

Innspill til satsningsområder
for eksport

HELE NORGE EKSPORTERER

Innhold

Om innspillet fra NCE Smart Energy Markets.....	3
Om NCE Smart Energy Markets.....	3
Innledning.....	4
Mye energikompetanse sammen med høy grad av digitalisering	5
Rapport om «Grønne elektriske verdikjeder».....	5
Fokusområdet for NCE Smart Energy Markets	6
Konkrete innspill til satsningsområder for norske eksport	6
Optimalisering av kraftsystem og smart lading vei.	6
Attraktive forretningsområder:.....	7
Eksempelet eSmart Systems	8
Verdikjeden for batterier	8
Eksempelet HREINN AS	9
Eksempelet Smart Energy Systems AS	9
Elbilrevolusjonen på vei til India.....	10
Konklusjon	11

Om innspillet fra NCE Smart Energy Markets

I vårt innspill til områder for nye eksportsatsninger, løfter vi frem rapporten fra prosjektet «Grønne elektriske verdikjeder» som er utviklet av **NHO** i samarbeid med **Agder Energi, BKK, Elkem, Enova, Equinor, Hafslund E-CO, Havila, Hydro, IFE, Kongsberg Digital, NHO, Scania, SINTEF, Statkraft, Statnett og Veidekke**. **Enova** har deltatt i analysen av marked, konkurransekraft og verdiskapingspotensial, men ikke i arbeidet med tiltak og rammebetingelser. **LO** har deltatt som observatør. I tillegg har mange andre bedrifter vært delaktig i ulike deler av arbeidet

I denne rapporten beskrives mulighetene i satsningsområdene som NCE Smart Energy Markets fokuserer på og som i tillegg svarer på henvendelsen fra Sekretariatet for Nasjonalt eksportråd.

I vårt innspill har vi helt overordnet løftet frem de viktigste satsningsområdene i rapporten, sett med klyngens øyne, og lagt inn eksempler fra to klyngepartnere. Innspillet bør leses med støtte i rapporten fra NHO, for å gi dybdeinformasjon.

Rapporten beskriver det berørte økosystemet, næringskjeder, samspill, nasjonale fortrinn, og effekten på norsk verdiskapning, markedsmuligheter og vekst- og eksportpotensial.

Den omtalte rapporten kan lastes ned og leses fra NHOs hjemmesider:

[gronne-elektriske-verdikjeder.pdf \(nho.no\)](https://www.nho.no/medie/nyheter/2020/09/gronne-elektriske-verdikjeder.pdf)

Om NCE Smart Energy Markets

NCE Smart Energy Markets er Norges ledende næringsklynge innen energisystemer og energimarkeder. Klyngen er definert som en NCE-klynge og har gullsertifisering fra ESCA som sertifiserer europeiske klynger.

Norwegian Centres of Expertise (NCE) er Norges tyngste satsing på utvikling av konkurransedyktige og dynamiske næringsklynger – på tvers av bransjer og sektorer, både nasjonalt og internasjonalt.

I 2009 fikk Smart Energy Markets-klyngen, ledet av Smart Innovation Norway, status som et såkalt Norwegian Centre of Expertise (NCE). I Norge er det totalt 14 næringsklynger som er kvalifisert for NCE-programmet.

NCE Smart Energy Markets har som formål å fremme næringsutvikling og internasjonal vekst gjennom forskningsbasert innovasjon. NCE-programmet eies av Norges forskningsråd, SIVA og Innovasjon Norge. Næringsklyngen har i dag over 70 medlemmer (bedrifter, akademia og offentlige aktører).

NCE Smart Energy Markets fungerer som en sterk innovasjonsmotor fordi klyngen effektiviserer offentlig sektor, skaper næringsutvikling og tilrettelegger for fremtidige markedsmuligheter.

Tildelingen av de prestisjetunge EU Horisont 2020-prosjektene PERMIDES, EMPOWER, INVADE, E-LAND og FLEXGRID, er viktige eksempler på den posisjonen klyngen har opparbeidet seg internasjonalt.

Innledning

«Verdens energisystemer endres raskt og en sterk global trend er at mer elektrifiseres. Rammene for denne utviklingen settes av stadig mer tydelige og ambisiøse klimamål, som i European Green Deal og EUs industristrategi. Samtidig driver teknologiutviklingen frem mer digitale, distribuerte og effektive løsninger i energisystemene. Denne utviklingen gir også raskt fallende kostnader for fornybar energi. Det åpner opp for mange nye spennende forretningsområder innen energiproduksjon- og distribusjon koblet mot bruksområder som transport, bygninger og industri»¹

Norges elektrisitetsproduksjon har historisk vært basert på vannkraft, men dette er i endring. Den økende etterspørselen etter elektrisitet vil i større grad bli forsynt av andre grønne energikilder, som vind og solenergi. Disse teknologiene er utslippsfrie under elektrisitetsproduksjon, men er mer påvirket av værforhold enn det vannkraften er, og regnes som lite stabil.

Norges elektrisitetsproduksjon og distribusjon må tilpasse seg og møte utfordringene med økte svingninger - ikke bare i etterspørsel, men også i produksjon. Med store svingninger i produksjonen og etterspørselen følger økt behov for fleksibilitet.

Fleksibilitet i denne sammenhengen er et uttrykk for kraftsystemets kapasitet til å skape balanse både ved overskuddsproduksjon og når det er lite vind- og solkraft, og er nødvendig for å bevare tilstrekkelig forsyningsikkerhet og gjøre det mulig å utvikle et kostnadseffektivt grønt kraftsystem. Med andre ord; sikre tilstrekkelig kraft på rett sted til rett tid.

Fleksibilitet i kraftforsyningen kan kun oppnås gjennom presis koordinering mellom alle energiaktørene i kraftsystemet. Nøkkelen til å nå disse målene ligger i nye informasjonsinfrastrukturer, som muliggjør informasjonsutveksling og implementering av datadrevne støttesystemer på tvers av hele verdikjeden. Med andre ord, modernisering og standardisering av kraftinformasjonsinfrastrukturen.

Blant de store nettselskapene, Statnett og NVE-RME foregår det nå et omstillingsarbeid for å sikre bedre informasjonsutveksling mellom nettselskapene. Over flere tiår har det foregått en suboptimalisering i kraftnettet, der hvert nettselskap bruker store ressurser på digitalisering og effektivisering i eget nett. Problemet er at bransjen ikke har blitt enige om felles standarder, begreper eller formater for utveksling av data. Resultatet er et datadrevet, men silobasert kraftsystem, med begrenset informasjon om tilgrensende nett. Nettselskapene har ikke tilstrekkelig innsikt i hverandres kapasitet (effekt), verken i sanntid eller fremtid – kun historisk. Nettene er koblet sammen og utveksler kraft (kraftflyt), men eierne av nettene utveksler ikke informasjon like sømløst (informasjonsflyt).

I Norge legges det nå ned store ressurser for digitalisering av energisystemet, og løser således ikke bare nasjonale utfordringer, men jobber frem teknologi, tjenester og kompetanse som kan benyttes i andre markeder.

Energibransjen generelt trenger en ny informasjonsinfrastruktur som kan:

- Forenkle informasjonsutveksling mellom energiprodusenter, forbrukere, distributører og regulatorer ved hjelp av et felles informasjonsrammeverk for energi, basert på relevante internasjonale industristandarder.

¹ [gronne-elektriske-verdikjeder.pdf \(nho.no\)](#)

- Tillate kommunikasjon, planlegging og generell analyse i et felles rammeverk for å unngå sløsing med tid og feilinvesteringer i nye skreddersydde systemer.
- Fremskynde regulatoriske endringer som fører til harmonisert integrasjon av fremvoksende kraftsystemer (som vind og sol) og teknologier som alle kan benytte.
- Støtte bransjeaktørene i bearbeiding og utnyttelse kraftflytanalyser

Mye energikompetanse sammen med høy grad av digitalisering

Norge er lenger fremme enn en del andre land mtp. digitaliseringsarbeid, både generelt og spesifikt innen energisystemer. Vi er også et forholdsvis lite land der konstruktiv dialog mellom ulike offentlige og private aktører potensielt kan legge grunnlaget for raskere omstilling.

Slik sett kan Norge fungere som en god «test bed» ved å ha høy kompetanse og høy grad av digitalisering, samtidig som vi har mer krevende værforhold enn en del andre land. Norge kan eksportere sin rolle som «test bed» for utenlandske energirelaterte selskaper som vil lære av det norske digitaliseringsarbeidet.

Norge er i en god posisjon for å eksportere forandring og omstilling ved hjelp av tjenester, kompetanse og teknologi, det være seg digitalisering av infrastruktur og omstilling til grønn energi – norsk kompetanse og teknologi kan bidra internasjonalt

Rapport om «Grønne elektriske verdikjeder»

NHO tok våren 2019 initiativ til et bredt sammensatt prosjekt, «Grønne elektriske verdikjeder» for å øke tempoet i eksportorientert verdiskaping fra elektrifisering. Prosjektet har hatt som mål å:

- *Bygge et norsk økosystem rundt elektrifisering: Samle nøkkelaktører med strategisk beslutnings evne innenfor eksisterende og nye bransjer.*
- *Utvikle bedre innsikt og forståelse: Skape økt bevissthet om hvor næringslivet bør satse ved å identifisere verdikjeder og forretningsområder hvor det er sannsynlig at norsk næringsliv kan lykkes i stor skala.*

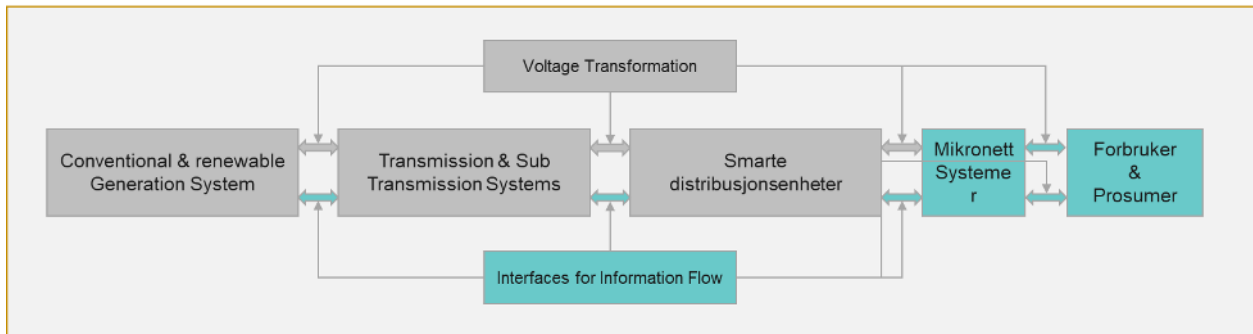
Analysen i prosjektet har definert 6 satsningsområder for norsk eksport innen temaet grønne elektriske verdikjeder:

- *Globale fornybaraktører*
- *Leverandørkjeden for havvind*
- *Batterier*
- *Hydrogen*
- *Maritim sektor*
- *Optimalisering av kraftsystem og smart lading vei.*

Fokusområdet for NCE Smart Energy Markets

Oppstrøms

Nedstrøms



Fokus på energisikkerhet, økning av lokal fornybar produksjon, mikronett og smarte prosumere

Smart Innovation Norways energifokus

De 6 satsningsområdene som løftes frem i rapporten «Grønne elektriske verdikjeder» er i stor grad forenlige med klyngens satsningsområder, og spesielt disse:

- Batterier
- Optimalisering av kraftsystem og smart lading vei.

Klyngepartnerne i NCE Smart Energy Markets sitter med unik kompetanse og kunnskap innen smart energi og digitale teknologier, og målet er å være verdensledende på disse områdene. Energi står sentralt i alle klyngens prosjekter, noe som har gitt solid erfaring innen forskning og utvikling både nasjonalt og internasjonalt.

Konkrete innspill til satsningsområder for norske eksport

Med bakgrunn i klyngens arbeid, partnere og kompetanse, samt analysen fra NHO, ønsker vi å fremheve **verdikjeden for batterier** og verdikjeden for **optimalisering av kraftsystem og smart lading** på vei, slik det omtales i rapporten fra NHO.

Optimalisering av kraftsystem og smart lading vei.

Strømkrisen i 2022 har vist at det er et akutt behov for nye løsninger som kan effektivisere energiforsyningen. Det finnes et stort potensial for å hente ut mer kapasitet fra dagen strømmnett, og unngå langsiktige og svært kostbare investeringer for å bygge ut nettet.

Når en rekke sektorer skal elektrifiseres, vil behovet for effektivisering og optimalisering av energiforsyningen øke betraktelig. Personbilparken elektrifiseres i raskt tempo, tungtransporten, flytrafikken og norsk sokkel (olje/gass) står for tur. Dette er bare noen av eksemplene som vil kreve elektrisk kraft i både i Norge og utlandet de neste tiårene.

Det ligger et stort potensial for norske selskaper å utvikle effektive energiløsninger på toppen av energiaktørens informasjons- og datastrukturer. Både innovasjonsmiljøene, klyngene og leverandørindustrien, er avhengig av offentlig støttede prosjekter for å kunne jobbe med denne type samhandling mot store og krevende kunder.

Attraktive forretningsområder²:

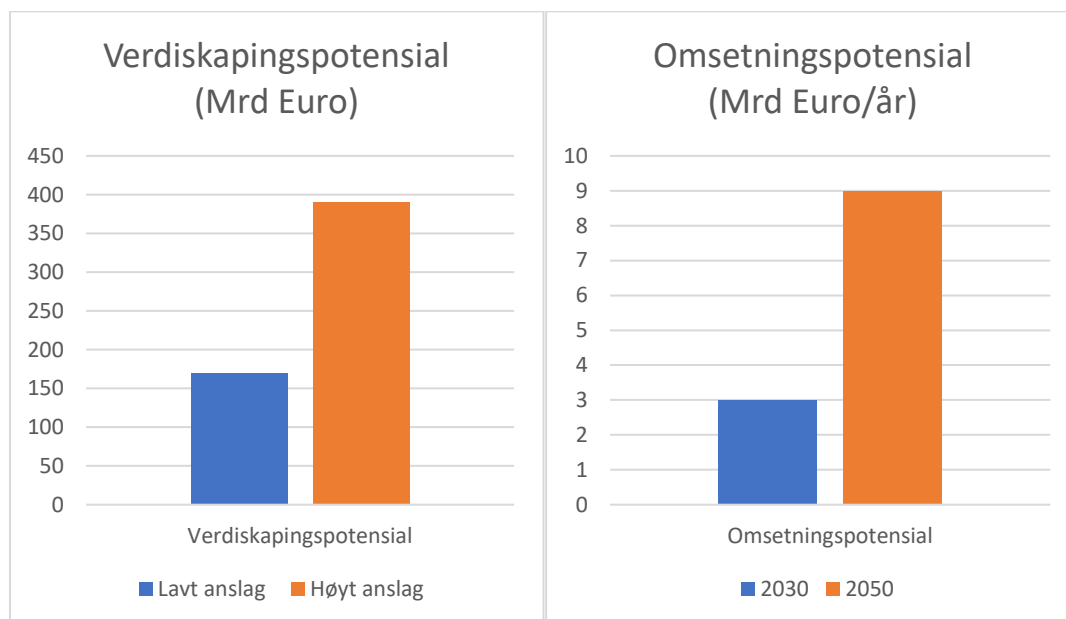
Under temaet kraftsystem og smart lading, beskriver rapporten tre forretningsområder som er egnet for eksportsatsning

- **Nettoptimalisering** – skybaserte tjenester som selges til nettoperatører og bidrar til mer optimale investeringer i nett og mer optimal drift, mer spesifikt innsamling og integrasjon av data, analyse av data og optimering.
- **Markedsoptimalisering** – Drift av markedsplasser for handel av strøm eller leveranser av systemer og tjenester til disse – Utøvelse av roller i kraftmarkedet slik som aggregering og forvaltning av produksjonsressurser (virtuelle kraftverk), aggregering og forvaltning av sluttbrukerfleksibilitet, formidling av kommersielle kraftavtaler (PPA) og leveranser av systemer og tjenester til alle disse aktørene.
- **Smart lading (vei)** - Leveranse og drift av systeminfrastruktur for koordinering av kjøretøysflåter for å effektivt utnytte ladeinfrastruktur og optimalisere bruken av kraftsystemet gjennom styring og optimering av lading.

Konkurransefortrinn: Norge var tidlig ute med liberalisering av kraftmarkedet, noe som har bidratt til å bygge kompetanse innen analyse og porteføljeforvaltning. I tillegg ligger Norge langt fremme på digitalisering av kraftsystemet og har fortrinn innen digital tvilling. At Norge ligger foran på elektrifisering kan skape «early mover»-fordeler i samspillet mellom transportsektor og kraftsystem. Vårt felles, integrerte nordiske kraftmarked er en god plattform for utvikling og testing av nye løsninger.

Verdiskapingspotensial: Markedene for systemer og tjenester innen optimalisering av kraftsystem og smart lading vei er betydelige. Totalt kan markedene for slike løsninger og tjenester utgjøre 169- 390 mrd. EUR. Dersom Norge lykkes med å utnytte og å bygge videre på eksisterende konkurransefortrinn kan man lykkes med å ta betydelige posisjoner i disse markedene.

Omsetningspotensial: 2030 3 mrd. EUR/y, 2050 9 mrd. EUR/y



² Sitat: [gronne-elektriske-verdikjeder.pdf \(nho.no\)](#)

Eksempelet eSmart Systems

Et konkret eksempel fra klyngen er eSmart Systems. eSmart startet allerede i 2013 arbeid med bruk av banebrytende ny teknologi, da med utgangspunkt i de smarte strømmålerne - som norske nettselskaper var tidlig ute med å ta i bruk.

Fra 2015 har eSmart jobbet med å modernisere måten nettselskaper kartlegger og inspiserer infrastrukturen sin. Tradisjonell inspeksjon blir foretatt fra bakken og er i stor grad manuell og kvalitativ. eSmarts ide var å løfte inspeksjonen opp i luften, digitalisere prosessen (ved hjelp av avanserte sensorer, skyteknologi og kunstig intelligens), og gjøre den mer kvantitativ, bedre og tryggere. Dette arbeidet startet opp lokalt i Norge, med prosjekter der norske nettselskaper, teknologileverandører og forskningsinstitusjoner sammen la grunnlaget for innovasjonen. Nettselskapenes evne og villighet til digitalisering, en godt utbygget kommunikasjonsinfrastruktur og en proaktiv og positiv innstilling fra det offentlige (for eksempel Luftfartstilsynet), bidro til å realisere innovasjonsideen.

Da eSmart etter hvert rettet fokuset internasjonalt, var de praktiske erfaringene de norske kundene hadde gjort seg noen år tidligere, en av mange viktige årsaker til at større, internasjonale nettselskaper valgte å satse på denne nye, norske måten å kartlegge og inspiser kraftlinjene sine på. Flere av de større aktørene valgte både fysisk og digitalt å møte sine norske motparter for å lytte, lære og beslutte sin strategi. Nå, i slutten av 2022, er virtuell inspeksjon av kraftlinjer tatt i bruk av mange ledende nettselskaper i USA og Europa og eSmart Systems Grid Vision produkt anses som markedsledende. Vekstpotensialet er stort.

Verdikjeden for batterier

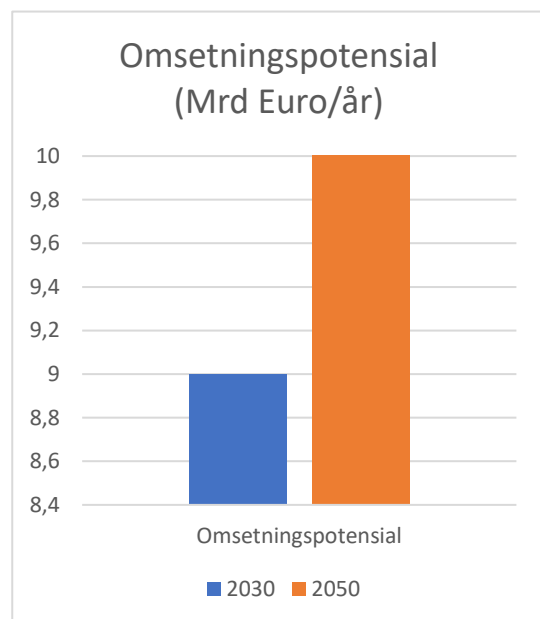
Regjeringen har gjennom sin batteristrategi et tydelig mål om å skape grønne, lønnsomme og attraktive arbeidsplasser innen batteriproduksjon. McKinsey & Company konkluderte i sin rapport «Norge i dag» (2022) at Norge har mulighet til å ta en ledende posisjon i Europa med et produksjonsvolum opp mot 200GWh gjennom battericelleproduksjon frem mot 2030.

Ifølge rapporten til NHO inkluderer verdikjeden for batterier alt fra prosessering av råvarer, komponentproduksjon, celleproduksjon, sammensetning, integrasjon og resirkulering.

Attraktive forretningsområder³:

- Prosessering av råmaterialer, f.eks.: grafitt, kobolt og nikkel
- Sammenstilling og integrasjon (ekskludert automotive)
- Resirkulering
- Celleproduksjon (som styrker hele verdikjeden)

Omsetningspotensial: 2030 9 mrd EUR/y, 2050 18 mrd EUR/y



³ [gronne-elektriske-verdikjeder.pdf \(nho.no\)](#)

Verdikjeden er lenger og mer omfattende enn det som beskrives i NHO-rapporten. Rapporten tar kun for seg produksjon av battericeller, mens innfasing av batteripakker ikke er inkludert.

Norges rolle i verdikjeden for batterier er relevant fra produksjon av råvarer til ferdige battericeller, men også helt frem til sammenstilling av batteripakker som settes i kommersiell bruk. I tillegg kommer utvikling av styringssystemer og optimaliseringsløsninger.

I NCE Smart Energy Markets jobbes det med etablering av en battericellefabrikk med plassering i Viken fylke under initiativet HREINN AS. Klyngen jobber også med hvordan batterier skal inngå i kraftsystemet/energiforsyningen for å sikre fleksibilitet i nettet og dermed sikre tilstrekkelig kraft på rett sted til rett tid.

Eksempelet HREINN AS

HREINNs planer for battericelleproduksjon skiller seg fra de store kjente initiativene ss. Freyr (Nord-Norge), Morrow (Sørlandet) og Beyond (Rogaland) ved lokalisering i Viken, battericelleteknologi uten bruk av kobolt (Lithium-ion phosphate battery - LFPO₄), samt basert på en plan for sirkulærøkonomi og industriell symbiose.

HREINN ser for seg en betydelig investering i produksjonsanlegg og -utstyr og vil skape mange nye arbeidsplasser: ca. 300-500 direkte ansatte i fabrikk med et stort behov for innkjøpte tjenester.

HREINN Batterifabrikk er det eneste kjente initiativet for etablering av en batterifabrikk i Viken. Bak etableringen står kjente forretningsfolk og investorer, som sammen har etablert HREINN AS. Smart Innovation Norway ble engasjert i etableringsfasen for å finne optimale lokasjoner, utarbeide en forretningsmodell og budsjett, samt koble initiativtakerne opp mot private og offentlige finansieringsmuligheter.

HREINNs ambisjon er å produsere de grønneste og mest bærekraftige battericellene til det internasjonale markedet. Dette stiller høye miljøkrav til alle som ønsker vil være involvert i verdikjeden. For mange aktører betyr dette store omstillinger av virksomheten for å kunne være tilbyder, og for Viken vil dette skape bærekraftig vekst og næringsutvikling og være en viktig faktor for å fremskynde den grønne omstillingen.

Eksempelet Smart Energy Systems AS

Smart Energy Systems tilbyr grønne og fremtidsrettede energiløsninger, som komplette installasjoner av solcelleanlegg, batteriløsninger og lynladere, både til bedrifts- og privatmarkedet

Batterier blir stadig viktigere komponenter for bedre utnyttelse av strømmettet, og vil spille en viktig rolle når det kommer til bruk og lagring av elektriskenergi i tiden som kommer. Stadig nye bedrifter og forbrukere blir til prosumenter eller plusskunder, som produserer egen strøm, blant annet gjennom bruk av solceller.

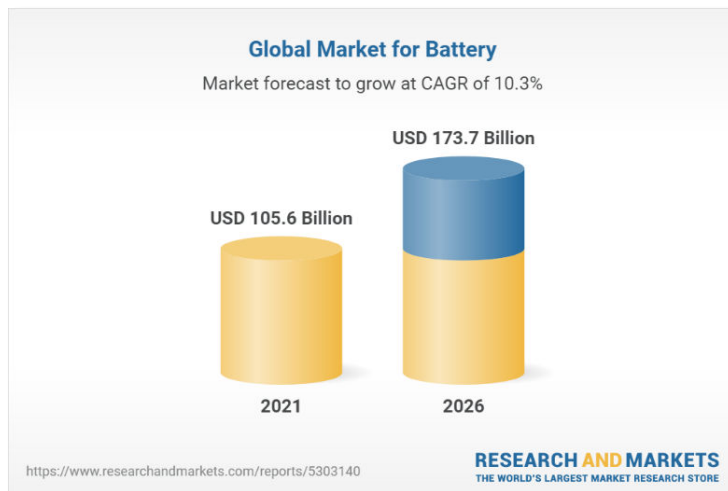
Med innfasing av batterilagring kan denne strømmen lagres og brukes når behovet for ekstra effekt er nødvendig. Det er en fordel både for plusskundene isolert sett, og ikke minst for strømmettet som kan ha kapasitet til å ta imot deler av strømmen som produseres. Videre legger nettselskapene planer for å kjøpe større batterierpakker som energikomponenter i sitt nett. Ved behov for økt effekt, kan den lagrede kraften brukes til å forsyne kunder i strømmettet.

Smart Energy Systems var tidlig ute med å etablere en kommersiell virksomhet rundt «battery storage systems». Selskapet leverer både fastmonterte og mobile lagringsenheter som sikrer

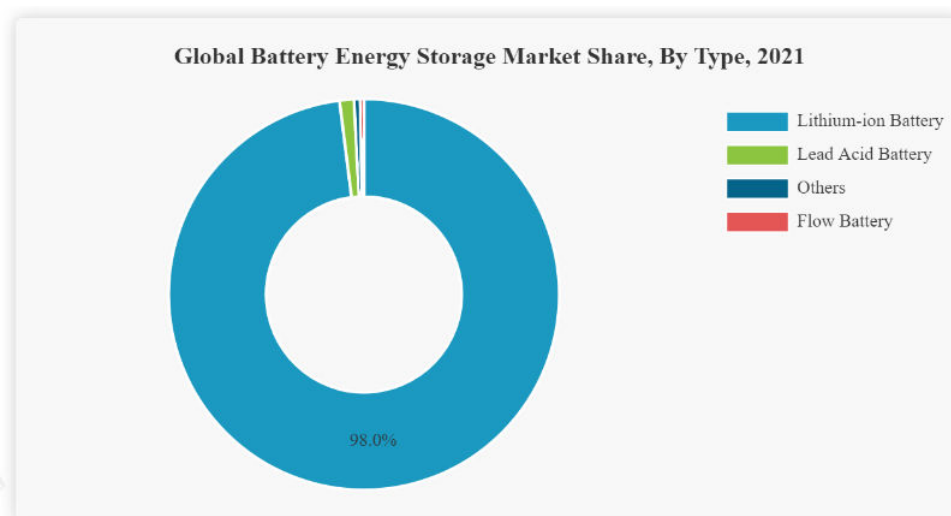
kraftressurser der strømnettet ikke har tilstrekkelig kapasitet, eller der man kan oppnå store besparelser ved å lagre egenprodusert energi.

Det ikke bare Smart Energy Systems som har sett denne utviklingen. Stadig nye leverandører ønsker å delta i dette markedet, både i nasjonalt og internasjonalt.

Det forventes høy årlig markedsvekst i dette segmentet ⁴. Energilagring med battericeller er ryggraden i energitransformasjonen. Det globale energilagringensmarkedets størrelse var verdisatt til USD 9.21 mrd. i 2021. Dette markedet er forventet å vokse fra USD 10.88 mrd. i 2022 til USD 31.20 mrd. innen 2029



- Energilagring – ca. 8,5% av det totale batterimarkedet
- Raskere vekst (16,3% CAGR) en øvrig marked (10% CAGR)
- Lithium-ion phosphate batteri (LFPO4) er den ledende energilagringsteknologien



Elbilrevolusjonen på vei til India

Smart Innovation Norway jobber også mot det indiske elbilmarkedet. Elbilsektoren i India er vitne til en omfattende transformasjon på flere fronter. Her er det snakk om at elektrifisering av 2-hjulinger drives av masseadopsjon, mens elektriske 3-hjulinger og e-busser representerer en avkarbonisering av «last mile» og logistikk i byene.

⁴ <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/battery-energy-storage-market-100489>

Indias regjering har annonsert en insentiv-pakke på 12 milliarder NOK og har allerede igangsatt anbud for 100 000 elektriske 3-hjulinger og er i ferd med å fullføre anskaffelse av ca.7000 E-busser.

På tross av å være på et tidlig stadium, har verdens økonomiske forum rangert indisk bilindustri til å være et av de raskest voksende markedene globalt. EV-markedet i India er for tiden verdsatt til 5 milliarder USD. Den forventes å vokse med 44 % CAGR for å nå 47 milliarder USD innen 2026, med nesten 6,34 millioner enheter solgt innen 2027. Batterimarkedet forventes å nå nesten 15 milliarder USD innen 2027, med forventet etterspørsel på 50 GWh innen 2027.

Totalt sett planlegger India å elektrifisere alle nye kjøretøyer som selges innen 2032, noe som vil øke strømbehovet med nesten 100 Twh. India målsetter å transformere indisk mobilitet i retning av delvis hybrid og elektrisk. Det forventes at 70 % av kommersielle biler, 30 % privatbiler, 40 % busser og 80 % av 2- og 3-hjulinger vil være elektrifisert innen 2030. Her kan norsk teknologi, kompetanse og erfaring utgjøre en forskjell, og kunne betraktes som potensielt satsningsområde for eksport.

Konklusjon

Norske selskaper er i posisjon til å bli viktige leverandører av de nevnte energiløsningene på et internasjonalt marked. Satsningsområdene som er beskrevet i vårt innspill, må ses i sammenheng med hverandre. Optimalisering av kraftsystemene, produksjon av battericeller, elektrifisering av transport på vei og bruk av batterier som komponenter i kraftforsyningen, henger sammen i den verdikjeden (ref. eksempelet fra India) Fremtidens strategi for elektrifisering i alle verdens land, krever at man lykkes med disse satsningsområdene.

Klyngene jobber tett med disse selskapene kan, med tilstrekkelig støtte fra virkemiddelapparatet, fungere som katalysator for å øke eksporten.

Halden, 1. desember 2022

Inge Michael Bilet

Klyngeleder NCE Smart Energy Markets