

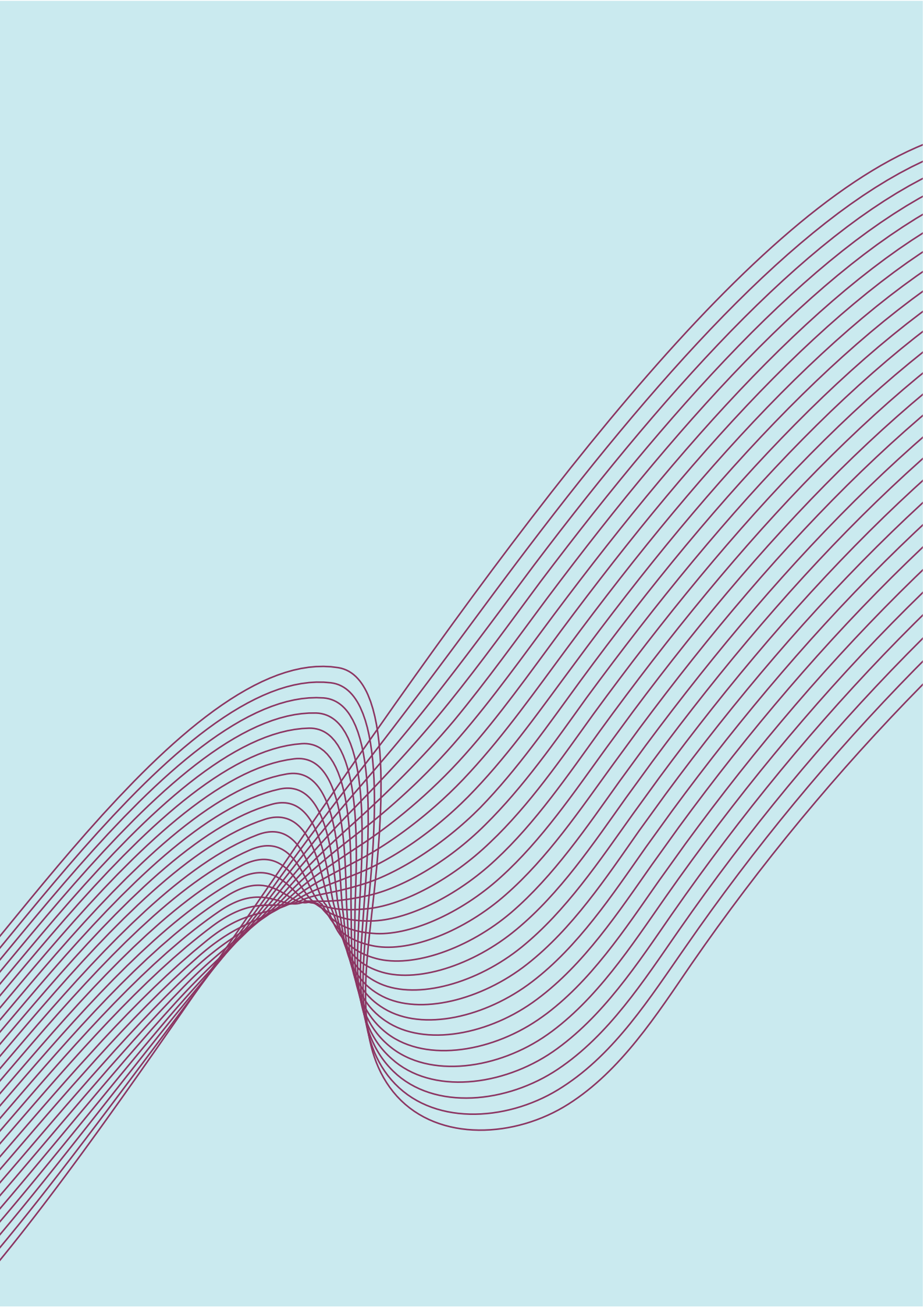
Dato: 26.03.2026

Referat fra innspillsmøte – Batteri



Innholdsfortegnelse

Introduksjon	4
Markedsmuligheter, næringens ambisjoner og konsekvenser for Norge	5
Europeisk etterspørsel og konkurransebilde	5
Norges posisjon i batteriverdikjeden	5
Stasjonær energilagring som vekstmarked	6
Batterier i samspill med vannkraft	6
Forbrukerfleksibilitet og lokale energiløsninger	6
Beredskap, forsyningsikkerhet og forsvar	7
Resirkulering som konkurransefortrinn	7
Bærekraft og HMS som differensierende faktorer	7
Digitalisering og softwareutvikling	7
Norsk tilgang på kritiske råmaterialer	8
<hr/>	
Sentrale forsknings- og innovasjonstema	9
Forskning på eksisterende og alternative batterikjemier	9
Produksjonsteknikker for fremtidens batterier	9
Resirkulering, gjenbruk og materialoppgradering	9
Digitalisering, KI og modelleringsverktøy	10
Hybride energilagringssystemer og systemintegrasjon	10
Sikkerhet og brannsikkerhet	10
Grunnforskningens rolle	10
Sosial legitimitet	11
<hr/>	
Tiltak og virkemidler	12
Bedre koordinering med EUs virkemiddelapparat	12
Større og mer fleksible prosjektrammer i norsk forskning	12
Styrket nordisk og europeisk forskningssamarbeid	12
Virkemidler gjennom hele TRL-skalaen	12
Rammebetingelser for batterier i kraftsystemet	12
Kompetanse, utdanning og rekruttering	13





Introduksjon

Dette referatet oppsummerer innspill fra et arbeidsmøte om Batteri i forbindelse med utviklingen av Energi2050-strategien. Møtet ble gjennomført 26.03.2026 og samlet om lag 40 deltakere fra næringsliv, leverandørindustri, forsknings- og innovasjonsmiljøer, universiteter, og offentlig sektor.

Formålet med møtet var å samle innspill til hvilke markedsmuligheter som finnes innen Batteri, hvilke forsknings- og innovasjonsbehov som bør prioriteres fremover, samt hvilke virkemidler som kan bidra til å utløse potensialet. Referatet oppsummerer innspillene fra møtet, samt skriftlige innspill innsendt i forkant og etterkant av møtet.

Møtet ble innledet med informasjon om Energi2050, strategiprosessen, eksisterende FoUI-strategi innen Batteri og perspektiver knyttet til fremtidig utvikling av fremtidens energisystemer og markeder.

Deltakerne ble delt inn i mindre grupper for diskusjon og innspill. Diskusjonene var organisert i to innspillsrunder. Den første innspillsrunden omhandlet markedsmuligheter, næringens ambisjoner og mulige konsekvenser for kunnskaps- og teknologibehovet innen Batteri. Den andre innspillsrunden handlet om forsknings- og innovasjonsbehov samt hvilke tiltak og virkemidler som er nødvendig for realisering.



Markedsmuligheter, næringens ambisjoner og konsekvenser for Norge

Europeisk etterspørsel og konkurransesbilde

Det globale batterimarkedet har vokst raskere enn forventet og anslås nå til rundt 2 TWh årlig, med forventninger om å nå cirka 4 TWh innen 2030. Europa er det viktigste markedet for norsk batteriindustri, og den nylig lanserte Industrial Excellence Act med krav om «made in Europe» for offentlige anskaffelser og støtteordninger vil kunne øke etterspørselen etter europeiskproduserte batterier og batterimaterialer betydelig. Det nordamerikanske markedet er også relevant, selv om politisk usikkerhet har skapt barrierer.

Kina dominerer i dag det globale batterimarkedet og har tatt betydelige markedsandeler i Europa. Kinesiske produsenter mottar subsidiering tilsvarende rundt 30 dollar per kWh, noe som gjør det svært vanskelig for europeiske aktører å konkurrere på pris alene. Europeisk batteriindustri må derfor konkurrere på kvalitet, bærekraft og forsyningssikkerhet. EU-reguleringer som Critical Raw Materials Act, batteridirektivet og karbongrensejusteringsmekanismen (CBAM) vil over tid kunne bidra til å styrke europeisk konkurranseevnen på disse områdene.

Norges posisjon i batteriverdikjeden

Da den forrige strategien ble utarbeidet, lå hovedfokuset i stor grad på battericelleproduksjon. Siden den gang har ambisjonene for den norske batteriverdikjeden forskjøvet seg. Dagens satsinger spenner over hele verdikjeden, fra råmaterialer og komponentproduksjon til applikasjoner og tjenester. Det finnes i dag operativ drift innenfor syntetisk grafitt til anoder, LFP-celleproduksjon og maritime batterisystemer.

Når det gjelder nyetableringer, er imidlertid Norge per i dag mindre konkurransedyktig enn mange andre europeiske lokasjoner, blant annet på grunn av manglende implementering av EU-reguleringer, fravær av automatisk samfinansiering når norske aktører får EU-støtte, og usikkerhet knyttet til handelspolitiske beskyttelsestiltak.

En helhetlig tilnærming til næringsbygging langs hele verdikjeden er nødvendig. Insentiver må være forutsigbare og trekke i samme retning, slik at varige kunde- og leverandørrelasjoner kan bygges. Krav til innkjøp bør kobles mot krav til opprinnelse og klima- og miljøpåvirkning, slik at det lønner seg å velge lokalt og grønt.



Stasjonær energilagring som vekstmarked

Stasjonær energilagring er et område med betydelig vekstpotensial der Norge henger etter sammenlignet med land som Tyskland, Sverige og Finland. I disse landene installeres allerede store batteriparker på gigawatt-skala knyttet til nettstøtte og integrasjon av fornybar energi. I Norge finnes noen pilotprosjekter, blant annet knyttet til vannkraftverk, men storskala utbygging har ikke kommet i gang.

Batterisystemer plassert i distribusjonsnettet kan bidra til å øke utnyttelsen av eksisterende nettinfrastruktur og redusere behovet for kostbar nettutbygging. Batterier plassert under flaskehalsen i nettet kan håndtere lokale kapasitetsbegrensninger. Reservemarkedene til Statnett har vokst betydelig de siste årene og batterier kan delta både i reservemarkeder og fleksibilitetsmarkeder dersom rammebetingelsene legges til rette for det.

Batterier i samspill med vannkraft

I et vannkraftdominert system som det norske er samspillet mellom batterier og vannkraft særlig relevant. Hybridkraftverk som kombinerer batterier med eksisterende vannkraftturbiner kan levere raskere frekvensrespons, redusere slitasje på turbiner og øke levetiden på eksisterende infrastruktur. Utfordringen for vannkraften ligger ikke primært i magasinering, men i kapasiteten til turbiner og generatorer. Økt dynamisk kapasitet i kraftproduserende enheter er avgjørende for å møte fremtidens fleksibilitetsbehov.

Det er krevende å se lønnsomhet i norske batteriparkprosjekter sammenlignet med andre europeiske markeder. Forskning på markedsdesign og rammevilkår som gjør det mulig å «regne hjem» slike prosjekter i et vannkraftdominert system, er nødvendig.

Forbrukerfleksibilitet og lokale energiløsninger

Batterier har en sentral rolle i utviklingen av lokale energiløsninger. Kombinasjonen av solceller og batterier i bygg gir muligheter for å redusere strømtopper og utnytte egenprodusert energi, men det mangler kompetanse på hvordan batterier best integreres som komponent i energiforsyningen på dette nivået. For offentlige byggeiere, som kommuner, er batterier interessante både som lagringsenheter og som del av en fleksibilitets- og beredskapsløsning, men kost-nytte-vurderingene er kompliserte.

Batterier ved ladestasjoner kan redusere toppbelastningen på nettet ved å lade jevnt og levere høy effekt ved behov, for eksempel ved fergelading. Små batteriløsninger knyttet til nettstasjoner kan kobles mot boliger med solceller og bidra til lokale energisamfunn. Nettselskapenes rolle og eierskap til batterier oppleves som uklare, og bidrar dermed til å bremse utviklingen.



Beredskap, forsyningssikkerhet og forsvar

Batterier omtales i stadig større grad som kritisk infrastruktur. Beredskapsdebatten har fått ny aktualitet i lys av geopolitisk usikkerhet og krig i Europa. Batterier spiller en stadig viktigere rolle for samfunnssikkerhet, øydrift og desentralisert energiforsyning i krisesituasjoner. Forsvaret har økende behov for batteriløsninger, og teknologier som kan tjene både sivile og militære formål er et voksende marked.

Avhengigheten av kinesiske leverandørkjeder for både råmaterialer, produksjonsutstyr og ferdige batterier er en strategisk sårbarhet. Kina har allerede begrenset eksport av grafitt til flere land og legger restriksjoner på eksport av produksjonsutstyr. En europeisk batteriverdikjede er nødvendig for å sikre forsyningssikkerhet og strategisk autonomi.

Resirkulering som konkurransefortrinn

Norge har en sterk posisjon innenfor resirkulering av batterimaterialer, med etablerte aktører som er langt fremme internasjonalt. "For eksempel har resirkulert grafitt potensial til å bli et viktig nestegenerasjons anodemateriale. Resirkulering er en nøkkel til økt europeisk strategisk autonomi. Utfordringen er at endringer i batterikjemi, særlig økt bruk av jernfosfat- og natriumbatterier, kan gjøre økonomien i resirkulering mer krevende på sikt, fordi verdien av de resirkulerte materialene er lavere enn for koboltrike kjemier.

Bærekraft og HMS som differensierende faktorer

Bærekraft er et økende konkurransefortrinn for norsk batteriproduksjon. Lavt karbonfotavtrykk fra fornybar kraft gir fordeler under EUs batteridirektiv, selv om kinesiske produsenter raskt tilpasser seg europeiske krav. Batteripass som innføres fra 2027 vil stille krav til transparens i verdikjeden, og må blant annet inkludere informasjon om materialer, opprinnelsesland og klimaavtrykk. Dette kan styrke posisjonen til aktører med dokumenterte bærekraftige prosesser. Innenfor et tiårsperspektiv vil bærekraft sannsynligvis gi betydelige konkurransefordeler i det europeiske markedet.

HMS er en integrert del av ansvarlig forretningspraksis og kan være et konkurransefortrinn for norsk batteriproduksjon. Batteriproduksjon innebærer arbeid med farlig kjemi og krevende prosessmiljøer, og strenge HMS-krav kan drive frem innovasjon innenfor automatisering, robotisering og nye prosessløsninger.

Digitalisering og softwareutvikling

Digitalisering er et område med stort potensial for norske aktører. KI-baserte verktøy for optimal planlegging og drift av batterisystemer og robuste datadelingsplattformer er viktige utviklingsområder. Norge har et betydelig datagrunnlag fra omfattende bruk av batterier i transport og maritim sektor. Bedre systemer for deling og utnyttning av slik data kan gi konkurransefordeler.



Norsk tilgang på kritiske råmaterialer

Norge har store forekomster av mineraler som brukes i batteriproduksjon, noe som gir landet en strategisk posisjon i den grønne industriomstillingen. Det gjelder særlig grafitt, kobolt, nikkell og litium. Mineralsektoren utgjør grunnlaget i verdikjeden og er en forutsetning for den industrielle oppbyggingen som følger. Forsyningsstopp for disse kritiske råvarene kan få store økonomiske konsekvenser for hele verdikjeden.

Rapporten *Anbefaling om en framtidig FoU-satsing for landbaserte mineraler*¹ adresserer FoU-behov knyttet til norsk mineralutvinning og anbefaler en strategisk satsing på landbaserte mineraler for å bidra til Europas behov for kritiske råvarer.

¹ *Anbefaling om en framtidig FoU-satsing for landbaserte mineraler*, Forskningsrådet (2025)



Sentrale forsknings- og innovasjonstema

Forskning på eksisterende og alternative batterikjemier

Forskning på både eksisterende litiumionebatterier og alternative batterikjemier er fortsatt svært relevant. For eksempel er natriumbatterier er på vei inn i markedet, og faststoffbatterier er under utvikling. Kina har et betydelig forsprang på begge disse områdene i dag. Flowbatterier og andre teknologier som ikke er avhengige av kritiske mineraler, fortjener økt oppmerksomhet. Dette gjelder særlig for stasjonær energilagring, der pris og levetid er viktigere enn energitetthet. Nye batterikjemier basert på for eksempel mangan kan dessuten gi europeiske aktører et konkurransefortrinn overfor asiatiske produsenter.

Norge har naturlige fortrinn innenfor flere av disse utviklingsområdene. Silisiumbaserte anodematerialer er ett eksempel, der landets sterke posisjon innen silisiumproduksjon gir et godt utgangspunkt. Et annet eksempel er syntetisk grafitt produsert med ny og mer bærekraftig teknologi. Begge områdene kan dra nytte av norsk prosesskompetanse for å utvikle konkurransedyktige batterimaterialer.

Produksjonsteknikker for fremtidens batterier

Europeisk batteriindustri henger etter asiatiske konkurrenter på produksjonsteknologi. For å unngå et kontinuerlig innhentingsløp bør forskningen rettes mot produksjonsteknikker for kommende generasjoner. Målet er å komme i forkant, ikke bare tette dagens gap. Direkte tørrprosessering av materialer er et eksempel på en lovende teknikk som det bør forskes mer på. Samtidig er det viktig å forbedre eksisterende produksjonsteknikker for å holde etablert produksjon konkurransedyktig.

Det er et stort potensial for å overføre teknologi og kompetanse fra norsk prosessindustri til batteriproduksjon. Prosessindustrien har for eksempel bred kompetanse innenfor reguleringsteknikk, kontrollsystemer og industriell IT. Denne kompetansen er direkte overførbart til batteriproduksjon og kan styrke Norges konkurranseevne.

Resirkulering, gjenbruk og materialoppgradering

Det er behov for bedre teknologi og mer lønnsomme prosesser for resirkulering av batterier. Dette gjelder særlig batterier som ikke inneholder kobolt og nikkell, der den økonomiske gevinsten ved resirkulering i dag er lav. Analyser av lønnsomheten ved resirkulering av ulike batterityper er nødvendig for å identifisere hvor innsatsen bør rettes.

Gjenbruk av batterier til nye formål er et viktig tema, men svært krevende å gjennomføre i praksis. Sentrale utfordringer er tilgang til historiske brukerdataba og



pålitelig vurdering av gjenværende batteritilstand. EUs batteriforordning oppfordrer til forlenget levetid, men det vil ta tid før store mengder brukte batterier blir tilgjengelige. Forskingen bør derfor rettes mot hvilke markedsmekanismer og støtteordninger som må på plass for at gjenbruk skal bli økonomisk levedyktig. Avgiftsordninger ved innkjøp av nye batterier som sikrer finansiering av fremtidig resirkulering, bør utredes allerede nå.

Norge har gode forutsetninger for å lede an på dette området. Kombinasjonen av god teknologi, etablert bransjesamarbeid og aktiv næringspolitikk gir et sterkt utgangspunkt, slik man tidligere har lyktes med håndtering av elektrisk og elektronisk avfall.

Digitalisering, KI og modelleringsverktøy

Digitale tvillinger og simuleringsverktøy for batterisystemer er viktige for å optimalisere både drift og investeringsbeslutninger. KI-baserte verktøy for skalering av batteriverdikjeden, sikker drift og datadeling er områder der norske miljøer kan bidra sterkt. Robuste plattformer for deling av batteridata er en forutsetning for å kunne optimalisere bruk, forlenge levetid og muliggjøre gjenbruk.

Hybride energilagringssystemer og systemintegrasjon

En tydelig trend i europeisk forskning er bevegelsen mot hybride systemer som kombinerer ulike batteriteknologier med andre lagringsteknologier, inkludert termisk lagring og hydrogen. Batterier er relevante for nesten alle teknologiområdene som utredes i Energi2050-prosessen, og et systemperspektiv der batterier ses i sammenheng med vannkraft, havvind, sol og andre energikilder er avgjørende.

Forskning på implementering av stasjonær lagring i energisystemet, inkludert storskala batteriparker og deres samspill med fornybar kraftproduksjon, bør prioriteres. Scenarioanalyser som dekker ulike varigheter av lagringsbehov, fra korttids frekvensregulering til sesonglagring, er nødvendige for å sikre robuste løsninger.

Sikkerhet og brannsikkerhet

Brannsikkerhet for batterisystemer er et tema som fortjener økt oppmerksomhet, særlig ettersom batterier tas i bruk i stadig flere sammenhenger og i større skala. Krav til at komponenter skal tåle arktisk klima og andre krevende miljøforhold åpner for kompetanse der norske aktører kan bidra.

Grunnforskningens rolle

Grunnforskning er avgjørende for langsiktig innovasjon og må ikke nedprioriteres til fordel for anvendt forskning og kommersialisering. Selv om denne forskningen ikke gir nye produkter på kort sikt, legger den grunnlaget for fremtidens teknologier. Grunnforskningen er den delen av forskningsinnsatsen som har blitt hardest rammet av endringer i virkemiddelapparatet de siste årene. Innenfor dette området bør innsatsen styrkes fremover.



Sosial legitimitet

Sosial legitimitet for batterirelatert industri og infrastruktur bør adresseres tidlig. Erfaringer fra andre energiteknologier viser at bred støtte ofte snur når konsekvensene for lokalmiljø, areal og natur blir tydelige. Det er viktig å ta med dette perspektivet fra start, ikke vente til konflikter oppstår. Sosial aksept for bruk av batterier er høy, men aksepten for de industrielle aktivitetene som kreves for å produsere dem, inkludert gruvedrift og fabrikketablering, er mer utfordrende. EU inkluderer i økende grad krav om sosial aksept og bærekraft i forskningsutlysninger, og Norge bør følge samme tilnærming.



Tiltak og virkemidler

Bedre koordinering med EUs virkemiddelapparat

Implementering av EU-reguleringer som Critical Raw Materials Act, Net Zero Industry Act og Industrial Excellence Act må skje så raskt som mulig for at norske batteriaktører skal konkurrere på like vilkår som europeiske. Når EU utpeker strategiske prosjekter og tildeler finansiering gjennom IPCEI, EUs innovasjonsfond eller lignende ordninger, bør dette automatisk utløse strategisk prosjektstatus og medfinansiering i Norge. Slik tilrettelegging gjøres allerede i andre europeiske land, men ikke i Norge i dag.

Større og mer fleksible prosjektrammer i norsk forskning

Bevilgningene per prosjekt i norske forskningsprogrammer har ikke holdt tritt med kostnadsutviklingen. Stipendiatkostnader har omtrent doblet seg de siste 15 årene, mens prosjektrammene har stått stille. Dette gjør det vanskelig å gjennomføre tverrfaglige prosjekter med flere partnere fra universitet, instituttsektor og industri. Større prosjekter i økonomisk omfang er nødvendig for å oppnå reelle resultater og konkurrere internasjonalt.

Styrket nordisk og europeisk forskningssamarbeid

Nordisk samarbeid innenfor batteriforskning er viktig fordi de nordiske landene samlet dekker store deler av verdikjeden. Dagens virkemidler er imidlertid ikke tilrettelagt for slikt samarbeid. Det bør derfor utvikles mer formaliserte samarbeidsavtaler og nettverk med europeiske forskningsinstitusjoner, slik at spesialkompetanse på tvers av landegrensener kan utnyttes mer effektivt.

Virkemidler gjennom hele TRL-skalaen

Virkemidler må dekke hele spekteret fra grunnforskning til kommersialisering. Det mangler i dag virkemidler for de siste stegene mot oppskalering og industrialisering. Infrastruktur for oppskalering og testing, samt støtte til pilot- og fullskalaanlegg, er avgjørende for å bringe lovende teknologier til markedet. Kompetanseprosjekter er særlig viktige som møtearenaer der universitet, instituttsektor og industri utveksler kunnskap, og disse må finansieres tilstrekkelig.

Rammebetingelser for batterier i kraftsystemet

Regulatoriske barrierer hindrer i dag full utnyttelse av batterier i det norske kraftsystemet. Det mangler en egen kategori for energilagring i nettilknytningskøen, noe som skaper unødvendige forsinkelser. Nettselskapenes rolle og muligheter for eierskap til batterier er heller ikke avklart. I tillegg må fleksibilitetsmarkedene utvikles videre, slik at batterier kan delta i flere markeder samtidig og bygge lønnsom drift.



Markedsdesign og rammevilkår for både stasjonær lagring og forbrukerfleksibilitet må utredes. Små og mellomstore batterisystemer i kombinasjon med sol- og vindkraft kan spille en viktig rolle i kraftsystemet. Regelverket må imidlertid legge til rette for dette, både for enkeltforbrukere og for lokale energisamfunn.

Kompetanse, utdanning og rekruttering

Utdanningssystemet innenfor batteri er godt utbygd, med sterke miljøer ved NTNU, IFE og SINTEF. Nasjonale forskningsinfrastrukturer og batterilaboratorier er viktige for å opprettholde kompetansenivået. Utfordringen er å beholde dyktige fagpersoner, særlig når industrien går gjennom vanskelige perioder og mange forskere og ingeniører tiltrekkes av andre sektorer. Instituttsektoren er sterkest der industrien er sterkest, og det er viktig å opprettholde både forskningskapasitet og de laboratoriene som gjør det mulig for folk med erfaring fra industrien å starte nye virksomheter.

FoUI på lisensiering og alternative forretningsmodeller bør også vektlegges. Forskning utviklet i Norge trenger ikke alltid ende i en fabrikk i Norge, men kan kapitaliseres gjennom lisenser og andre forretningsmodeller.

Energi2050
Besøksadresse: Drammensveien 288
Postboks 564
1327 Lysaker

Telefon: 22 03 70 00
Telefaks: 22 03 70 01

sekretariat@energi2050.forskningsradet.no
<https://www.forskningsradet.no/energi-2050/>

Publikasjonen kan lastes ned fra
<https://www.forskningsradet.no/energi-2050/>

Design: ANTI
Foto/ill. omslagsside: xxx

ISBN 978-82-12-fyll ut (xxxx-x) (trykksak)
ISBN 978-82-12- fyll ut (xxxx-x) (pdf)

