

Velkommen til strategisk arbeidsmøte

Systemintegrasjon på land og hav

11.Mars 2026 | Digitalt møte | kl. 09 – 14.00

Agenda

<i>Tid</i>	<i>Tentativt program</i>
09.00 – 09.05	Velkommen og informasjon om dagens møte <i>ved Per-Oddvar Osland, styremedlem Energi2050</i>
09.05 – 09.20	Om dagens møte, Energi2050 og strategiprosessen <i>ved Lene Mostue, Energi2050 sekretariatet</i>
09.20 – 09.35	Endringer og utviklingstrekk i energisystemet og markedene fremover <i>Thema Consulting Group</i>
09.35 – 09.45	Eksisterende strategi- og kunnskapsgrunnlag til vurdering <i>ved Lene Mostue, Energi2050 sekretariatet</i>
09.45 – 9.55	<i>Beinstrekk og organisering i digitale gruppediksjoner. Det blir to grupper på landbasert energisystem og en gruppe på energisystemer offshore (havnett)</i>
9.55 – 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 <i>ved Lene Mostue, Energi2050 sekretariatet</i>

11. Mars 20206 | 09:00 – 13:00 | Digtalt innspillsmøte

Velkommen til strategisk arbeidsmøte

Systemintegrasjon – land og hav

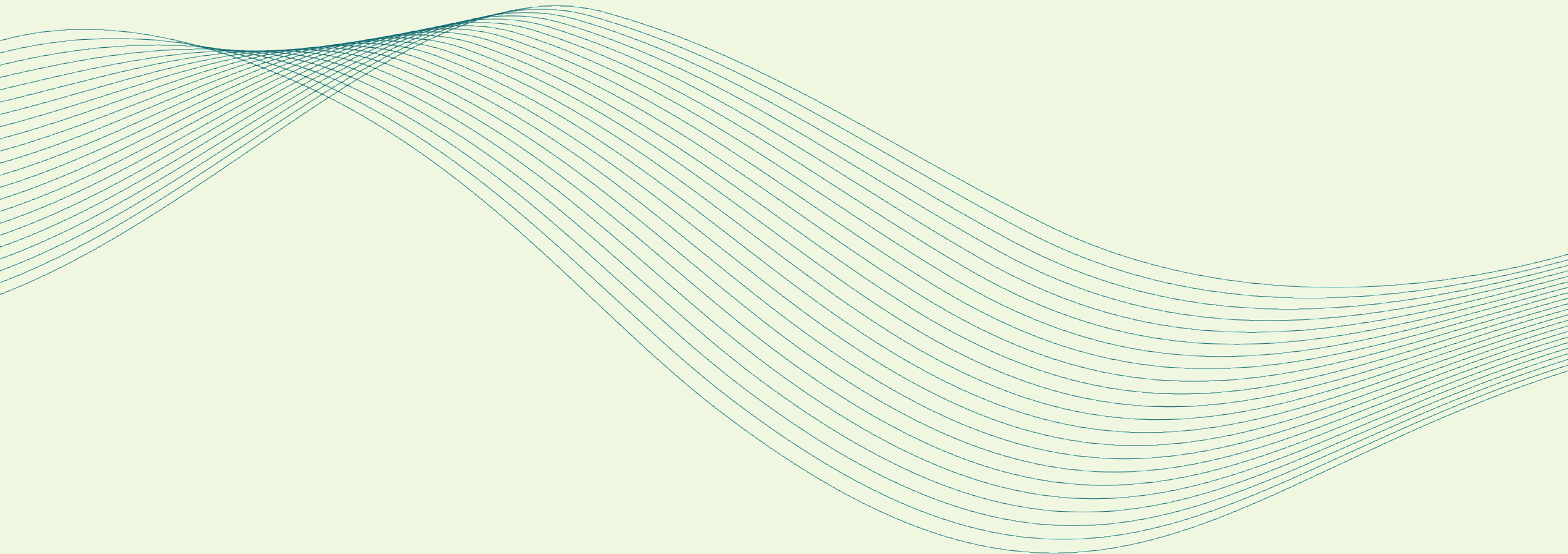
Formål med dagens møte:

Få innspill om nødvendig forsknings- og innovasjonsinnsats innen det landbaserte energisystemet og energisystemet offshore 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



Om dagens møte



Agenda

<i>Tid</i>	<i>Tentativt program</i>
09.00 – 09.05	Velkommen og informasjon om dagens møte <i>ved Per-Oddvar Osland, styremedlem Energi2050</i>
09.05 – 09.20	Om dagens møte, Energi2050 og strategiprosessen <i>ved Lene Mostue, Energi2050 sekretariatet</i>
09.20 – 09.35	Endringer og utviklingstrekk i energisystemet og markedene fremover <i>Thema Consulting Group</i>
09.35 – 09.45	Eksisterende strategi- og kunnskapsgrunnlag til vurdering <i>ved Lene Mostue, Energi2050 sekretariatet</i>
09.45 – 9.55	<i>Beinstrekk og organisering i digitale gruppediksjoner</i>
9.55 – 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 <i>ved Lene Mostue, Energi2050 sekretariatet</i>

Systemintegrasjon – «brikkene i helheten», sentrale temaer i dette møtet

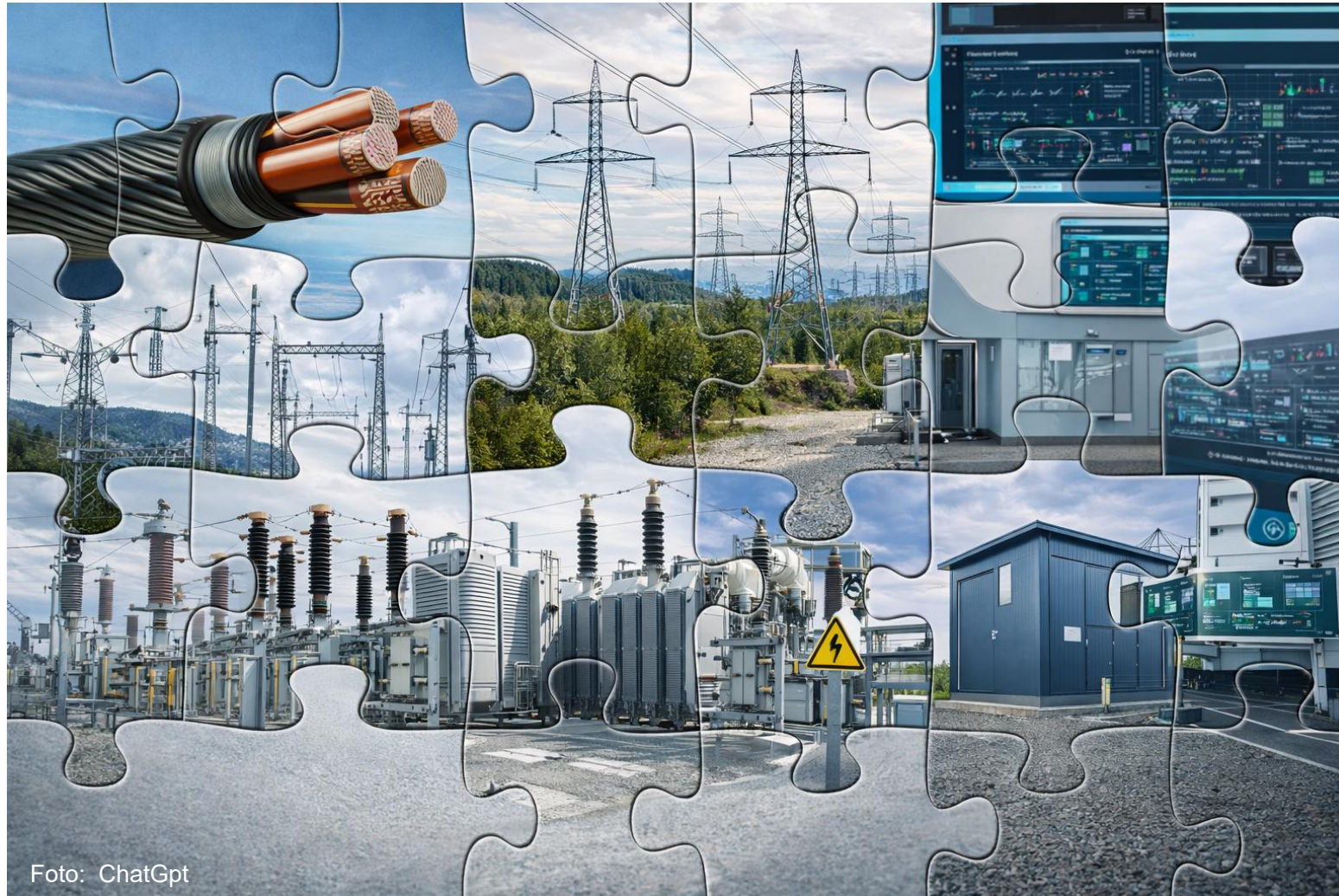


Foto: ChatGpt

Relevante temaer og tilhørende stikkord

- **Teknologier og systemløsninger som styrker energi- og forsyningssikkerheten,**
 - økt redundans, lokal produksjon, lagring, øydrift, beredskap mot feil og cyber-fysiske trusler, samt forbedret driftskoordinering.
- **Kostnadseffektiv og miljømessig optimal utvikling og utnyttelse av energinfrastruktur**
 - hybridnett og masket Nordsjønett med HVDC-kabler, konsepter for øydrift og integrert hydrogen- og CO₂-infrastruktur.
 - Teknologier og bruk av digitalisering for økt nettutnyttelse, fleksibilitetsmekanismer, effekttariffer og integrert optimalisering mellom kraft- og varmesystemer.
- **Koordinert planlegging og drift på tvers av energibærere – elektrisitet, hydrogen og CO₂,**
 - både på land og i integrerte offshore-systemer for effektiv systemintegrasjon og avkarbonisering av fossile energiresurser og industrielle prosesser (energieffektivisering i et systemperspektiv).
- **Norsk kompetanse og eksportpotensial innen offshore energisystemteknologi,**
 - Fysiske og digitale teknologier som sensorteknologi, måle- og verifikasjonssystemer, avansert styring, kunstig intelligens, digitale tvillinger og cybersikkerhet.



Foto: Nettpartner | Magtech AS | Nexans

Relevante temaer og tilhørende stikkord

- **Energisystemer på land, til havs og i marine miljøer,**
 - Integrerte offshore energisystemer med havvind, olje- og gassinstallasjoner og ilandføringsløsninger.
 - Transmisjon, distribusjon, samspill produksjon–sluttbruk, med vekt på systemintegrasjon, dynamikk, stabilitet og robusthet.
- **Kraftsystemet og grensesnitt mot øvrig energiinfrastruktur,**
 - Sektorkobling mot termiske systemer (fjernvarme, lavtemperatur varmeløsninger, mfl.
 - Fokus på effektbalanse, konverteringstap, og fleksibilitet.
- **Landbaserte og maritime teknologier, komponenter og systemløsninger,**
 - Energilagring, konverteringsteknologier, kraftelektronikk og tilhørende kontroll- og beskyttelsessystemer.
- **Systemkonsekvenser og kunnskapsbehov knyttet til elektrifisering,**
 - elektrifisering av sokkelen
 - effekttopper, tilknytningskapasitet, nettførsterkninger, spenningskvalitet og behov for fleksibilitetsressurser.



Foto: Nettpartner | Magtech AS | Nexans

Hovedmålene til Energ2050: Vi ønsker innspill som sier noe om i hvilken grad systemintegrasjon på land og til havs bidrar til måloppnåelse



Videreutvikle industri og økt verdiskaping

Bidra til 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 om: Hvordan forskning og innovasjon kan løse barrierer i energisystemet – på land og til havs

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

Innspillsrunde 1 (to grupper landbasert- en hav)

Hvor stort er markedspotensialet nasjonalt – og internasjonalt?

Hvordan er de industrielle og kunnskapsrelaterte forholdene?

Vi vil da ende opp med en rekke **barrierer for utvikling**

Barrierer
(hvor FoU-I innsats er den del av løsningen)

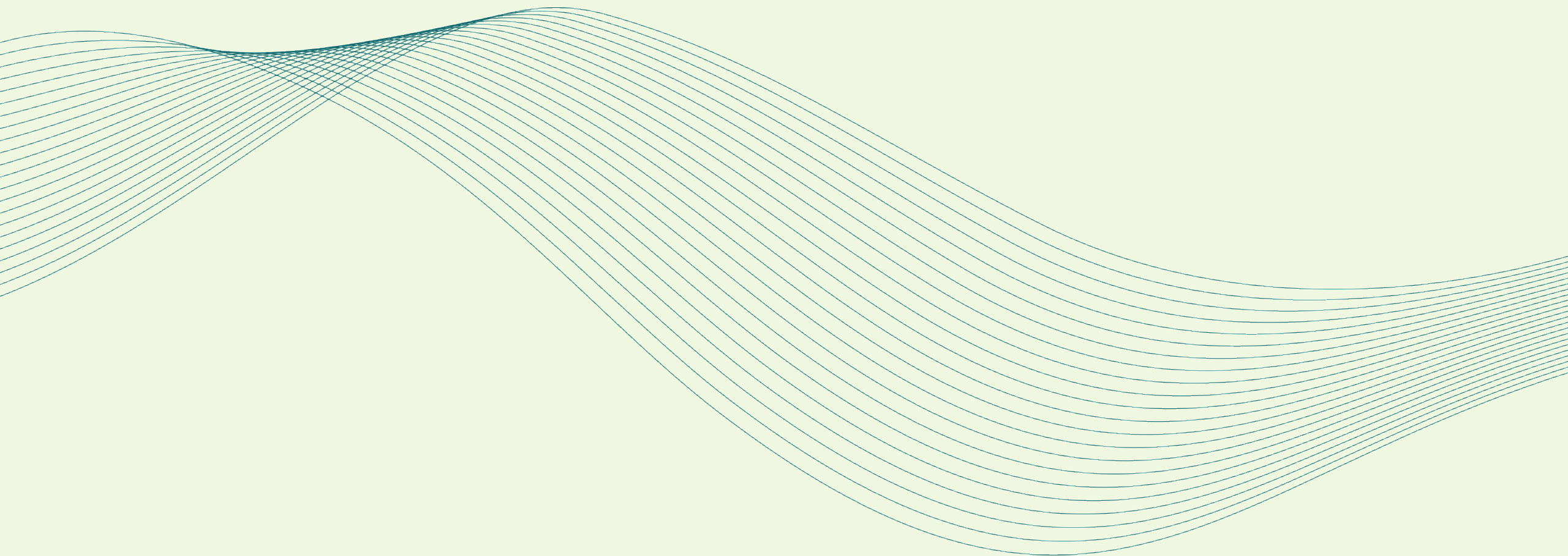
Innspillsrunde 2 skal samle inn innspill på hvordan disse **barrierene kan løses med forskning og innovasjon**

Innspillsrunde 2 (to grupper landbasert og en hav)

Hvilke teknologi- og temaområder bør vektlegges som forskning- og innovasjonsinnsats fremover?

Hvilke tiltak og virkemidler er viktig for å utnytte muligheter fremover og realisere nødvendig forsknings- og innovasjonsinnsats ?
Hvordan er utdanningssystemet rigget til å møte fremtidig behov for rekruttering og kompetanse?

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.
- Gi råd til Energidepartementet om tematisk og finansiell prioritering av offentlige forsknings- og innovasjonsmidler på energiområdet.
- Utvikler den nasjonale forsknings- og innovasjonsstrategien 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

Bjørn Nikolai Holsen

John Olav Tande

Per-Oddvar Osland

Anette Broch M. Tvedt

Nils Klippenberg

Kathrine Fog

Signy Elde Vefring

Kjell Morisbak Lund

Inge Gran

Nils Morten Huseby

Kristin Margrethe Flornes

Kristine Spildo

Ann Mari Svensson

Ane Torvanger Brunvoll

Finn Carlsen

Arne Jacobsen

Sissel Haugdal Jore

Observatører:

Rune Volla

Ingrid Sørum Melaaen

Ole Even Hollås

William Christensen

Per Sogge

Hilde Gillebo

Equinor, *styreleder*

Statkraft

Statnett

Glitre Nett

Adepth Minerals AS

Siemens

Hydro (*nestleder*)

Aker Solutions

Petro

SINTEF Energi (*nestleder*)

IFE

NORCE

UIB

NTNU

NVE

Havtil

Sodir

UiS

Forskningsrådet

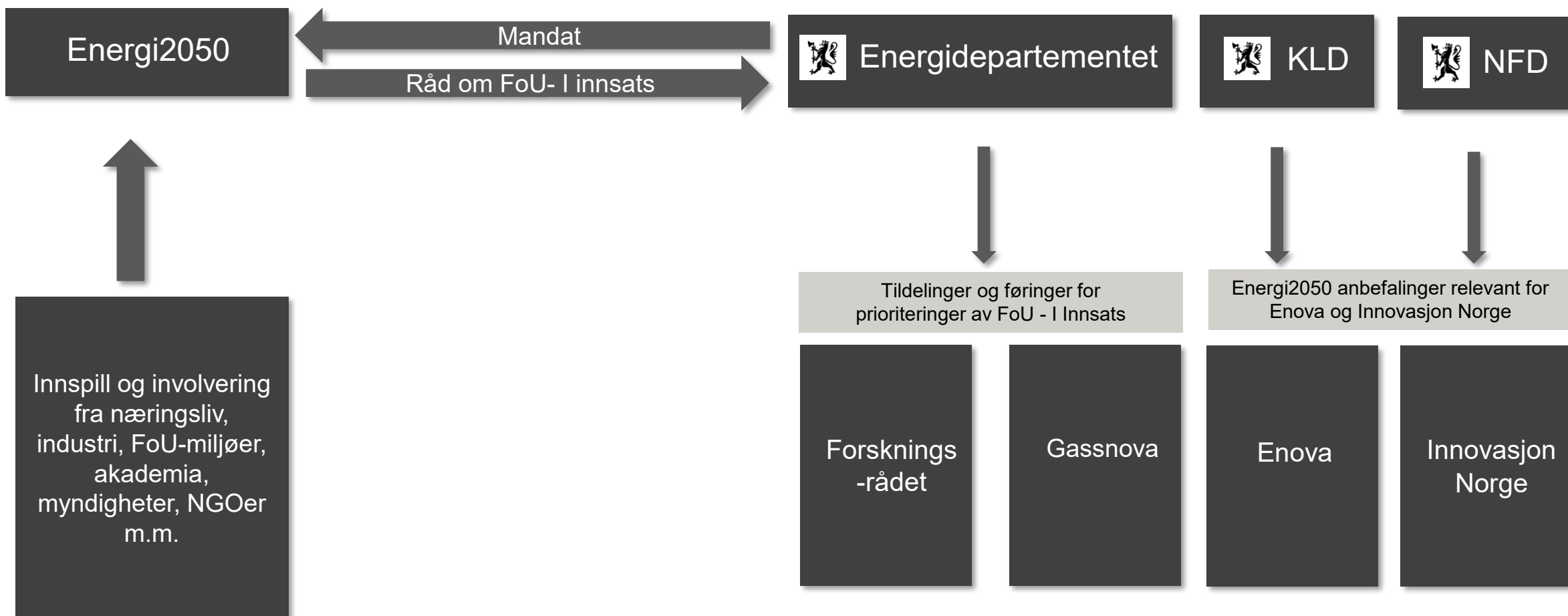
Gassnova

Enova

Energidepartementet

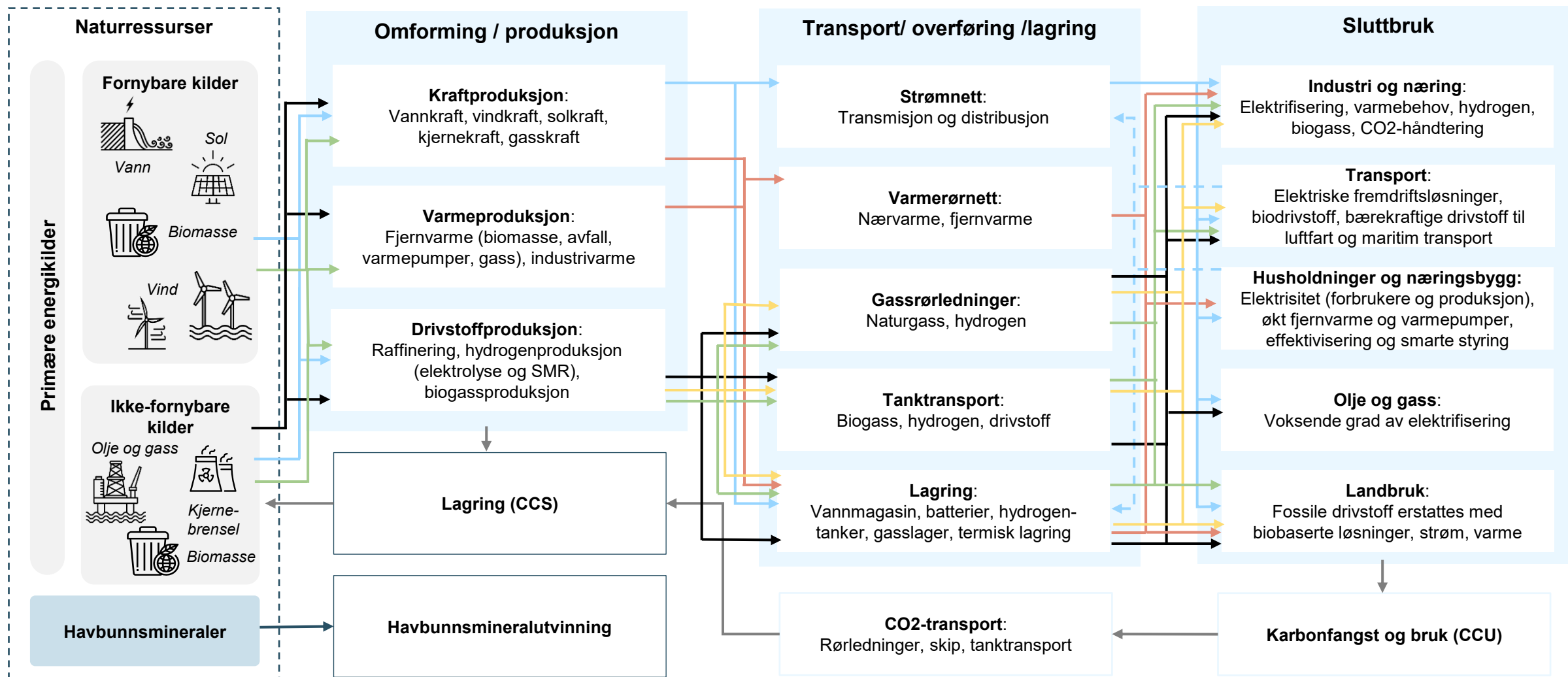
05.03.2026

Energi2050 – rolle og funksjon i forsknings- og innovasjonssystemet



Faglig mandat – Hele energiområdet – med tilhørende verdikjeder

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





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
 - Egne 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: Strategisk analyse og prioritering av satsingsområder:
Samtlige teknologi- og temaområder blir evaluert opp mot prioriteringskriterier. Bidrag til Energi2050 målene er helt sentralt.



Nasjonalt helhetlige forsknings- og innovasjonsstrategi på energiområdet.

Utarbeidet av Energi2050
November 2026

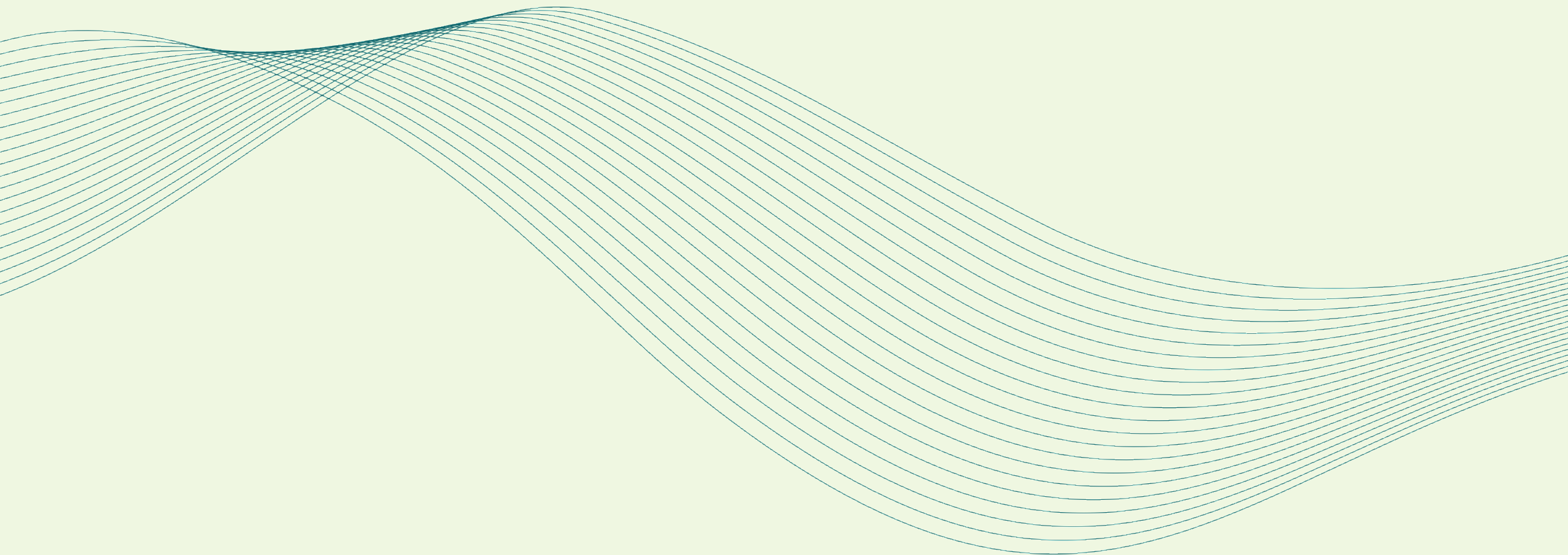
Strategiprosess



Videre innspill til strategiarbeidet

Dersom det er momenter, perspektiver eller forslag som ikke blir løftet i innspillsmøtet, 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 -



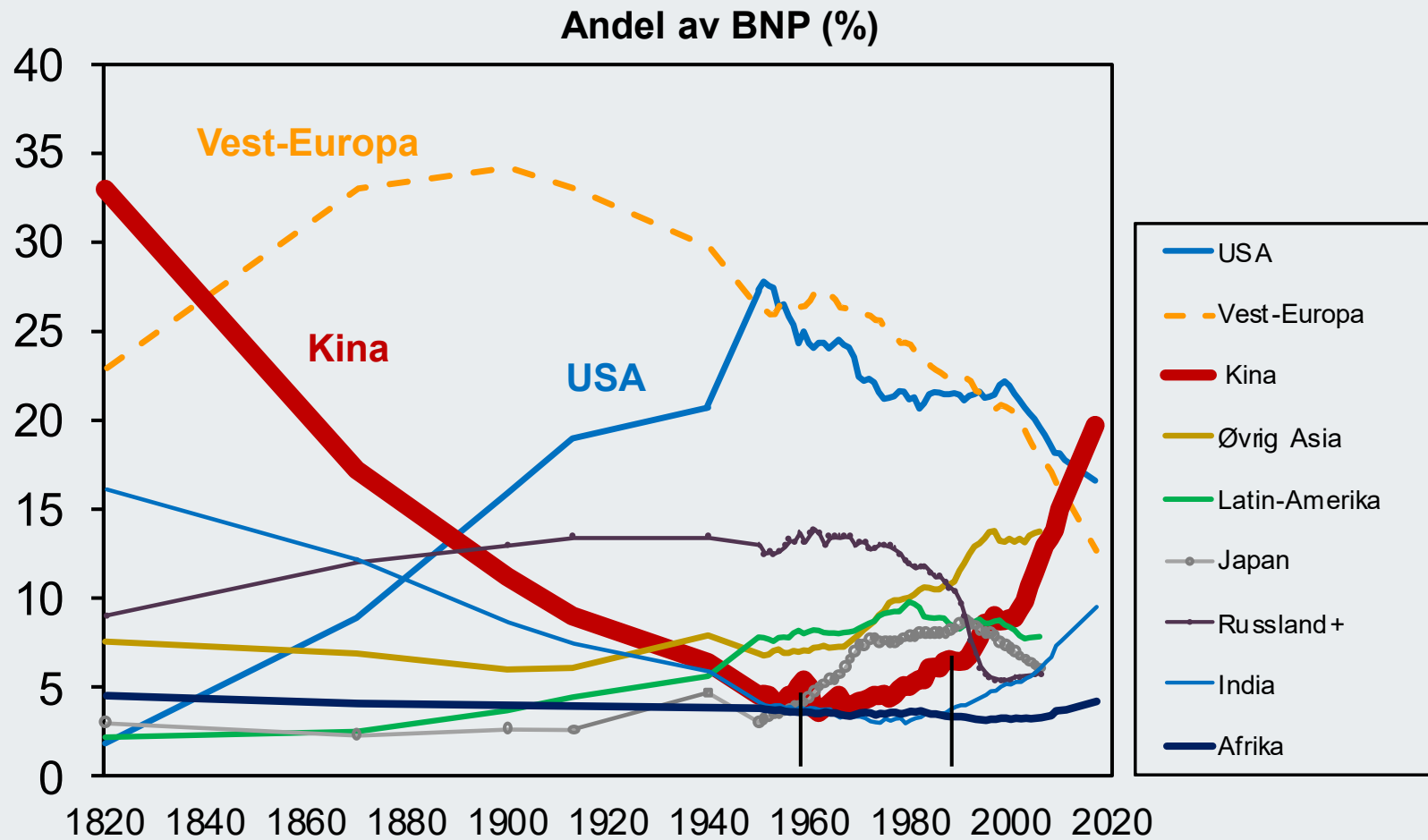
Multipolarisering

Stormaktsrivalisering og realpolitikk styrte handelen

*Regelbasert
internasjonal
handel*

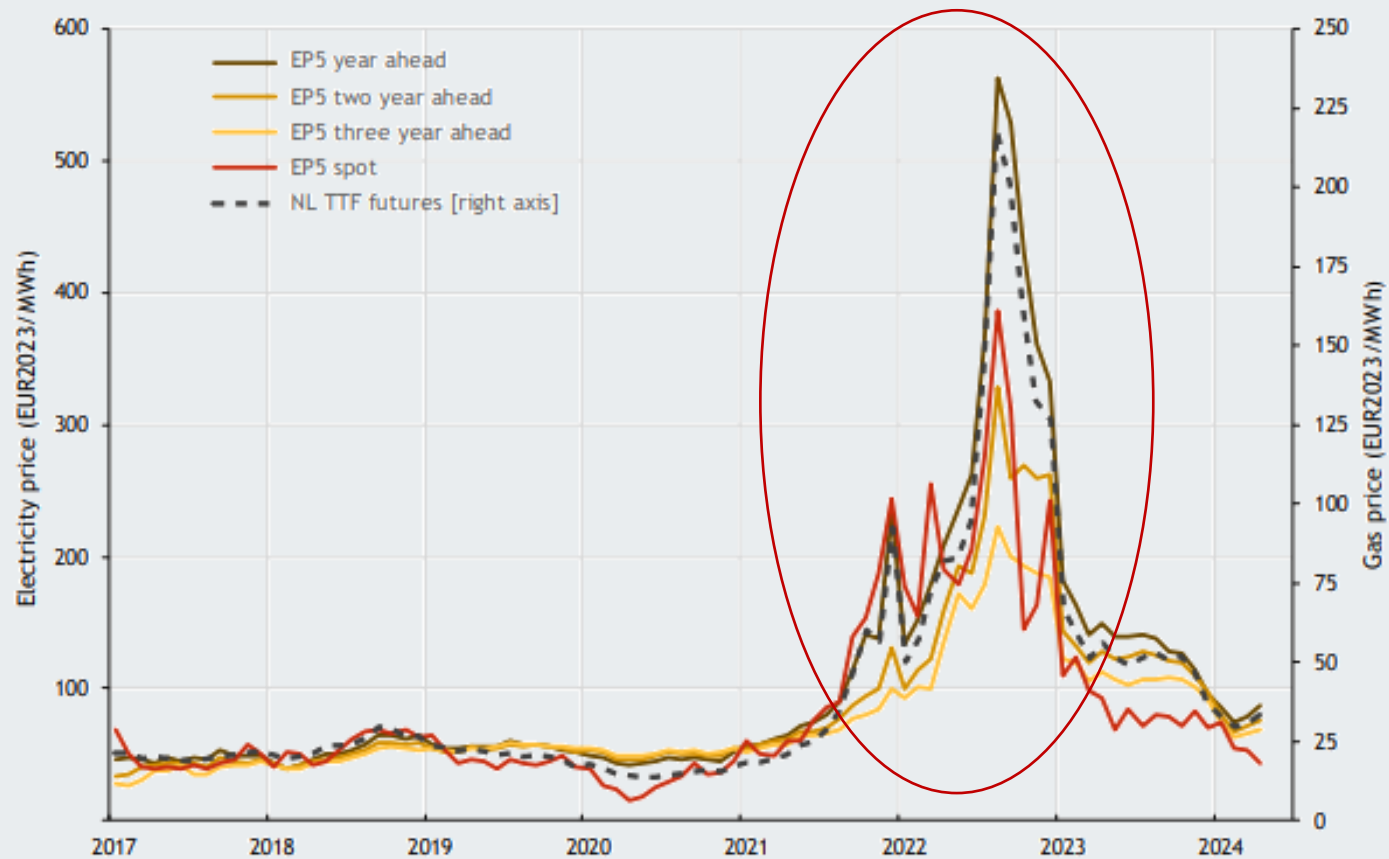
*Globalisering og regelbasert
handel under sterkt press*

Kinas sterke utvikling løfter opp en ny økonomisk rivalisering



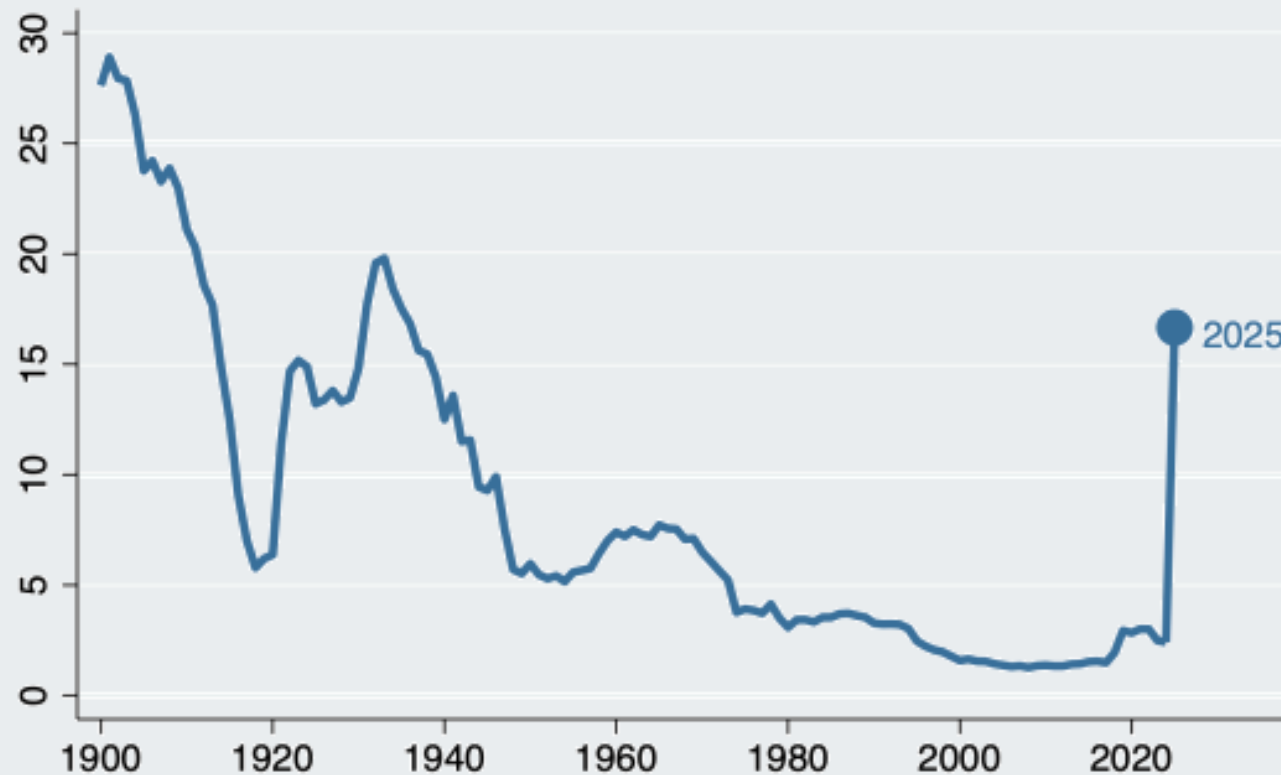
Russland har vist evne og vilje til å bruke energi som våpen

Månedlige priser for gass og kraft i Europa



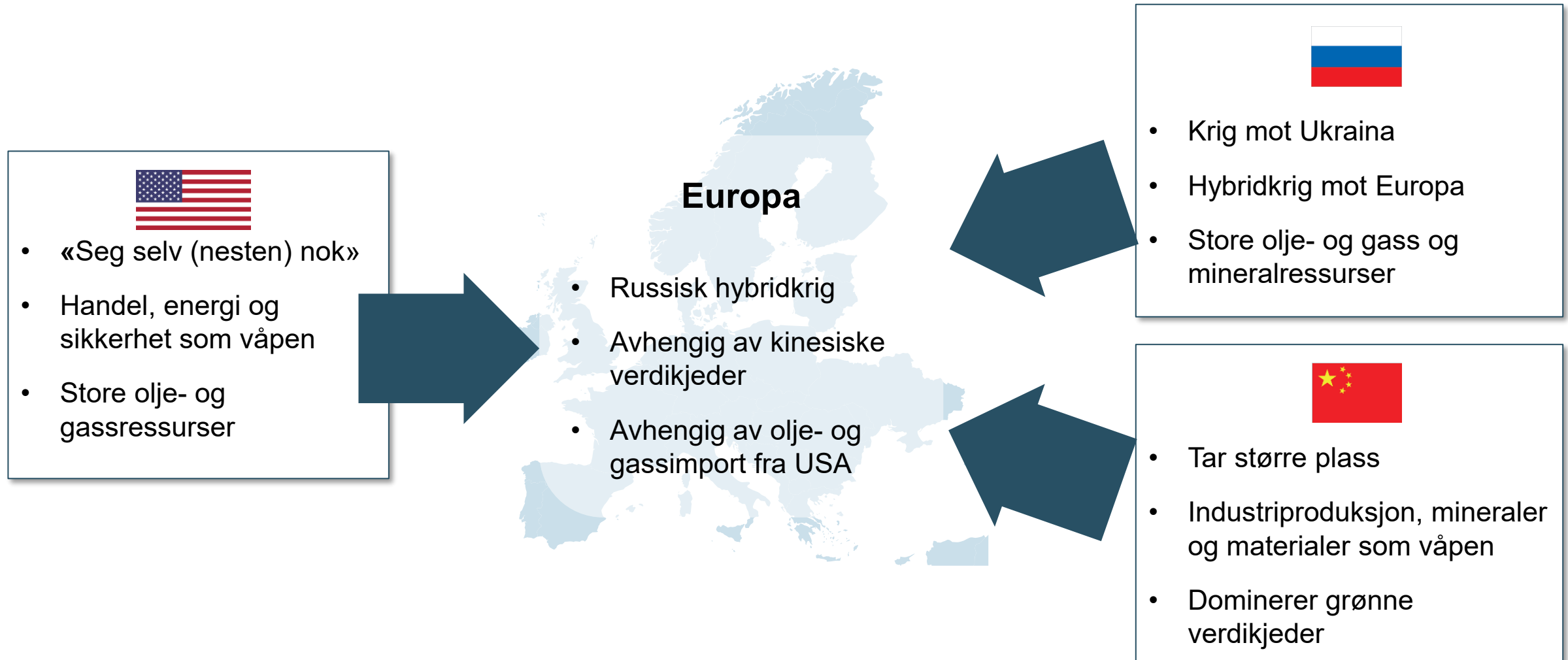
Internasjonal orden forvirrer, ledet av Trumps tollsatser

Gjennomsnittlig tollsatser i USA (%)



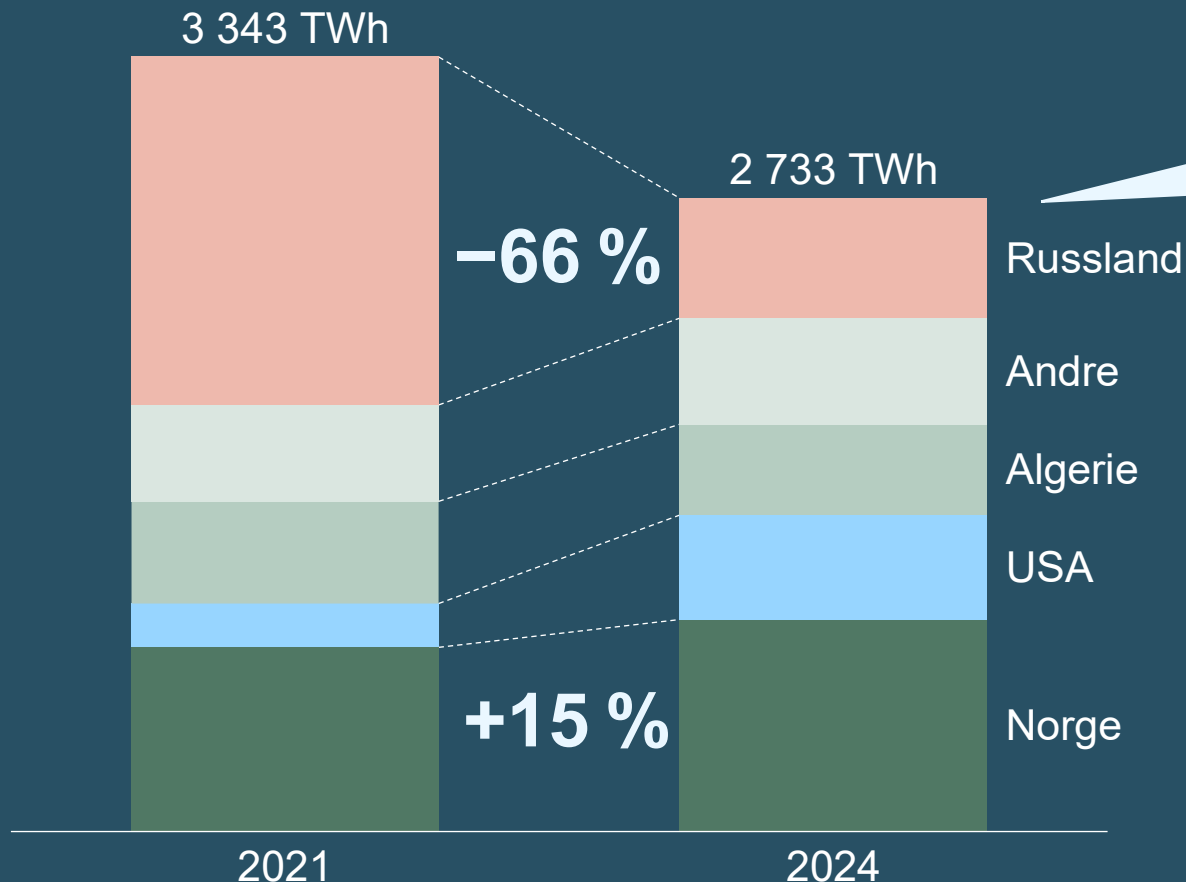
Data source: Yale Budget Lab.
2025 estimate includes tariffs implemented through September 26 and substitution effects.

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



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

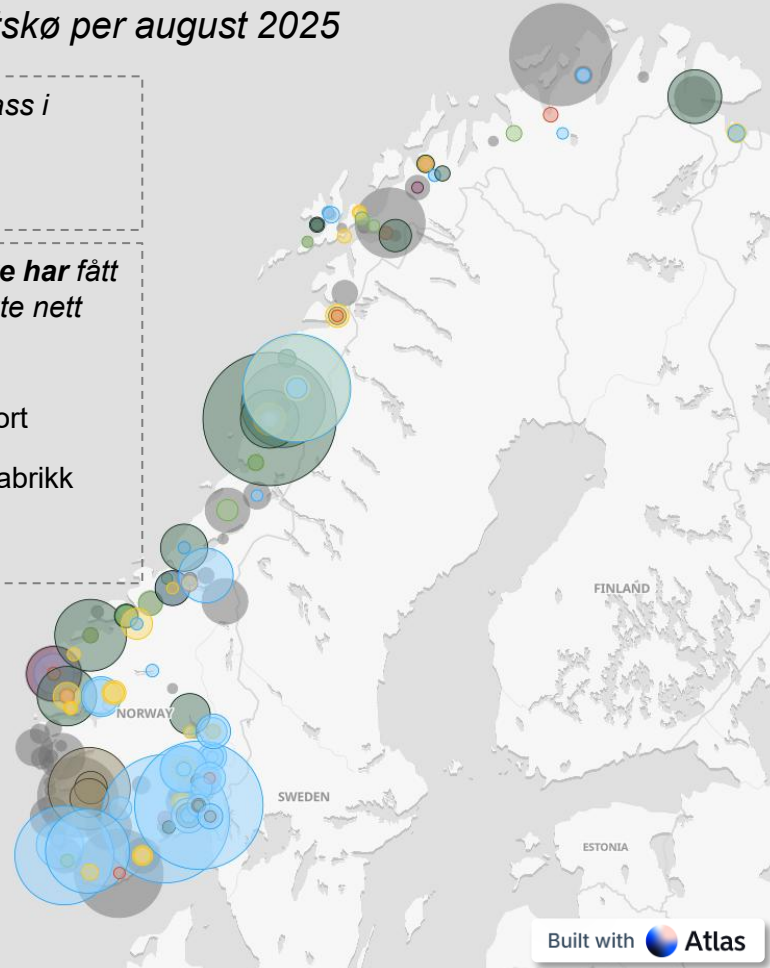
Prosjekter som **har** fått plass i Statnett sitt planlagte nett

● Reservert kapasitet

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

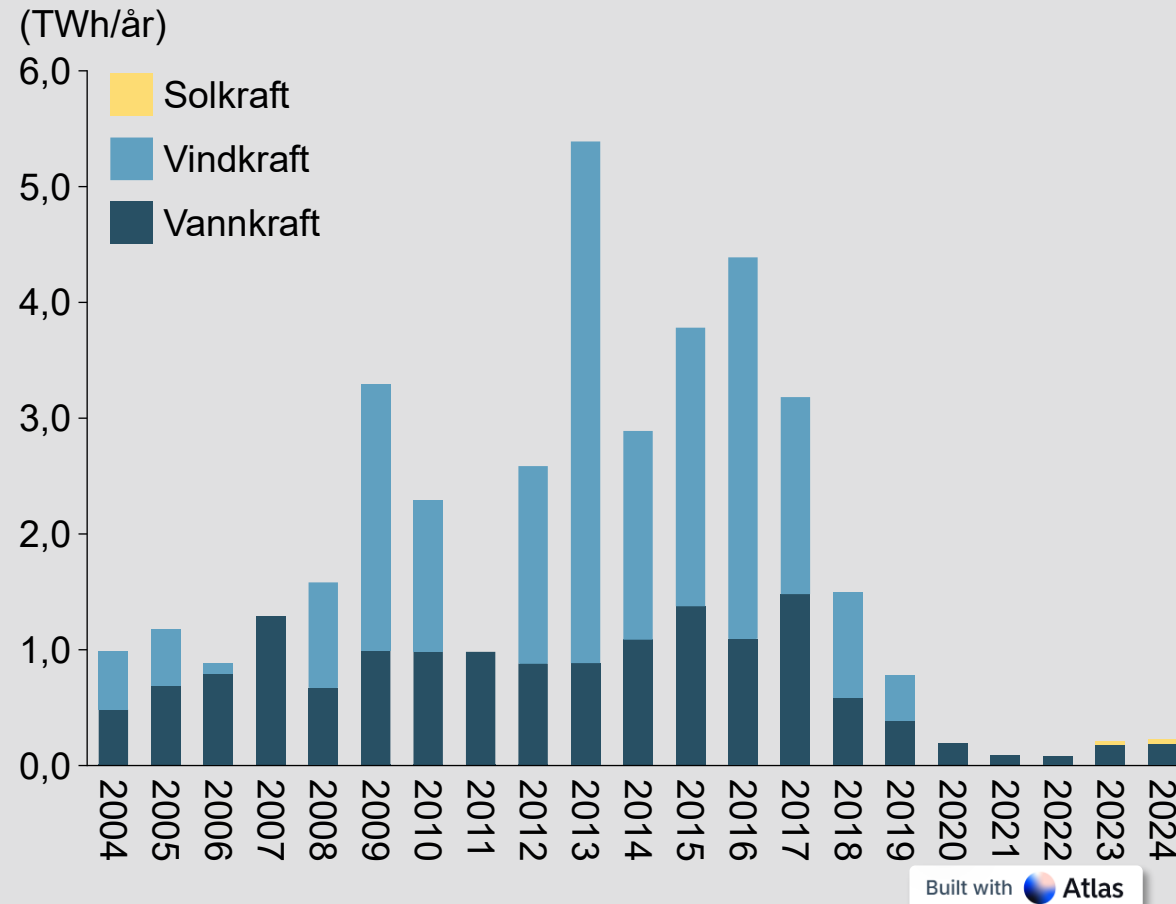
● Datasenter	● Industri
● Hydrogen	● Transport
● Oppdrett	● Batterifabrikk
● Petroleum	● Annet

○ 1 MW
● 500 MW



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



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

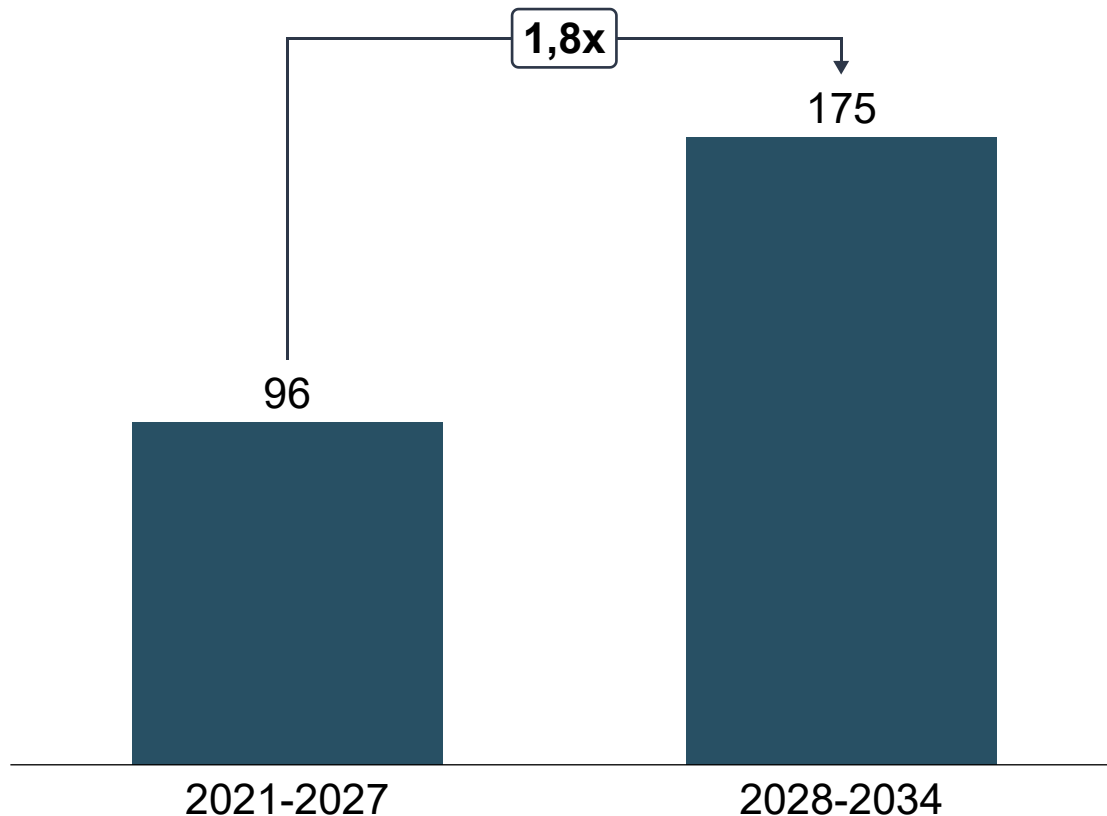


Stormaktsrivalisering endrer globale, felles spilleregler - **økt fragmentering og politisering av markeder** utfordrer Europas økonomiske sikkerhet



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

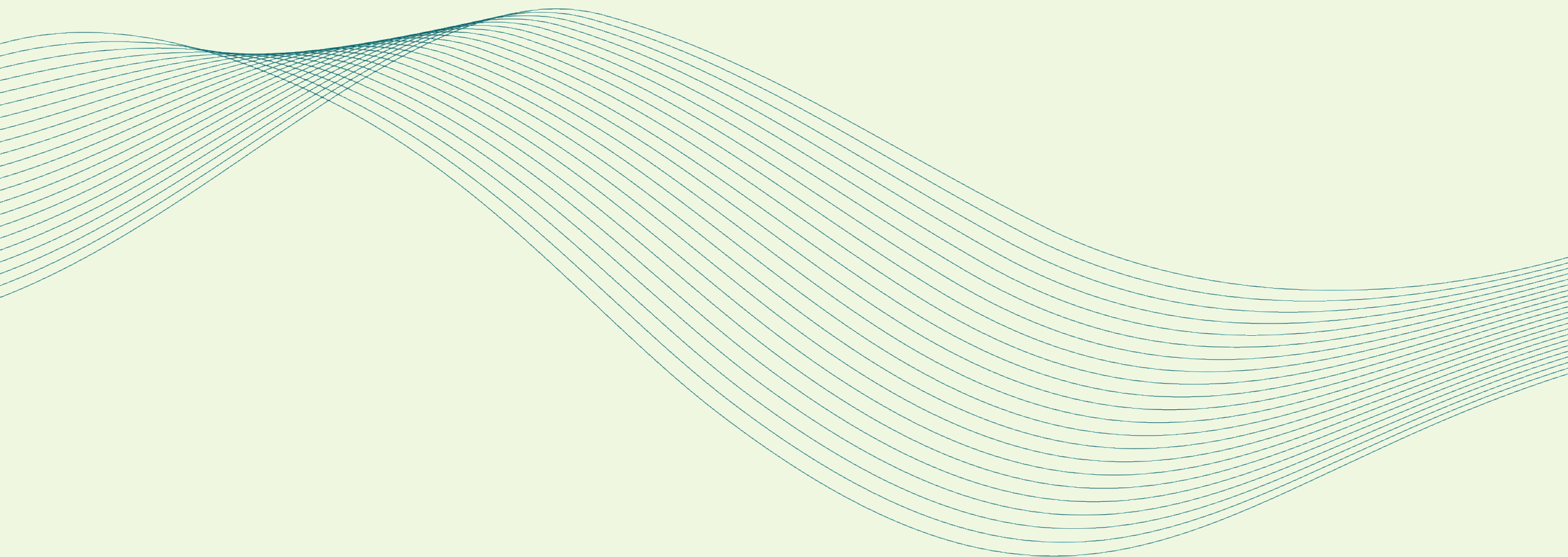


Raskere innovasjons- og kommersialiseringstakt på forskning



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

Eksisterende strategi og underlag til vurdering



Hvordan ble systemintegrasjon på land og hav vurdert i Energi21-strategien fra 2022?



Avkarbonisere transport og industri

Bærebjelken i klimaomstillingen og nødvendig for å realisere energi- og klimapolitiske mål. Representerer vesentlige barrierer og muligheter for omstilling.



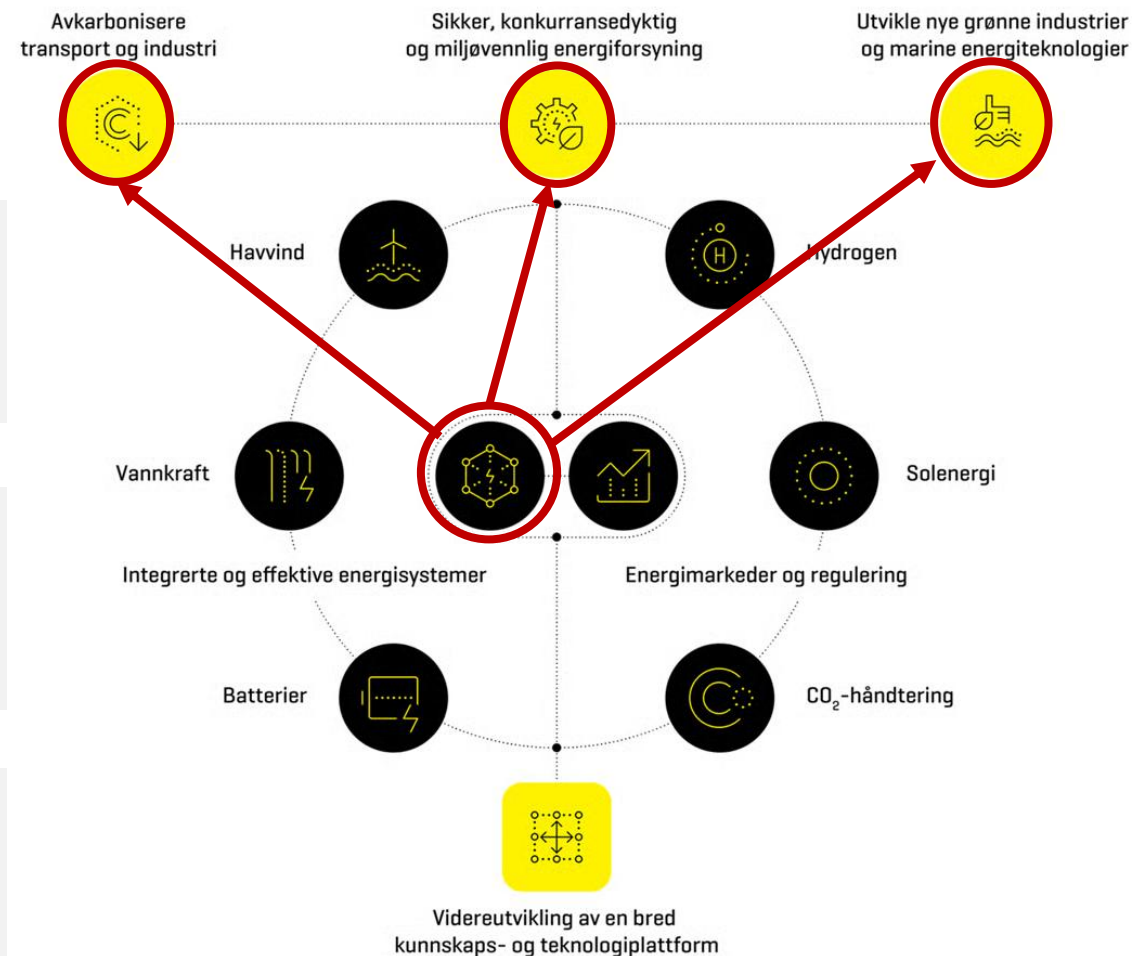
Sikker, konkurransedyktig og miljøvennlig energiforsyning

Effektive og integrerte energisystemer kan bidra til større robusthet i kraftsystemet og lavere total kostnader for energi.



Utvikle nye grønne industrier og marine energiteknologier

Tilgang til energi og effektiv energibruk er en forutsetning for å lykkes med fremtidens nye næringer. Samtidig har Norge med digitalisert infrastruktur og høy grad av elektrifisering unike forretningsmuligheter innen energisystem, komponenter, teknologier og smartgrid-løsninger.



Forsknings- og innovasjonsinnsats er avgjørende for utvikling av et bærekraftig energisystem – og sikrer både konkurransekraft og rekruttering

Sentrale forsknings- og innovasjonsbehov fra forrige strategi *Utvalgte temaer i Energi21*

- **Effektivt og fleksibelt samspill** mellom ulike energiinfrastrukturer, klimavennlige energibærere og sluttbrukere
- Neste generasjons **komponenter og systemer** – for samspill mellom og effektiv utnyttelse av eksisterende og nye energibærere
- Storskala **energilagring** og batterier
- Løsninger for **omformerbaserte systemer**
- **Multidisiplinære** analysemodeller, simuleringverktøy og innovative styringssystemer
- **Digitalisering og cybersikkerhet**, effektiv planlegging, overvåking, styring og koordinering på tvers av aktører
- **Natur og miljø** – helhetlige vurderinger av arealutnyttelse ved utbygging av klimavennlig energi, håndtering av arealkonflikter og metoder for avbøtende tiltak
- Grenseflater mellom **offshore infrastruktur** og landbaserte energisystemer

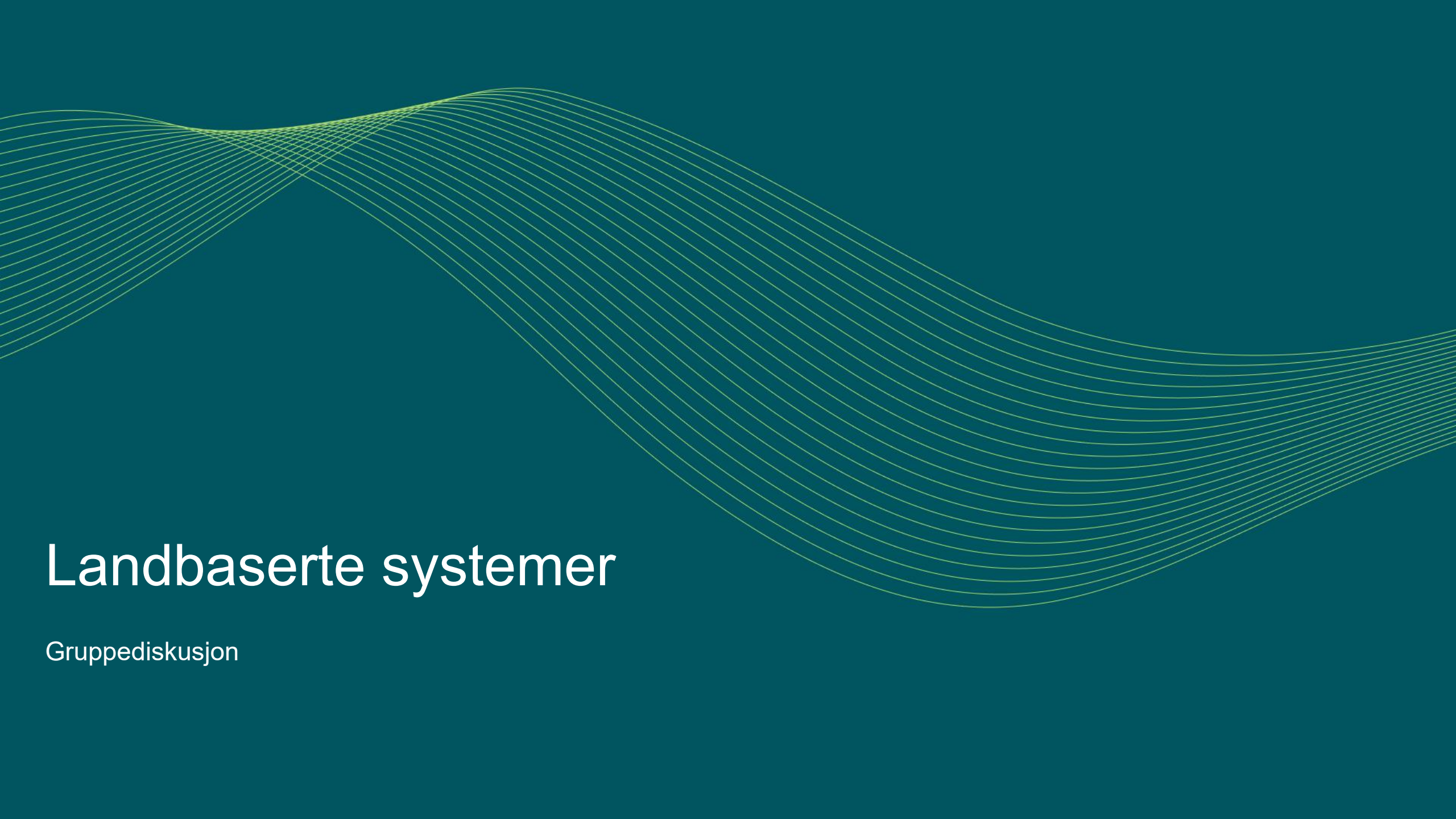


Foto: Statnett

Endringer i omverden siden sist [2022]

- **Energisikkerhet** er aktualisert som nasjonal prioritering – cyberangrep, hybridkrig og fysiske angrep på kraftinfrastruktur stiller nye krav til robusthet og beredskap i hele kraftsystemet.
- **Kunstig intelligens (KI)** er i ferd med å bli kjernekomponent i energisystemet.
- **Stigende prisvolatilitet** og økt andel variabel fornybar kraft øker behovet for fleksibilitet, energilagring og ny markedsdesign som belønner etterspørselsstyring og aggregering.
- **Flaskehalser i strømmettet** får større konsekvenser – ledetider for transformatorer er økt, ny overføringslinje tar typisk 4–8 år; Statnett har stor kø av prosjekter uten forventet nettilknytning før 2033–2040.
- Samtidig øker **nettinvesteringene**, med mer enn dobling av Statnetts nettinvesteringer i neste tiårsperiode sammenliknet med den foregående.
- **Geopolitisk fragmentering** og kinesisk dominans i cleantech-verdikjedene øker den strategiske verdien av norsk kompetanse innen systemintegrasjon og forsyningssikkerhet.
- **Sabotasje** mot undervannsinfrastruktur øker kravene til overvåking og robust offshore energiinfrastruktur i Nordsjøen.

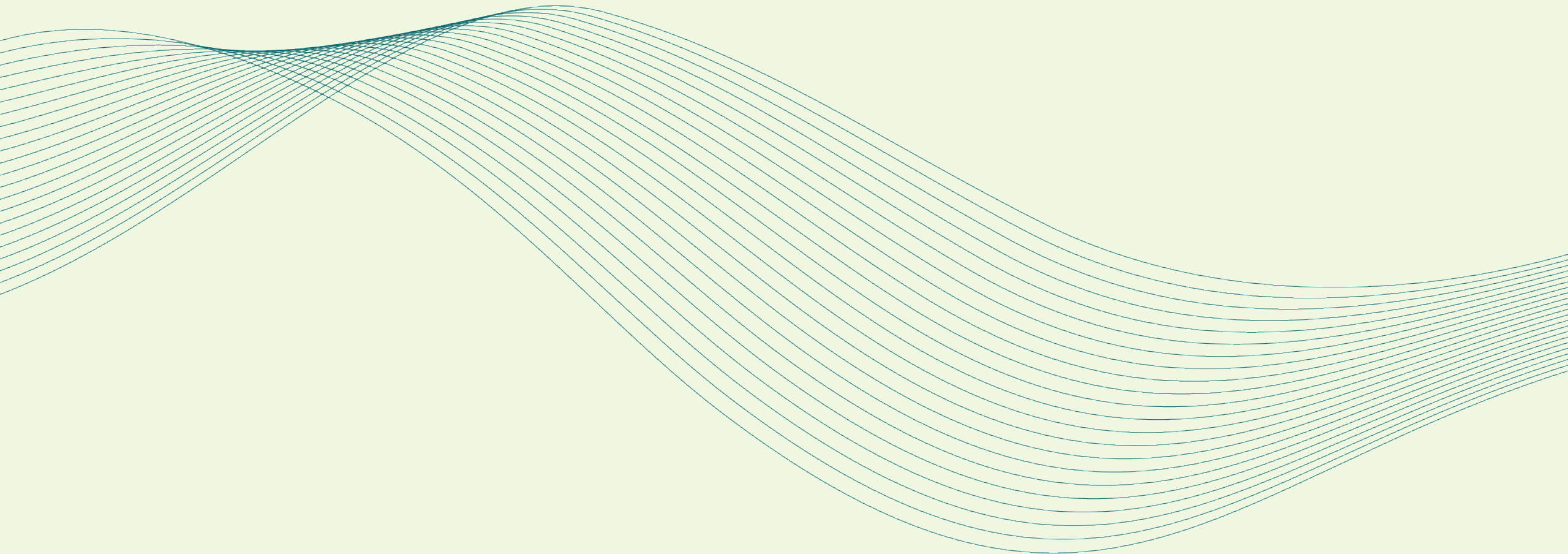




Landbaserte systemer

Gruppediskusjon

Markedsmuligheter og Norges komparative fortrinn og gjennomføringsevne (land)



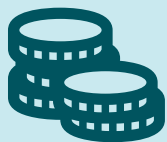
Markedsmuligheter og næringens ambisjoner fra Energi21-strategien i 2022

- Store **investeringsbehov** nasjonalt og internasjonalt – Statnett anslår 60–100 mrd. kr i transmisjonsnettet frem mot 2030 med tilsvarende beløp i distribusjonsnettet, noe som representerer et stort marked for norsk leverandørindustri.
- Norge er et **internasjonalt laboratorium** for uttesting av smarte energiløsninger, med verdens høyeste elektrifiseringsgrad i transport og tilnærmet utslippsfri kraftforsyning.
- Sterk norsk **næringsklynge** innen kraftelektronikk, sensorteknologi og digitalisering – kompetanse fra offshorenæringen kan overføres til overvåking og styring av det landbaserte kraftnettet.
- Voksende **etterspørsel etter fleksibilitetstjenester**, aggregatorer og etterspørselsstyring i takt med økt andel variabel kraftproduksjon i Europa og nye krav til markedsdesign.
- **Eksportpotensial** for digitale energiløsninger, systemintegrasjonskompetanse og smarte nettjenester til det europeiske markedet, drevet av EUs energiomstillingsagenda.



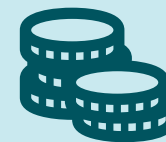
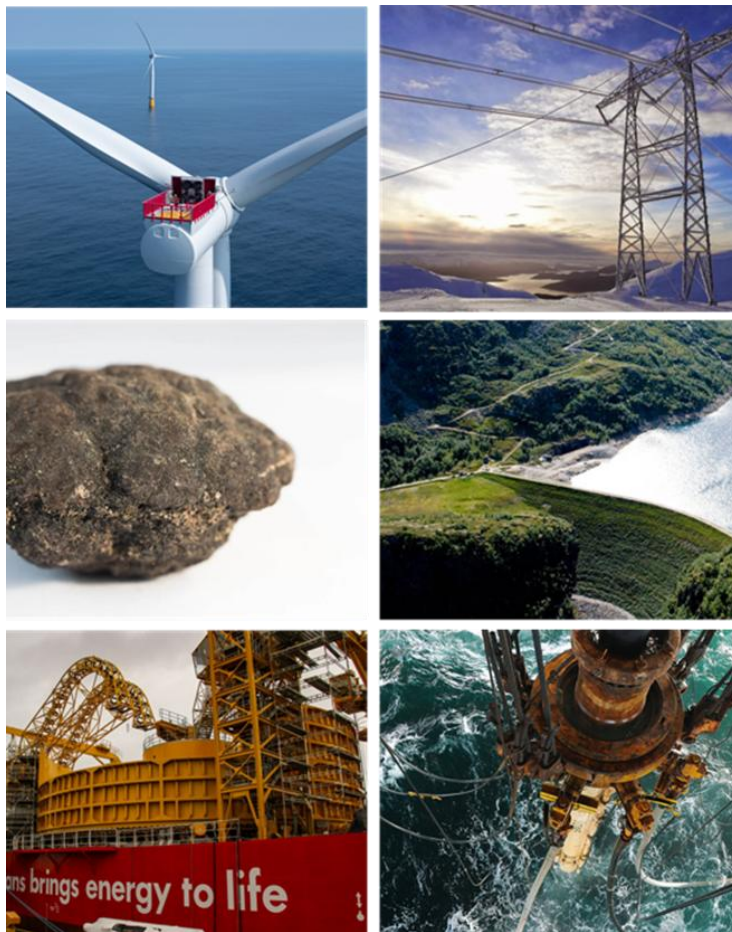
Foto: Nettpartner | Magtech AS | Nexans

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?

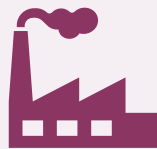
Konkurransefortrinn og gjennomføringsevne: Vi ønsker innspill og begrunnelser om komparative fortrinn og gjennomføringsevne langs en rekke dimensjoner



Naturgitte forhold

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

Bl.a. vindforhold, råmaterial, petroleum



Industrirelaterte forhold

Hvordan stille de industrirelaterte forholdene seg som en mulighet 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 til energisektoren?

Bl.a. forskningsmiljøer, utdanningsprogrammer, arbeidskraft

Klima, miljø og samfunn

Energisikkerhet

Digitalisering

Innspill til markedsmuligheter, ambisjoner og gjennomføringsevne

Markedsmuligheter og næringsens ambisjoner



Markedspotensial

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



Næringsens ambisjoner

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

Konkurrans- fortrinn og gjennomførings- evne:



Naturgitte forhold

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



Industrielle forhold

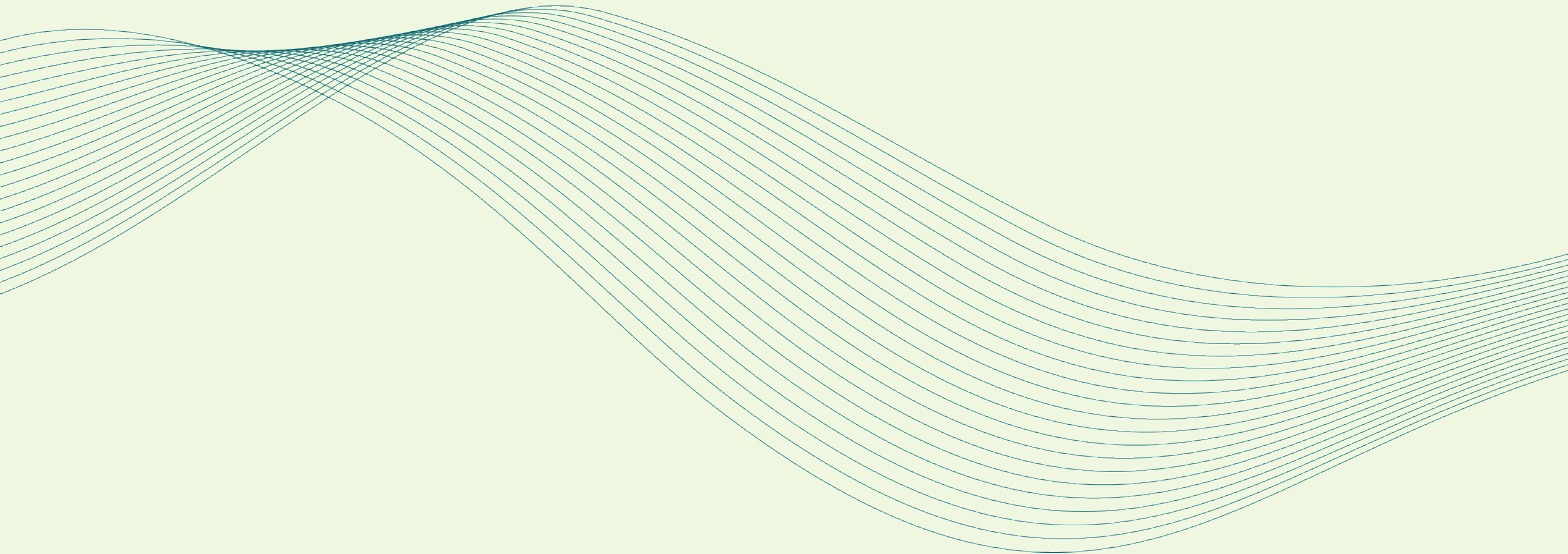
Hvordan er de industrielle forholdene – hva er muligheter eller barriere for gjennomføring?
(industriell erfaring og aktivitet)



Kunnskap og kompetanse

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

Forsknings- og innovasjonsbehov og tiltak for realisering (land)



Sentrale forsknings- og innovasjonsbehov fra forrige strategi *Utvalgte temaer i Energi21*

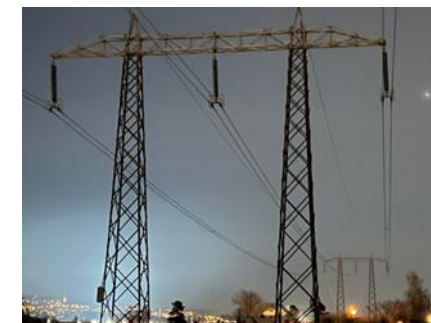
- **Effektivt og fleksibelt samspill** mellom ulike energiinfrastrukturer, klimavennlige energibærere og sluttbrukere
- Neste generasjons **komponenter og systemer** – for samspill mellom og effektiv utnyttelse av eksisterende og nye energibærere
- Storskala **energilagring** og batterier
- Løsninger for **omformerbaserte systemer**
- **Multidisiplinære** analysemodeller, simuleringsverktøy og innovative styringssystemer
- **Digitalisering og cybersikkerhet**, effektiv planlegging, overvåking, styring og koordinering på tvers av aktører
- **Natur og miljø** – helhetlige vurderinger av arealutnyttelse ved utbygging av klimavennlig energi, håndtering av arealkonflikter og metoder for avbøtende tiltak
- Grenseflater mellom **offshore infrastruktur** og landbaserte energisystemer





Sentrale tiltak for iverksettelse som beskrevet i Energi21-strategien fra 2022

- Initiere flerfaglige **kompetanse- og innovasjonsprosjekter** på tvers av energibærere og infrastrukturer som støtter sentrale FoU-temaer for systemintegrasjon på land.
- Etablere en **FME-sentersatsing** for “Integrerte og effektive energisystemer” som dekker samtlige energiinfrastrukturer, produksjonsteknologier og sluttbrukere.
- Videreføre og styrke eksisterende FMEer, Grønn Plattform og Pilot-E for å opprettholde langsiktighet og tverrfaglig samarbeid i norsk energiforskning.
- Skalere opp **pilotprosjekter i lokale energisystemer** og etablere storskala forskningsinfrastruktur for testing og verifisering av systemintegrasjonsløsninger på tvers av land.
- **Forenkle gjennomføring** av pilotprosjekter gjennom regulatoriske tilpasninger og helhetlig infrastrukturplanlegging med utvidet planleggingsorgan som inkluderer flere aktører.
- **Styrke utdanningskapasitet** og kompetanseutvikling innen digitalisering, sektorkobling og systemintegrasjon på alle relevante nivåer, inkludert for myndigheter og nettselskaper.
- Etablere forum for kunnskapsdeling mellom myndigheter, næringsliv og forskningsmiljøer, med åpen tilgang til simuleringsmodeller og data for hele bransjen.
- Innføre risikoreduserende virkemidler for leverandørbedrifter og legge til rette for parallell gjennomføring av høy-TRL og kunnskapsbyggende prosjekter for raskere kommersialisering.



Vi ønsker innspill om forsknings- og innovasjonsbehov: Sentrale temaer med behov for styrket FoU-I innsats:



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

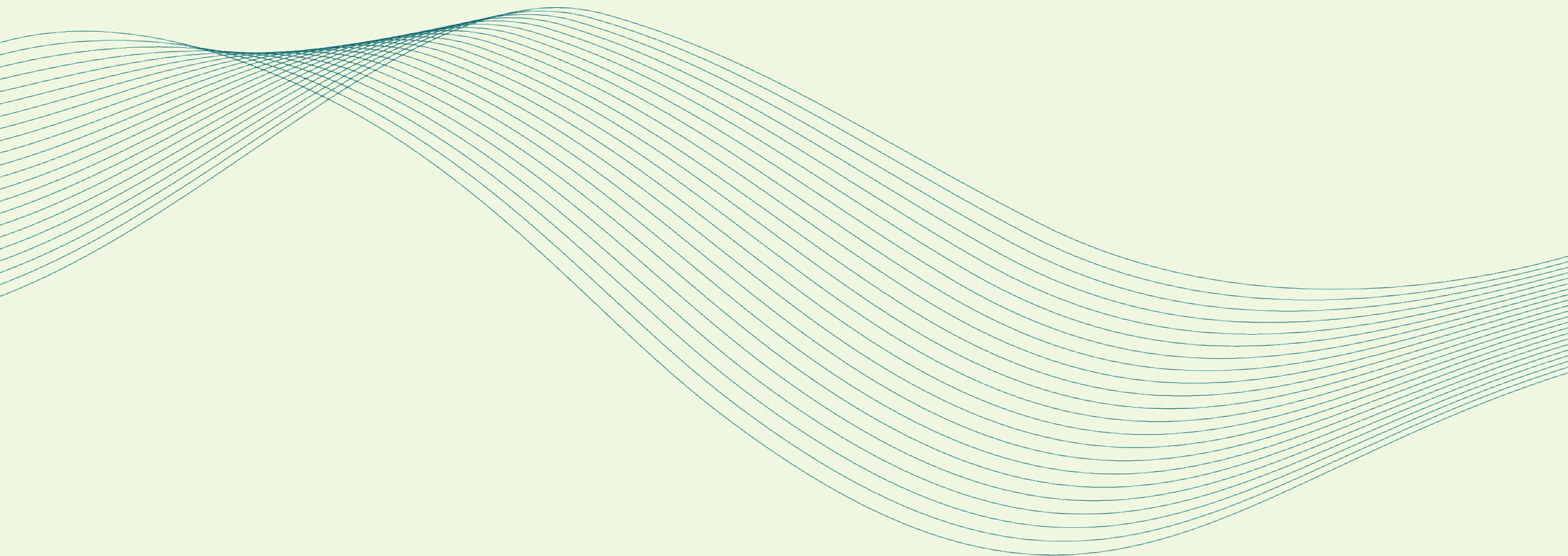
- Fysisk infrastruktur, teknologier- komponentutvikling?
- Datainfrastruktur, digitalisering?
- Markedsdesign og rammevilkår?
- Samfunnsvitenskapelige temaer?
- Sosial legitimitet og forbruker involvering ?



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



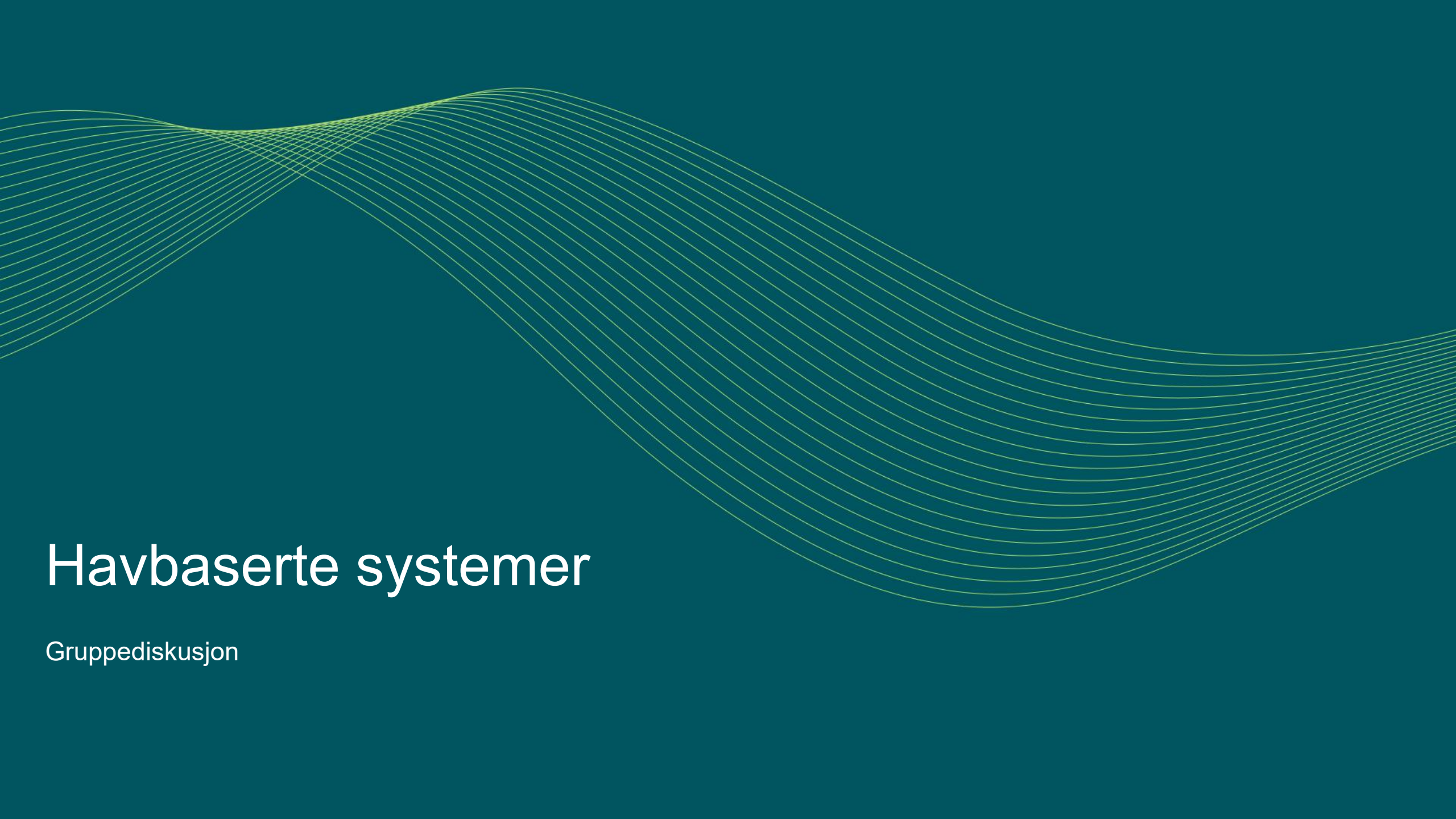
Strategiprosess



Videre innspill til strategiarbeidet

Dersom det er momenter, perspektiver eller forslag som ikke blir løftet i innspillsmøtet, 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.

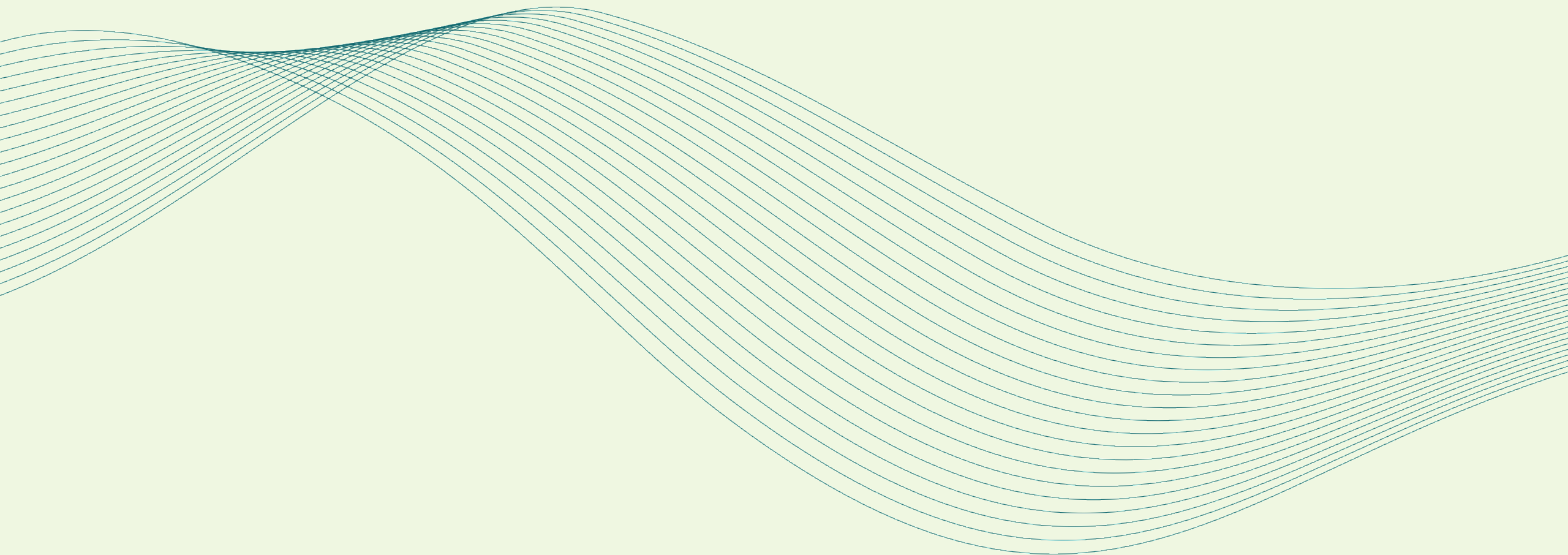




Havbaserte systemer

Gruppediskusjon

Markedsmuligheter og Norges komparative fortrinn og gjennomføringsevne (hav)



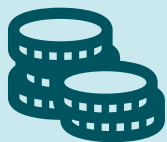
Markedsmuligheter og næringens ambisjoner fra Energi21-strategien i 2022

- Europa planlegger investeringer på over **800 mrd. euro i havvind og nettinfrastruktur** mot 2050, der om lag to tredjedeler anslås til nettutbygging.
- Norsk **leverandørindustri** har sterk kompetanse innen offshore teknologi, undervannssystemer og kabelinfrastruktur – et klart konkurransefortrinn i havenergimarkedet.
- **Elektrifisering av sokkelen** og integrerte **offshore hybridnett** skaper nye markeder for norske energi- og teknologiselskaper på norsk og europeisk sokkel.
- **Nordsjøsamarbeidet** og planlagte konsepter for energiøyer (bl.a. Princess Elisabeth Island) skaper etterspørsel etter systemintegrasjonsløsninger der norsk industri er godt posisjonert.
- Sterk norsk **næringsklynge** innen kraftelektronikk, sensorteknologi og digitalisering – kompetanse fra offshorenæringen kan overføres til overvåking og styring av det landbaserte kraftnettet.
- **Eksportpotensial** for digitale energiløsninger, systemintegrasjonskompetanse og smarte netttjenester til det europeiske markedet, drevet av EUs energiomstillingsagenda.



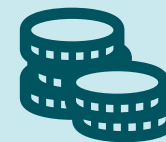
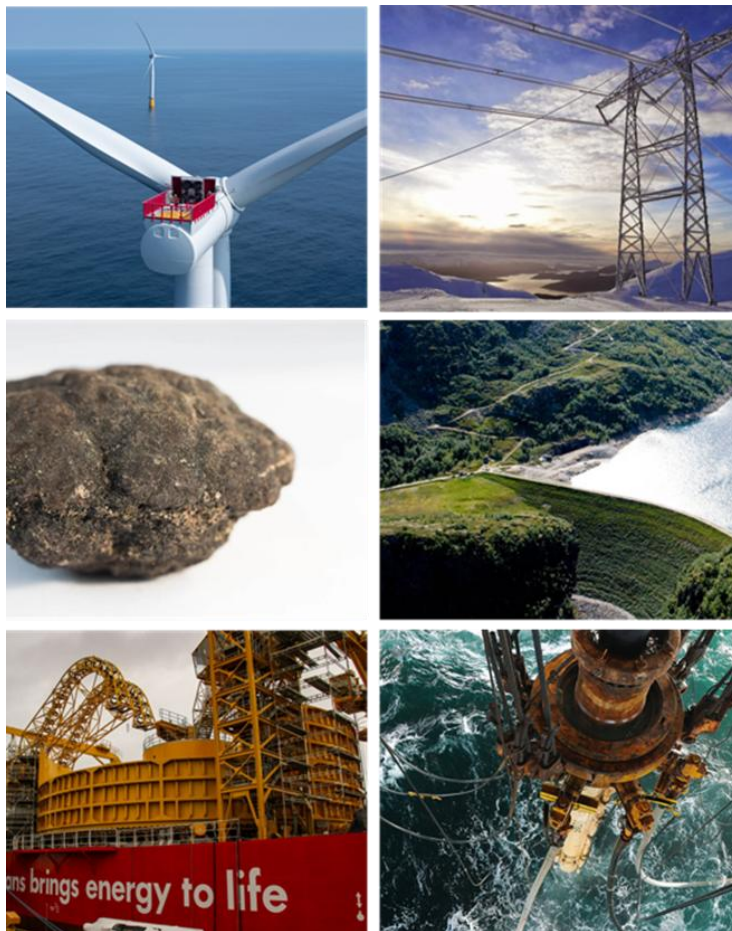
Foto: Nettpartner | Magtech AS | Nexans

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?

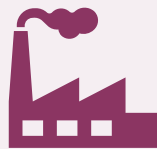
Konkurransefortrinn og gjennomføringsevne: Vi ønsker innspill og begrunnelser om komparative fortrinn og gjennomføringsevne langs en rekke dimensjoner



Naturgitte forhold

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

Bl.a. vindforhold, råmaterial, petroleum



Industrirelaterte forhold

Hvordan stille de industrirelaterte forholdene seg som en mulighet 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 til energisektoren?

Bl.a. forskningsmiljøer, utdanningsprogrammer, arbeidskraft

Klima, miljø og samfunn

Energisikkerhet

Digitalisering

Innspill til markedsmuligheter, ambisjoner og gjennomføringsevne

Markedsmuligheter og næringsens ambisjoner



Markedspotensial

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



Næringsens ambisjoner

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

Konkurrans- fortrinn og gjennomførings- evne:



Naturgitte forhold

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



Industrielle forhold

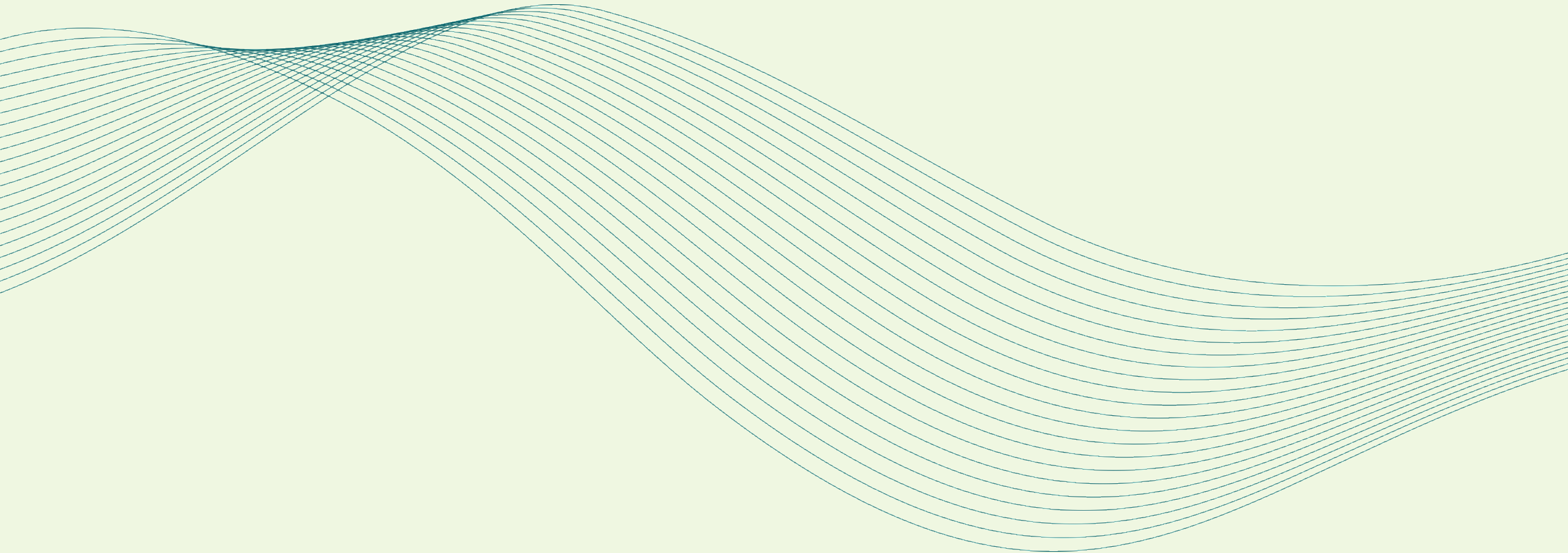
Hvordan er de industrielle forholdene – hva er muligheter eller barriere for gjennomføring?
(industriell erfaring og aktivitet)



Kunnskap og kompetanse

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

Forsknings- og innovasjonsbehov og tiltak for realisering (hav)



Sentrale forsknings- og innovasjonsbehov fra forrige strategi

Utvalgte temaer i Energi21:

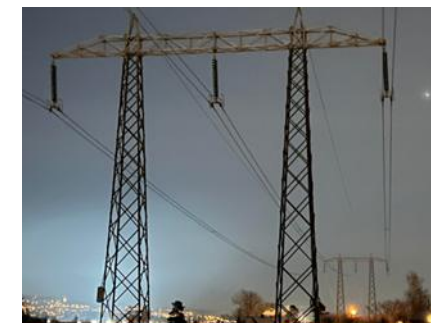
- Utvikling av et fleksibelt, masket **offshore kraftnett** for integrasjon av havvind, petroleumsinstallasjoner og ilandføring til land.
- Systemanalyse og design av **integreerte offshore energiløsninger** med samspill mellom elektrisitet, hydrogen og CO₂-transport.
- **HVDC-teknologi** og undervannsteknologi for lange offshore kraftoverføringer og tilknytning til konsepter for energiøyer.
- Neste generasjons **komponenter og systemer** – for samspill mellom og effektiv utnyttelse av eksisterende og nye energibærere
- Storskala **energilagring** og batterier
- **Multidisiplinære** analysemodeller, simuleringsverktøy og innovative styringssystemer
- **Digitalisering og cybersikkerhet**, effektiv planlegging, overvåking, styring og koordinering på tvers av aktører





Sentrale tiltak for iverksettelse som beskrevet i Energi21-strategien fra 2022

- Initiere flerfaglige **kompetanse- og innovasjonsprosjekter** på tvers av energibærere og infrastrukturer som støtter sentrale FoU-temaer for systemintegrasjon på land.
- Etablere en **FME-sentersatsing** for “Integrerte og effektive energisystemer” som dekker samtlige energiinfrastrukturer, produksjonsteknologier og sluttbrukere.
- Styrke **internasjonalt FoU-samarbeid om masket Nordsjønett og HVDC-teknologi** gjennom Horisont Europa og nordiske programmer.
- **Forenkle gjennomføring** av pilotprosjekter gjennom regulatoriske tilpasninger og helhetlig infrastrukturplanlegging med utvidet planleggingsorgan som inkluderer flere aktører.
- **Styrke utdanningskapasitet** og kompetanseutvikling innen digitalisering, sektorkobling og systemintegrasjon på alle relevante nivåer, inkludert for myndigheter og nettselskaper.
- Etablere **forum for kunnskapsdeling** mellom myndigheter, næringsliv og forskningsmiljøer, med åpen tilgang til simuleringsmodeller og data for hele bransjen.
- Innføre **risikoreduserende virkemidler** for leverandørbedrifter og legge til rette for parallell gjennomføring av høy-TRL og kunnskapsbyggende prosjekter for raskere kommersialisering.



Vi ønsker innspill om forsknings- og innovasjonsbehov: Sentrale temaer med behov for styrket FoU-I innsats:



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

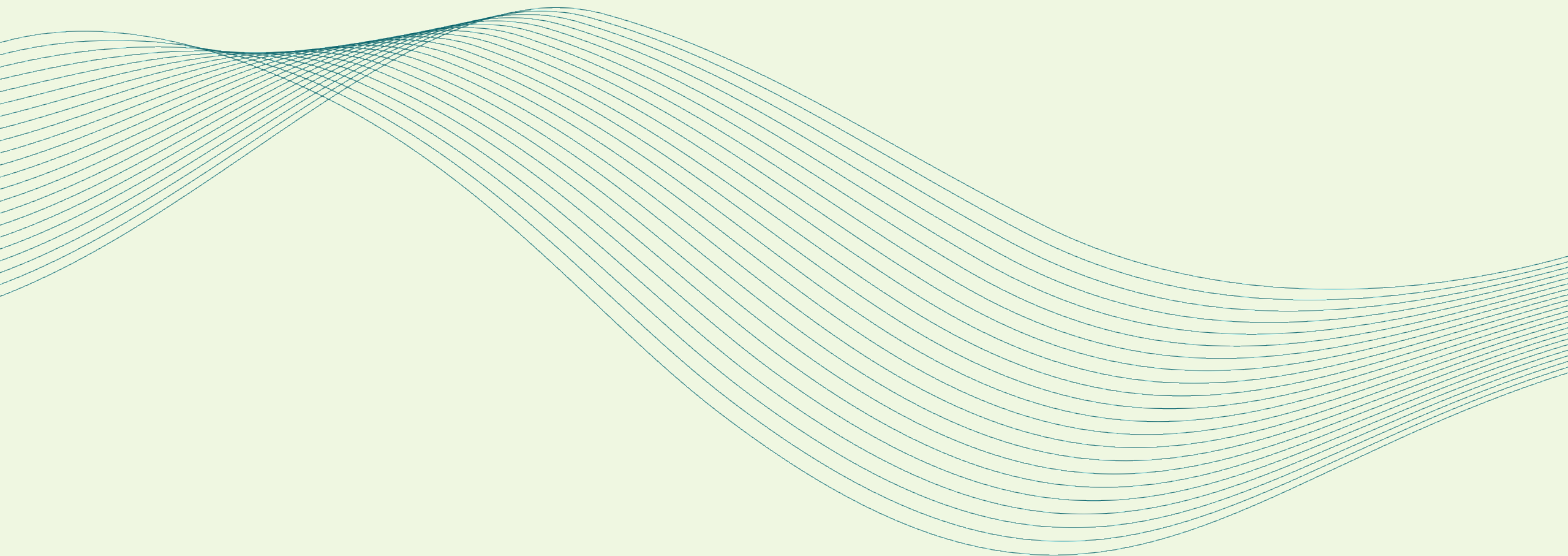
- Fysisk infrastruktur, teknologier- komponentutvikling?
- Datainfrastruktur, digitalisering?
- Markedsdesign og rammevilkår?
- Samfunnsvitenskapelige temaer?
- Sosial legitimitet og forbruker involvering ?



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 innspillsmøtet, 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.

