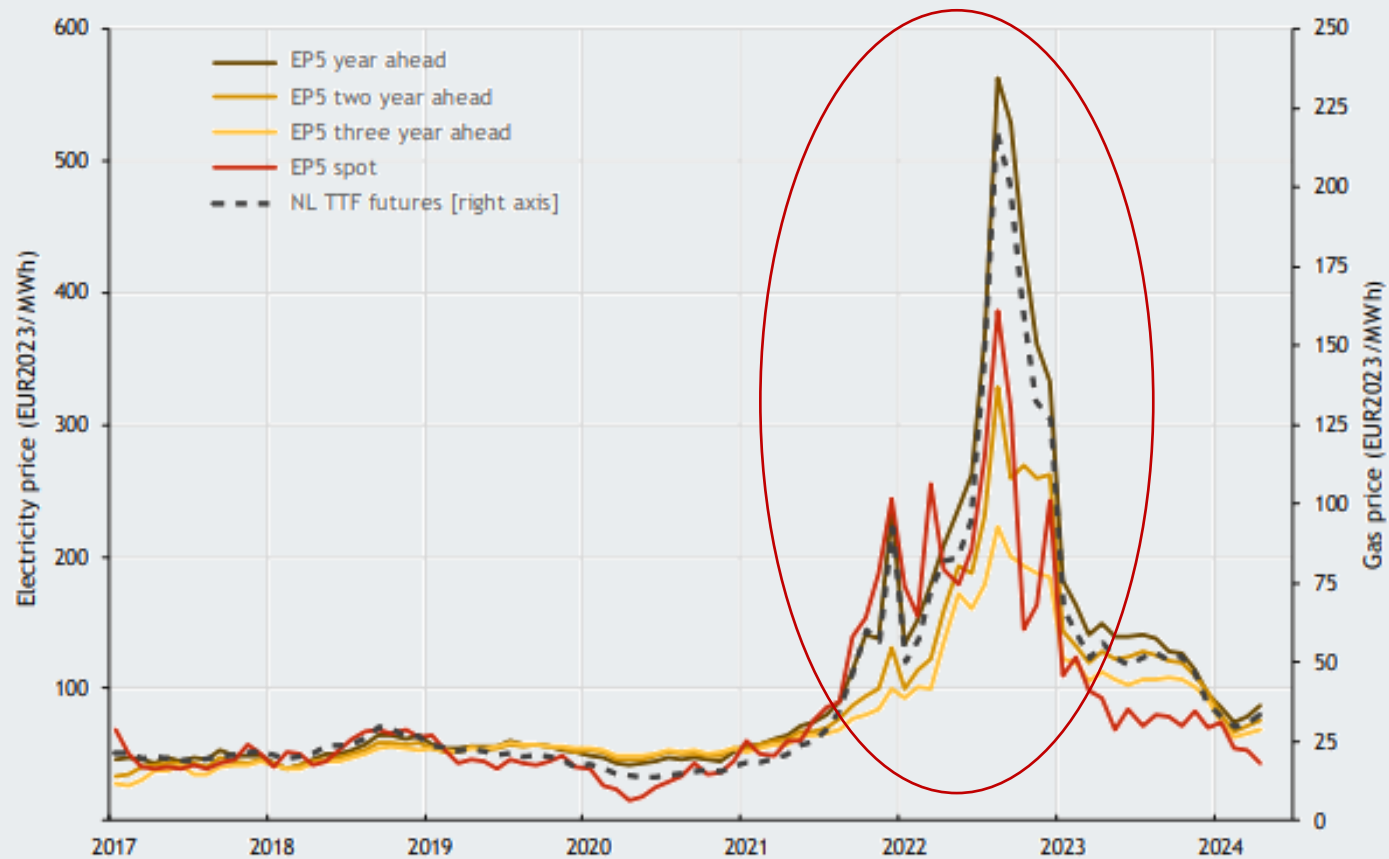
Globalisering og regelbasert handel under sterkt press

Kinas sterke utvikling løfter opp en ny økonomisk rivalisering



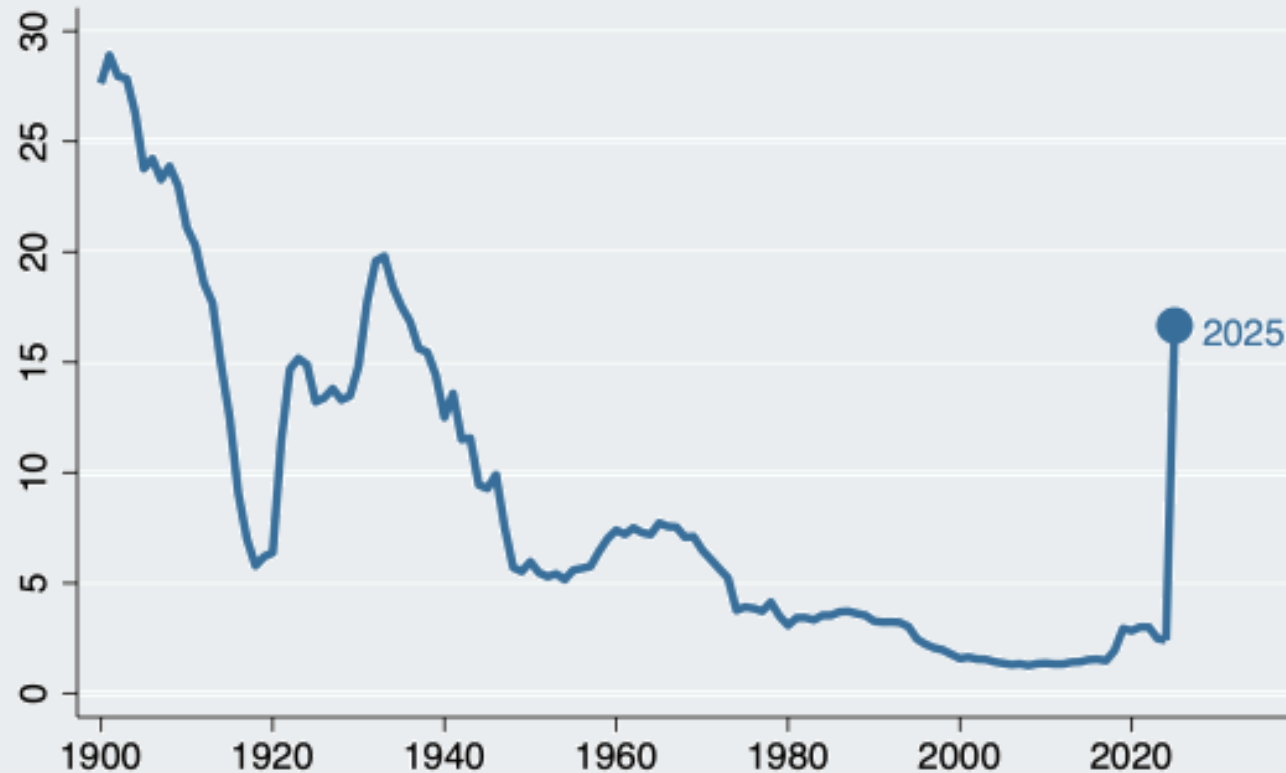
Russland har vist evne og vilje til å bruke energi som våpen

Månedlige priser for gass og kraft i Europa



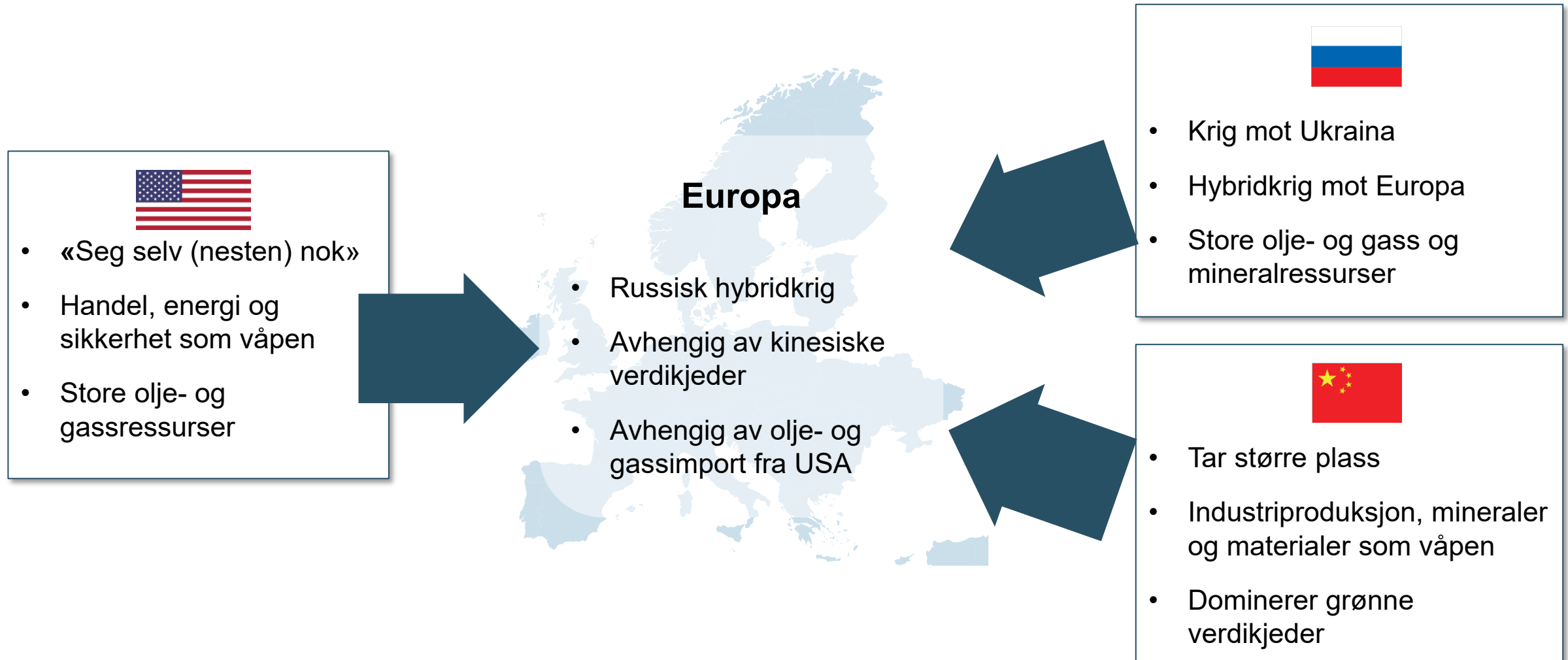
Internasjonal orden forvirrer, ledet av Trumps tollsatser

Gjennomsnittlig tollsatser i USA (%)



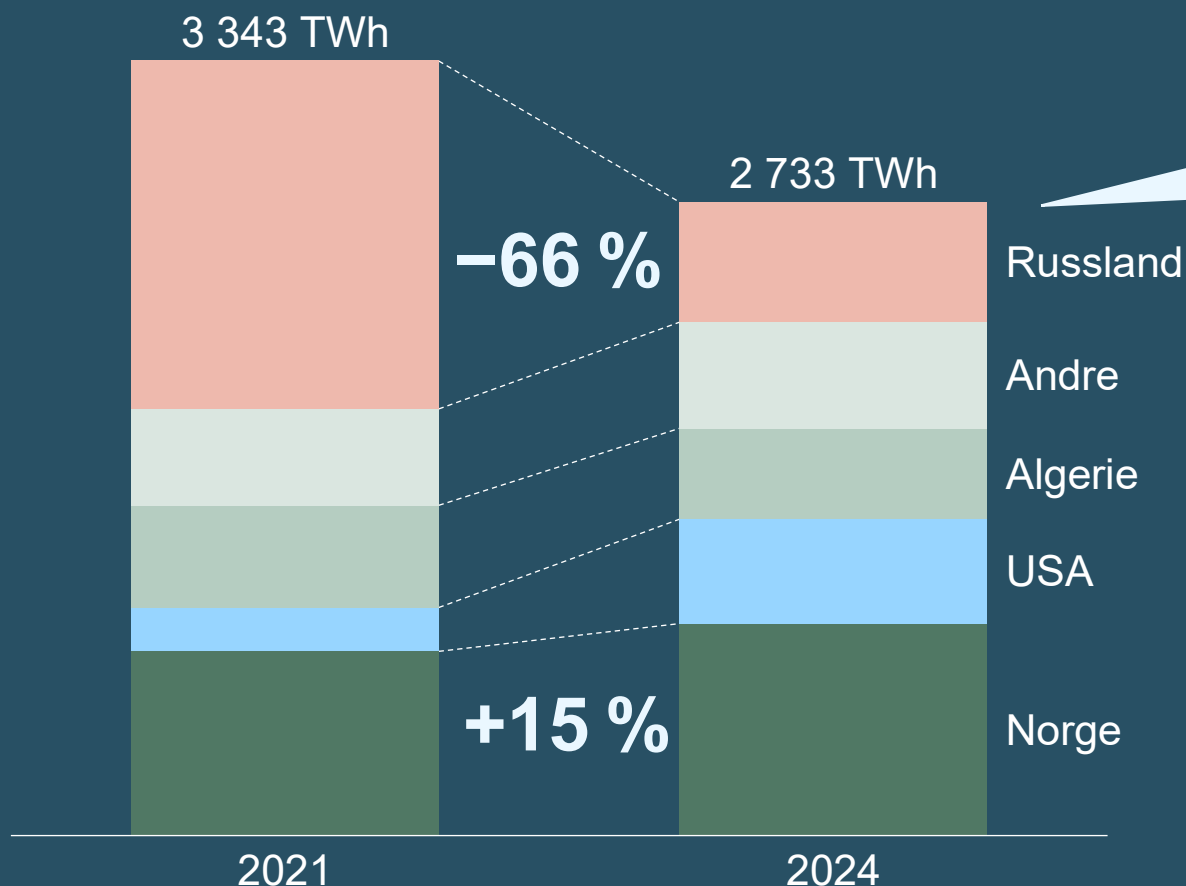
Data source: Yale Budget Lab.
2025 estimate includes tariffs implemented through September 26 and substitution effects.

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

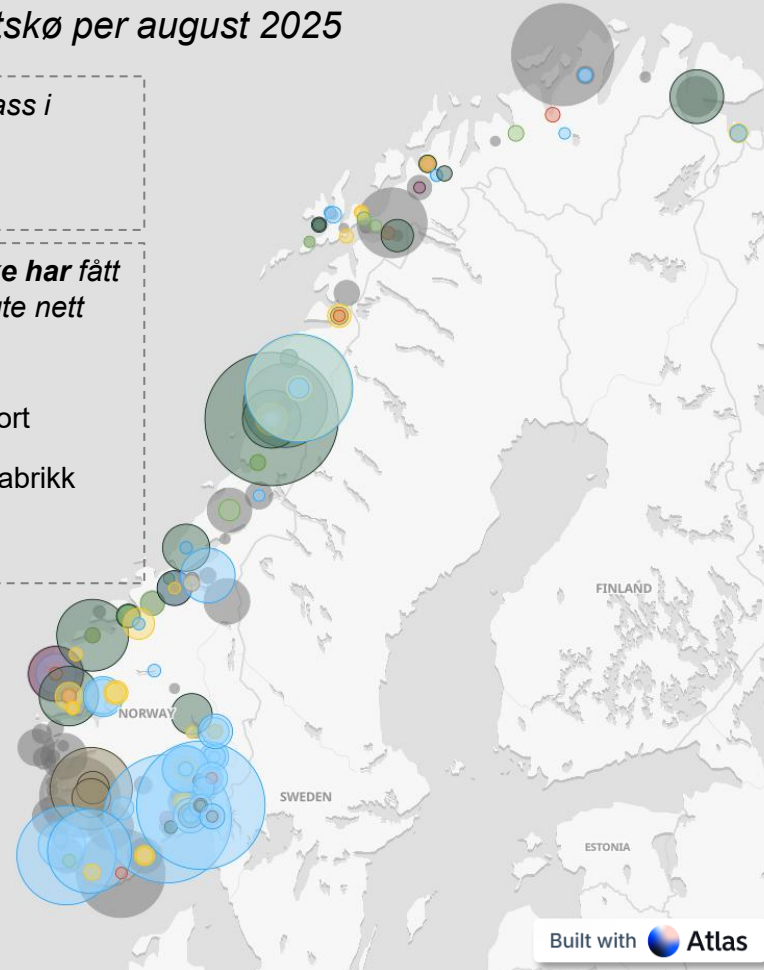
Modne prosjekter som **ikke har** fått plass i Statnett sitt planlagte nett

● Datasenter ● Industri

● Hydrogen ● Transport

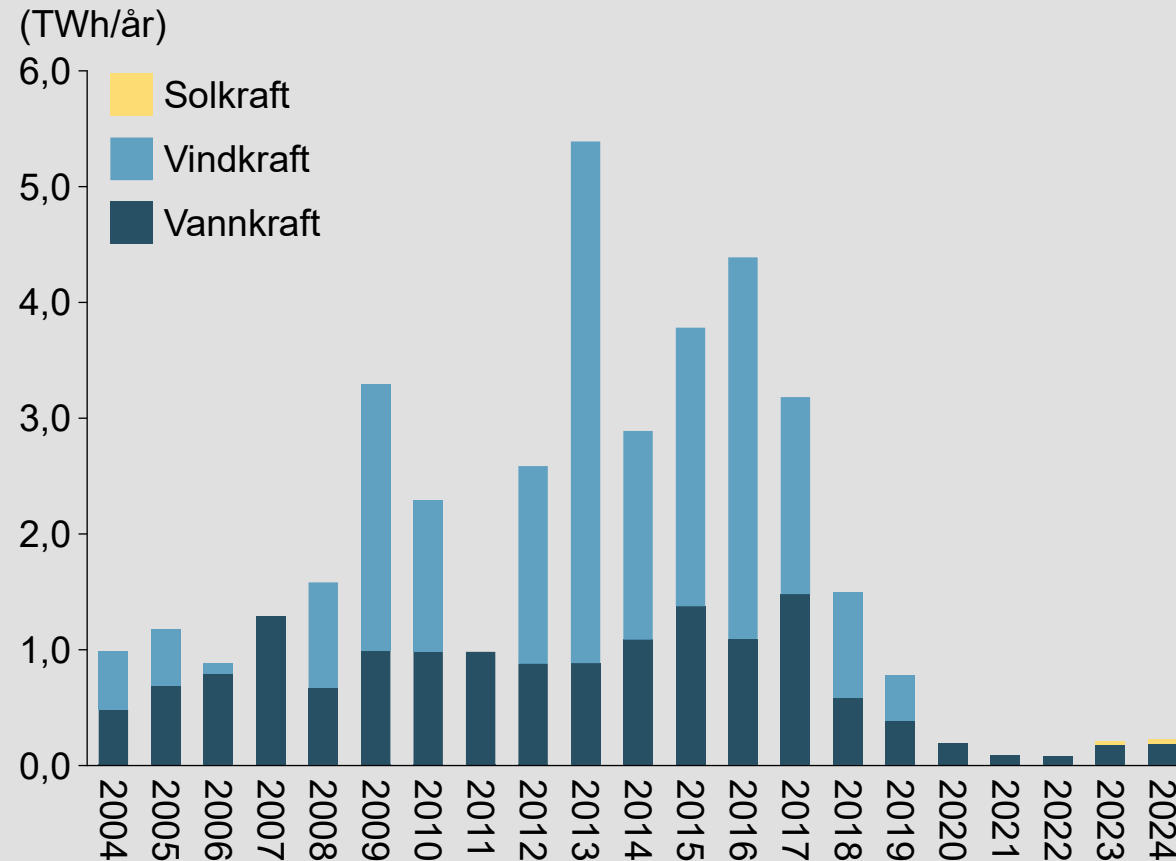
● Oppdrett ● Batterifabrikk

● Petroleum ● Annet



Ny tilkobling først 2033–2040

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

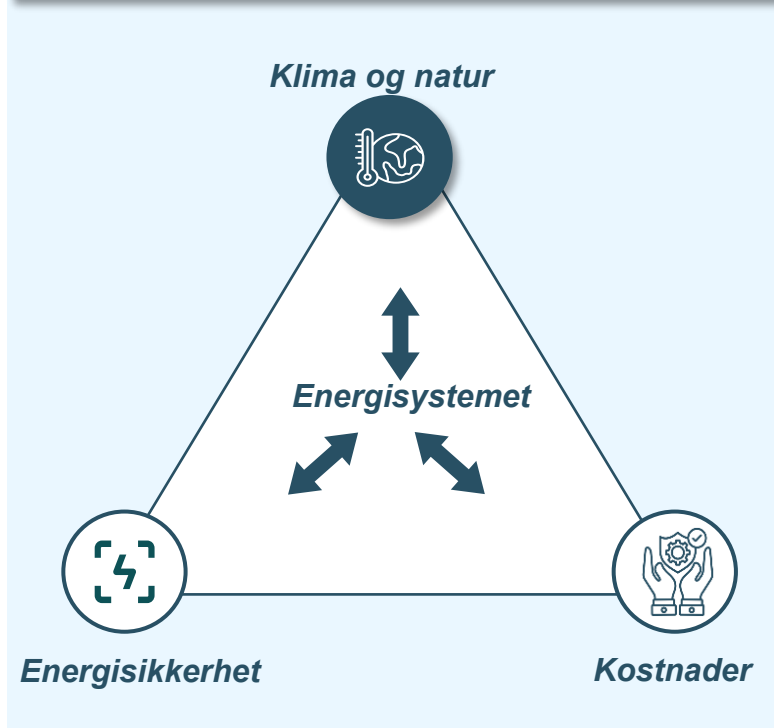


Tross økt etterspørsel har lite ny kraft fått konsesjon de siste fem årene

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

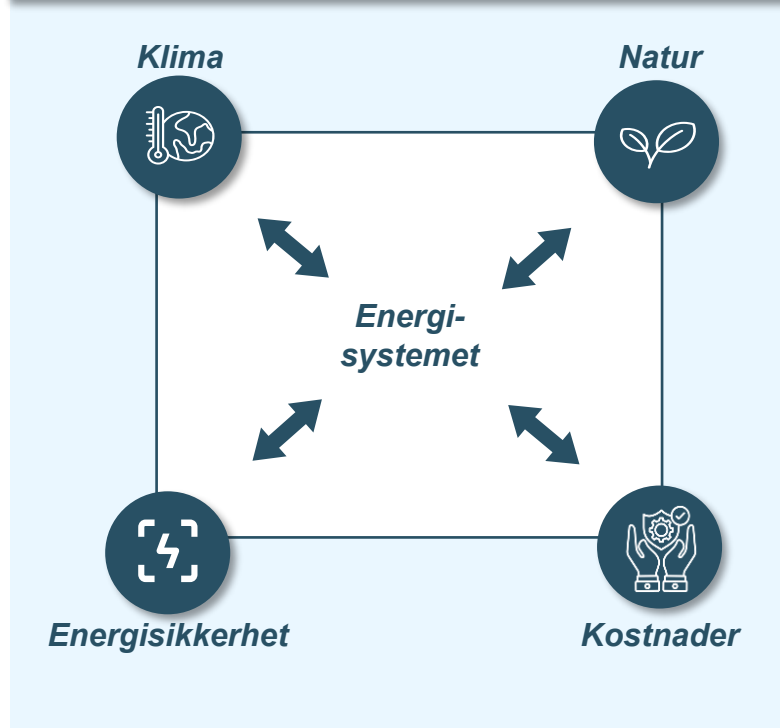


Stormaktsrivalisering forsterkes under Trump og global forsynings-sikkerhet og konkurransevne settes på prøve



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

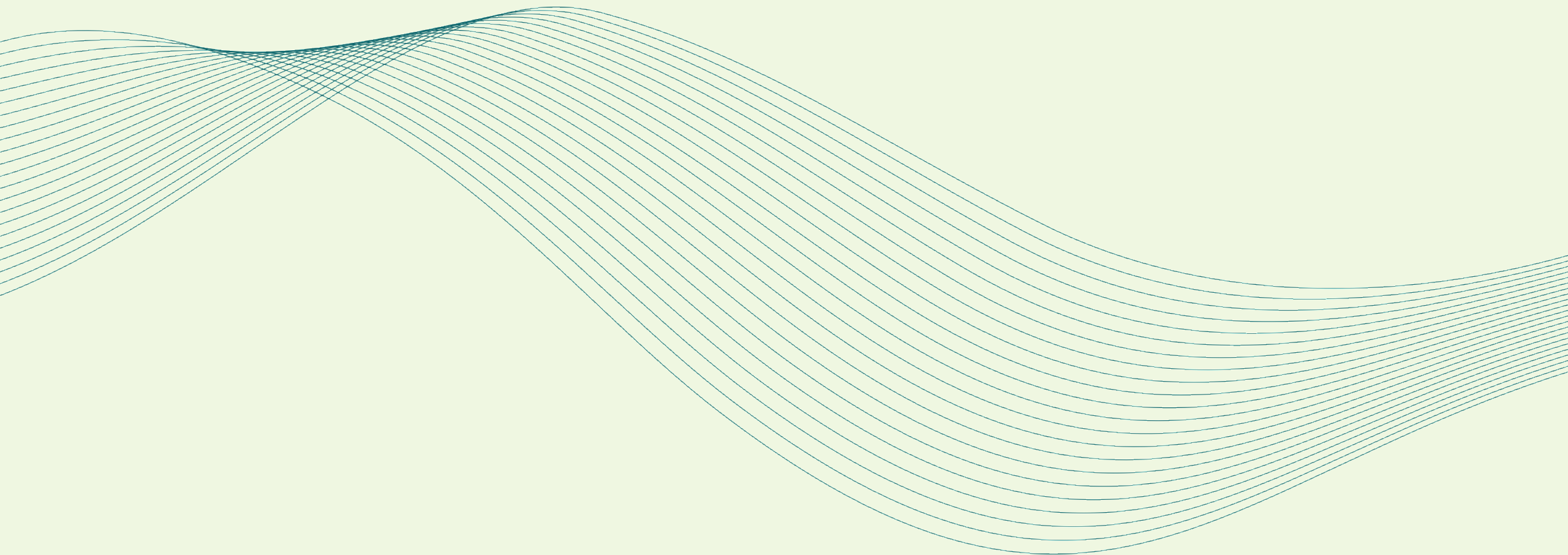
Endringer i omverden siden sist

- **Nettkøer og lang ledetid for nettilknytning** forsinker energiprojekter nasjonalt. Nye prosjekter kan først kobles til fra 2033–2040, noe som øker behovet for lokale energiløsninger.
- **Energieffektivisering i bygg har et potensial på 13–18 TWh i Norge.** Diversifisering av oppvarming med fjernvarme og varmepumper avlaster kraftsystemet i perioder med høyt forbruk.
- EUs **skjerpede bygningskrav** driver etterspørselen etter utslippsfrie varmeløsninger i bygg, noe som styrker markedsmulighetene for geotermisk teknologi i Europa.
- **Stormaktsrivalisering og økt fokus på energisikkerhet** aktualiserer lokale og desentraliserte energiløsninger som reduserer avhengigheten av importert energi og sentralisert infrastruktur.
- **Behov for fleksibilitet** i kraftsystemet gjør geotermiske sesongvarmelagre og effektavlastning mer verdifulle for balansering av et mer variabelt kraftsystem.

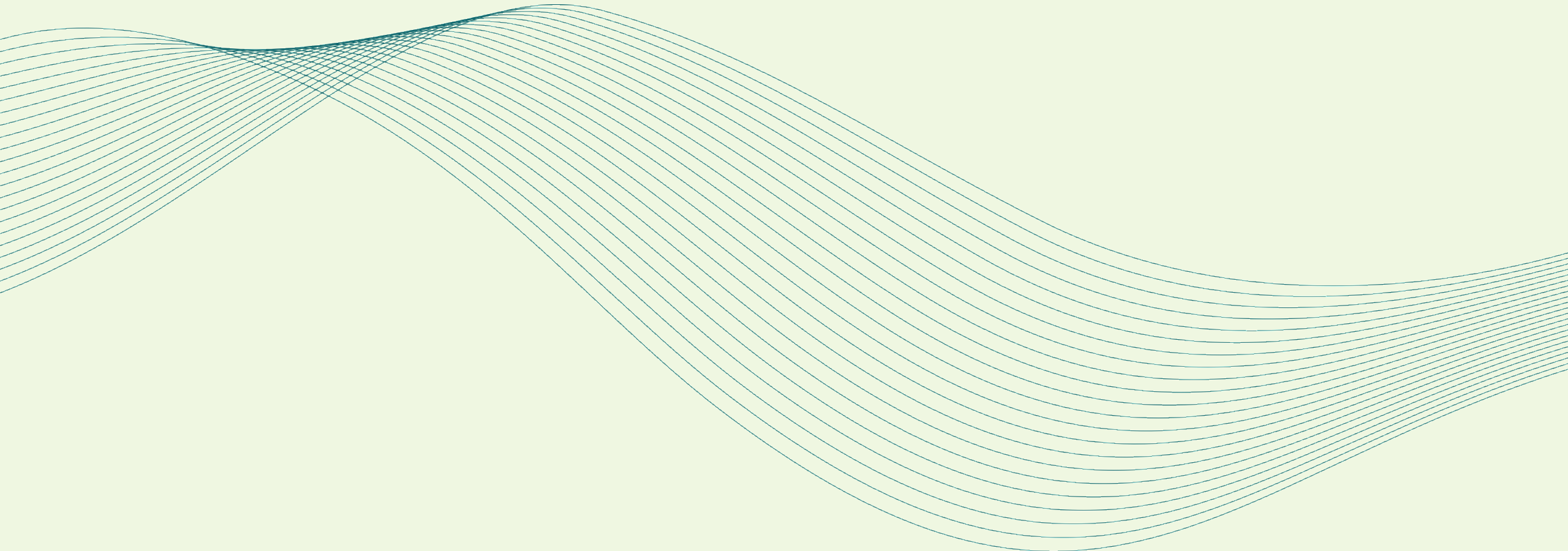


Beinstrekk – tilbake 09:50

Vennligst ikke forlat Teams-møtet



Markedsmuligheter og Norges komparative fortrinn og gjennomføringsevne

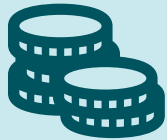


Markedsmuligheter og næringens ambisjoner fra tidligere strategi

- For å nå 1,5 °C-målet må det ifølge IRENA investeres **24 mrd. dollar globalt per år** i geotermisk energi frem mot 2050
- Norske geotermiske anlegg produserer **3,5–4 TWh varme årlig**, og lavtemperert grunnvarme kan teoretisk dekke det nasjonale oppvarmings- og kjølingsbehovet for bygg.
- I EU er dyp geotermisk energi inkludert i **SET-planen**, og Geothermica-programmet fremmer forskning og innovasjon for konkurransedyktig geotermisk energi i Europa.
- Norge har forskningsmiljøer innenfor både dypt og lavtemperert geotermisk energi, samlet i **CGER**. Flere norske aktører utvikler og installerer lavtemperert geotermisk energi.
- Olje- og gassindustrien gir et betydelig **potensial for teknologioverføring** for norsk leverandørindustri, spesielt innen dype brønner for geotermisk kraftproduksjon i et internasjonalt marked.

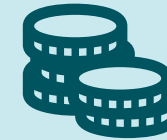
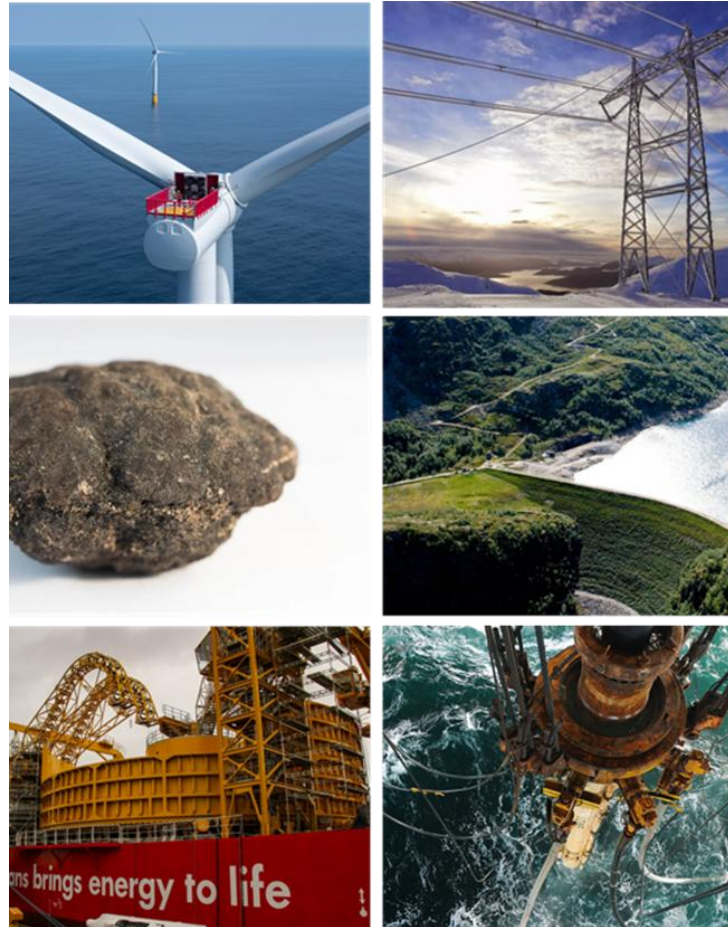


Vi ønsker innspill om markedsmuligheter og næringens ambisjoner



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?

Konkurransefortrinn 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)

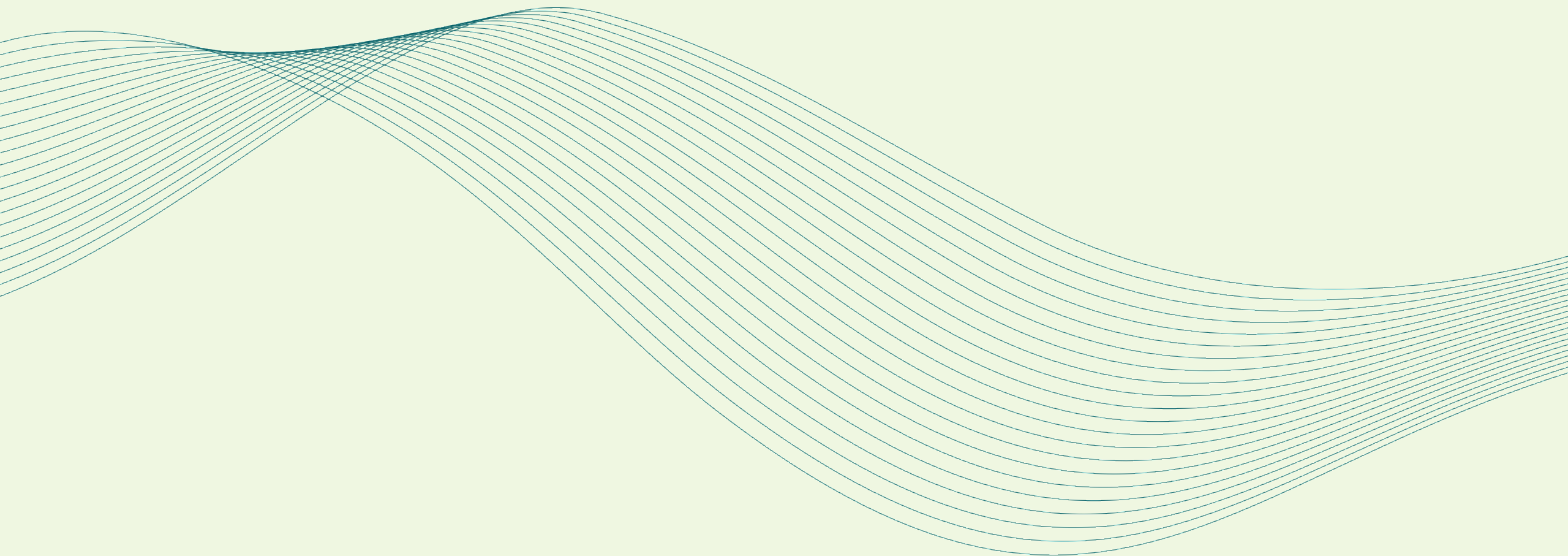


Kunnskap og kompetanse

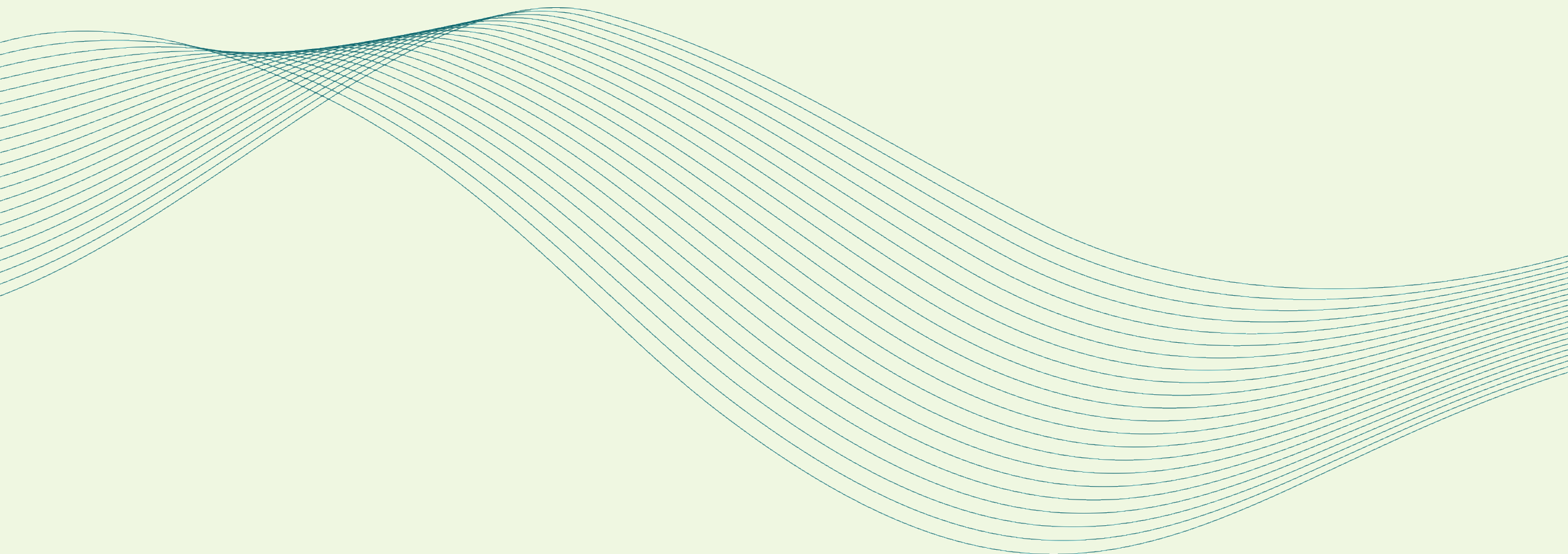
Har Norge sterke FoU-I miljøer og et utdanningssystem som sikrer langsiktig kunnskapsutvikling- og rekruttering innenfor energisektoren?

Lunsj – tilbake 11:30

Vennligst ikke forlat Teams-møtet



Forsknings- og innovasjonsbehov og tiltak for realisering



Sentrale FoUI-tema fra Energi21-strategien i 2022

Fremhevede FoUI-behov:

- Effektive metoder for geologisk, geokjemisk og geofysisk **kartlegging**, både regionalt og for prospekter.
- Robust og kostnadseffektiv **bore- og brønntechnologi**.
- Metoder for overvåkning og **begrensning av negative miljøkonsekvenser** og for sikker forvaltning av undergrunnen.

Øvrige FoUI-behov:

- Reservoarkarakterisering, -modellering, -simulering og stimulering for optimal produksjon.
- Utvikling av instrumentering og monitoreringsteknologi (invasiv/ikke-invasiv).
- «Flow-assurance», inkludert prediksjon og håndtering av scale.
- Materialteknologi for brønn og overflate prosesskomponenter.
- Produksjonsplanlegging med flerfasemodellering av strømning i brønn, reservoar og rørledninger.
- Kostnadseffektiv termisk sesonglagring.
- Dyp geotermisk energi kombinert med sesonglagring av varme.
- Varmebrønner til havs – jordvarme for strøm. Utnyttelse av superkritisk damp.
- Bruk av andre fluider enn vann for varmeproduksjon fra kalde/grunne brønner.
- Optimal design av lavtempererte geotermiske systemer med tanke på varme/kjølekapasitet, energi optimalisering og konstruksjon av grunne reservoar. Samspillet mellom brønnpark, varmepumpe og energibehov.
- Geotermisk energi i et integrert energisystem.



Sentrale tiltak fra Energi21-strategien i 2022

Fremhevede tiltak:

- Støtte til sentrale forsknings- og innovasjonsbehov
- Støtte til deltakelse i internasjonale forsknings- og innovasjonssamarbeid

Øvrige tiltak:

- Støtte til bilaterale samarbeidsprosjekter
- Bidra til å utvikle og støtte nettverk blant nasjonale aktører fra universiteter, forskningsinstitutter, bedriftsklynger og annet næringsliv.
- Stimulering av norske aktørers deltagelse i forsknings- og demonstrasjonsprosjekter.
- Støtte til innovasjonsprosjekter for næringslivet med potensial på det nasjonale markedet.
- Støtte til kompetanse- og forskningsprosjekter innen sentrale forskningstema.
- Tilrettelegging og grønne lån / støtteordninger.
- Utvide utdanningstilbudet knyttet til geotermisk energi på fagskolenivå og innenfor høyere utdanning.



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 ?

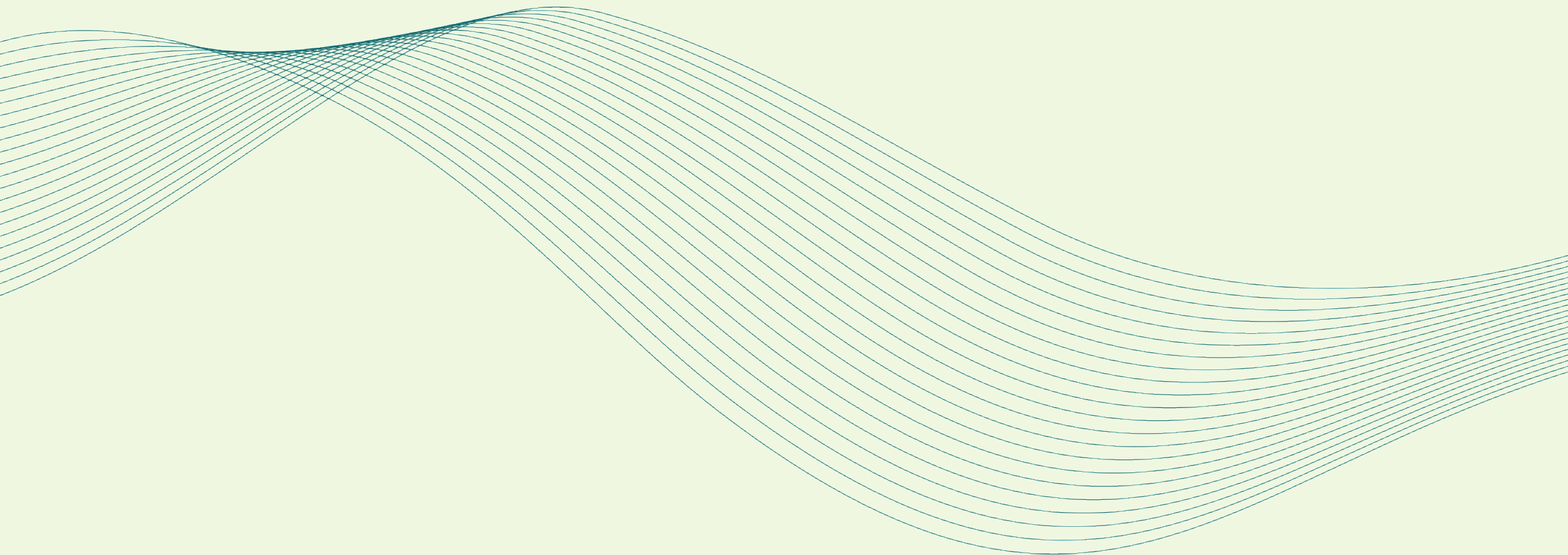
- Fysisk infrastruktur, teknologier- komponentutvikling?
- Datainfrastruktur, digitalisering?
- Markedsdesign og rammevilkår?
- Samfunnsvitenskapelige temaer?
- Sosial legitimitet og forbruker involvering?
- Bidrag til klimagassreduksjoner?
- Hvordan er EU-forskningen på området?



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.

