



SINTEF Konsernstab
Postadresse:
Postboks 4760 Torgarden
7465 Trondheim
Sentralbord: 40005100
info@sintef.no

Foretaksregister:
NO 919 303 808 MVA

Deres ref.:

Vår ref.:

Prosjektnummer / Referanse:

Dato

02.05.2023

Hørings svar fra SINTEF: Energikommisjonens rapport NOU 2023:3 Mer av alt – raskere

1 Innledning

SINTEF takker for muligheten til å gi et innspill til Energikommisjonens rapport NOU 2023:3 «Mer av alt – raskere». Energikommisjonen har levert et solid arbeid som svarer ut deres mandat og reiser mange viktige problemstillinger knyttet til tiltak og måloppnåelse. SINTEF er et anvendt forskningsinstitutt som spenner over mange teknologiske og flere samfunnsfaglige disipliner og søker å finne løsninger i et samspill mellom disse. Høringsuttalelsen bygger derfor på et samarbeid mellom våre forskningsmiljøer med ekspertise blant annet innen energiforsyning, bygg og infrastruktur, mobilitet, industri og digitalisering.

SINTEF forstår det overordnede målbildet som en balansert oppfyllelse av de viktige behovene rundt energi: trygg (sikker), ren (miljøvennlig), og effektiv (rimelig) tilgang på energi, på en måte som er akseptabel, både fra et miljø- og samfunnsperspektiv.

I denne balansen er det gitt kommisjonen føringer i form av krav til et nasjonalt overskudd av fornybar kraft for sikring av konkurransekraft (lave priser) for norsk industri. SINTEF støtter konkurransekraft som et viktig mål, men oppfatter nasjonalt overskudd av fornybar kraft som et virkemiddel. Det er, etter SINTEFs mening, tenkelige scenarier der fornybarandelen i kraftsystemet i Europa blir så stor, at et nasjonalt overskudd ikke lenger er en nødvendig forutsetning for konkurransedyktige priser i Norge sett i forhold til Europa. Lengre periode med nullpris kan inntreffe ved økende andel uregulert sol og vind i Europa, spesielt hvis kapasiteten på lagring ikke øker tilstrekkelig. Dette er fordel for Norge som sitter på nær halvparten av Europas lagringskapasitet. Sammen med vår avstand til Europas hovedmarked - energitransport koster – kan dette bidra til at forbrukere og industri i perioder vil ligge under Europa i pris. Etter vårt syn bør hensynet til nasjonal forsyningsikkerhet, heller enn et forhåndsbestemt kraftoverskudd, være dimensjonerende for våre ambisjoner om ny kraftproduksjon.

SINTEF vil i det videre diskutere rammene og utvalgte overordnede problemstillinger før vi med utgangspunkt i våre fagmiljøer gir konkrete kommentarer og råd til spesifikke tema. Våre kommentarer er i hovedsak strukturert etter den struktur som er gitt i kapittel 1. *Energikommisjonens tiltak og anbefalinger* i rapporten.

Vi referer og til innspillet fra Energi21, et OED opprettet organ med bred deltagelse fra næringsliv forskning og offentlige aktører som nylig har utarbeidet en forskningsstrategi som direkte adresserer rapportens innhold. SINTEF er en aktiv deltager i Energi21 prosessen og støtter deres innspill.

2 Behov for et taktskifte

Vi stiller oss bak kommisjonens konklusjon om at det er behov for et taktskifte. Det er stor grad av konsensus globalt og sterke politiske føringer, ikke minst i Europa, om at omstillingsbehovene knyttet til klima og geopolitisk uro tilsier at det må gjøres mye innen kort tid med 2030 og 2050 som milepeler det knyttes konkrete mål til. Vi vet også i hovedsak hva som må gjøres og at jo raskere vi får realisert et skifte jo lavere blir de samfunnsmessige kostnadene. Energisystemet er opphav til rundt 80 prosent av klimagassutslippene og det må derfor bygges om. En omfattende endring av energisystemet krever massive investeringer, og energiproduksjon, -infrastruktur og -bruk er så tett vevd inn i våre daglige liv at endringene vil oppleves som store, synlige og krevende. Viktige valg som berører mange, må tas raskt om vi skal rekke å gjøre jobben som gir måloppnåelse.

3 Klimamål og grønt skifte

Ser vi på Norge isolert har vi et godt utgangspunkt, med en svært høy andel fornybar elektrisitetsproduksjon. Samtidig vil tiltak knyttet til både oppfyllelse av Norges klimamål og ambisjoner om grønn industrietablering drive opp behovet for mer fornybar energiproduksjon betydelig, noe som vil skape press på både natur og forsyningskjeder.

Derfor er det viktig å se hvilke tiltak som kan gjennomføres uten å belaste kraftsystemet. Særlig er det viktig å se kraftbehovet i sammenheng med mulighetene som ligger i energieffektivisering, utslippsfritt (blått) hydrogen fra naturgass med karbonfangst- og lagring samt andre utslippsfrie innsatsfaktorer til industrien i et samspill med det europeiske energisystemet.

NOU: Meld. St. 36 (2020-2021) Energi til arbeid var den første NOUen på flere tiår som så olje- og gass, fornybar- og industripolitikk i sammenheng innenfor rammen av klimamålene. Vi mener dette bør videreføres. Energinasjonen Norge må se disse i sammenheng om vi skal nå klimamålene og samtidig legge til rette for grønn industrivekst.

Skal klimamålene nås og ny grønn industri etableres, må vi gjøre noe *ekstraordinært* ut over det vi gjør i dag for å sikre nok og rimelig tilgang på ren energi. Dette bildet illustreres av Statnetts nyeste rapport om kraftbalansen som viser at innmeldte prosjekt knyttet til forbruk langt overstiger det samme for ny produksjon.

Fra tidlig på 60-tallet har norske forskningsmiljø utviklet verdensledende verktøy for analyse og beslutningsstøtte i samkjørte energisystem og -marked som er i aktiv bruk både av det offentlige, og blant næringsaktører (energiselskap og konsulenter). Det er nødvendig å ta disse aktivt i bruk for å ta styringen



med den omfattende og komplekse transisjonen vi står ovenfor for å ta ned risikoen for feilbeslutninger og øke sannsynligheten for effektiv måloppnåelse. Et eksempel på en aktuell men kompleks problemstilling som er egnet for slike beslutningsstøtteverktøy er behovet for utslippskutt på Melkøya nasjonalt, hvor elektrifisering og karbonfangst begge er aktuelle løsninger for utslippskutt. Et annet er knyttet til optimalisering av karbonfangst ved gassleveranser til Europa.

Vi er fysisk knyttet opp mot det europeiske energisystemet, og EU er en referanse for oss i kraft av sin markedsmessige størrelse og sitt internasjonale lederskap i det grønne skiftet. Effekten av US Inflation Reduction Act, EUs foreslåtte markedsreform, og EUs Net-Zero Industry Act (NZIA) drar opp rammer for norsk agering og avgrenser aktuelle virkemidler (både positivt og negativt). Det er avgjørende at vi får til en god samhandling med Europa om vi skal lykkes. Kraft og hydrogen vil være primære energibærere i framtidens Europa og det ligger store muligheter for Norge innen begge om vi utnytter styrkeområdene våre fornuftig.

Behov for kompetanse må løftes opp som et eget tiltak. På samme måte som utstrakt elektrifisering og oppbygging av ny grønn industri utfordrer tilgang på fornybar energi, utfordres tilgang til kvalifisert arbeidskraft, fra fagarbeidere til personer med PhD. Undervisningssektoren og forskningsmiljøene må utfordres på dette.

4 De vanskelige og avgjørende valgene

Kommisjonen har foretatt en grundig gjennomgang av behov og muligheter og gir en god beskrivelse av utfordringene og kommer med en meny av mulige tiltak som kan bidra til økt hastighet og effektivitet i kapasitetsøkning – både på nett og produksjon. Vi støtter realismen i disse vurderingene, primært knyttet til tunge konsesjonsprosesser og mange involverte aktører, interesser og mål som dels er i direkte konflikt med hverandre. Med utgangspunkt i at man må prøve seg frem for å se hva som faktisk virker, støtter vi videre arbeid med de foreslåtte tiltakene. Det er vanskelig å se for seg at målene kan nås ved å gjøre som vi gjør nå, her må det tenkes godt og nytt ut fra den kunnskaps- og erfaringsmessige grunnmuren vi står på om en skal lykkes.

Energikommisjonen har dissens på nytten av et tallfestet målbilde på 40 TWh ny fornybar energi-produksjon og minst 20 TWh energieffektivisering innen 2030. SINTEF støtter et konkret målbilde som en ambisjon og driver for at vi gjør alt i vår makt for å nå det.

I det følgende kommenterer vi de foreslåtte tiltakene relatert til delkapitlene, og kommer i tillegg med noen overordnede forslag – ikke fordi vi med sikkerhet vet de fungerer, men fordi vi trenger å tenke utenfor boksen og få en bred debatt om hvordan vi best kan utløse kapasitetsøkninger raskt:

- Benytte en prosess etter modell fra Parisavtalen – sette mål sentralt, utfordre til bidrag lokalt. Her kan sentralt nivå være politikere på nasjonalt eller fylkesnivå, mens lokalt nivå vil typisk være kommune. Dette utfordrer regionale/lokale aktører til å forholde seg aktivt, med konkrete handlinger som bidrar til skiftet og utnytter lokale muligheter.
- Megling ledet av profesjonelle konfliktløserer som samler alle involverte aktører og interessenter rundt bordet tidlig i prosessene for å finne en løsning (vindkraft til havs, mineralutvinning, ny kraft i Finnmark - primært knyttet til lokale avklaringer?), primært knyttet til lokale og konkrete prosjekt.



- Bruke langsiktige avtaler som et redskap for å redusere risikoen på nye investeringer. Primært mellom produsenter og brukere, men som i treparts-samarbeidsmodellen er det tenkelig at det offentlige bidrar for å realisere avtalen og prosjektet.
- Vurdere opsjons mekaniser som driver økt predikerbarhet for nettutvidelser i tillegg til kvalitative kriterier, for å sikre dokumentert betalingsvilje for økt kapasitet fra forbrukssiden og større sikkerhet for samfunnsøkonomiske optimale beslutninger for netteier.
- Rask reregulering av system for kraftdistribusjon lokalt for å muliggjøre lokal utbygging av produksjon- og lagringskapasitet, rettferdig kost/nytte deling av nødvendig nettinfrastruktur (distribusjonsnett) og design av målrettede virkemiddel for økt integrering av distribuert fleksibilitet.

5 Forskning og innovasjon som redskap for omstilling

Energikommisjonen skriver på side 9 i rapporten at: *“Vi trenger en strategisk orientering der vi lykkes å tenke helhetlig. Tiden er inne for vanskelige, og ikke minst viktige, veivalg. Vår ambisjon med denne rapporten er å bistå med et kunnskapsgrunnlag som legger til rette for at det kan bli tatt kloke beslutninger.”*

Vi savner en drøfting av forskning og innovasjon som en endringsagent i rapporten. Store reelle endringer må skje raskt og tilnærmet parallelt med produksjon, bruk og etablering av infrastruktur knyttet til energi dersom vi skal lykkes. Det vil kreve at vi tar i bruk den kunnskapen vi har, og evner å realisere et tett samspill mellom forskning og utvikling, industri, næringsliv og det offentlige. Det kan gjøres gjennom å styrke og revitalisere de forskningsprogrammene som understøtter det grønne skiftet og utviklingen av en konkurransedyktig grønn norsk industri.

Det er en stor utfordring at kapasitet knyttet til produksjon, infrastruktur og forbruk av kraft og dels hydrogen må økes dramatisk i løpet av kort tid. Om vi skal få til å bygge om til en konkurransedyktig og bærekraftig energinæring på kort tid må forskningsmiljøene og industrien jobbe koordinert og søke samarbeid. Utvikling av produkter og tjenester bør skje med all tilgjengelig kunnskap. Dette taler for kraftig styrking av de virkemidlene som kan sikre dette samarbeidet.

Evaluering av forskningsprogrammet RENERGI viste at de mest effektive virkemidlene var kompetanseprosjektene «KPN» (nå KSP-K) og forskningssentrene «FME». Innovasjonsprosjektene «IPN» og Grønn Plattform er virkemiddel som støtter opp om et tilsvarende samspill for å ta de beste ideene fra KPN og FME videre i form av realisering av lovende produkt og tjenester. Sammen sikrer de en kort vei til markedet. Sammen med PhD-stipend som sikrer grunnleggende ny forståelse og markedsimplementering gjennom Innovasjon Norges virkemidler har vi da en komplett innovasjonsskjede (TRL-skala) som kan realisere byggingen av de nye verdikjedene.

Norge har verdensledende forskningsmiljøer på energiområdet. De store utfordringene knyttet til energi og klima, og Energikommisjonens konklusjoner, tilsier at forskningsinnsatsen på fornybar energi må styrkes betydelig. SINTEF mener med utgangspunkt i det at regjeringens kutt i det viktigste forskningsprogrammet for fornybar energi, EnergiX, må reverseres og styrkes. I statsbudsjettet for 2023 ble EnergiX kuttet med 13 prosent, som går direkte ut over forskning på viktige tema som havvind, CCS, hydrogen, energieffektivisering og batterier. Dette henger heller ikke sammen med regjeringens grønne

industriøkt. Forskningsprogrammene som understøtter det grønne skiftet må derfor minst doubles. IEA mener forskningsinnsatsen må økes med fire til fem ganger om vi skal nå målene (IEA Net Zero by 2050).

Vi må kreve at de ordningene vi etablerer også bidrar til å utvikle grønn industri for eksport. Europa setter mye av rammene for den framtidige hydrogenneringen og forskning- og innovasjonsprogrammet Horisont Europa er en viktig god inngang til varige gode relasjoner i en raskt ekspanderende marked. Her har spesielt FME vist seg som en god plattform for å sikre seg posisjoner i det europeiske forsknings- og innovasjonslandskapet.

6 Markedets rolle, handel med utlandet og forsyningssikkerhet

Vi støtter kommisjonens vurdering av behovet for et ekspertutvalg som skal vurdere vårt markedsdesign basert på de siste årenes krise i det europeiske kraftmarkedet. Ut over dette er det viktig å ta et langsiktig perspektiv ved å inkludere erfaringene fra oppbygningene av vannkraften, effekten av innføringen av markedsbasert omsetning i 1991 og et fremtidsbilde hvor et stort innslag av uregulert produksjon og samspillet med hydrogenmarkedet blir viktige faktorer. Samspillet mellom det norske og det europeiske energisystemet bør adresseres i detalj relatert til energitillemmets målbilde.

7 Energieffektiv og grønnere industri

Energieffektivisering og bruk av overskuddsvarme utgjør et stort potensial for industrien. I 2021 kartla SINTEF tapene i form av overskuddsvarme fra norsk industri til å være 20 TWh, som tilsvarer omtrent 10 prosent av Norges energibruk.

For å oppnå målet om en energieffektiv og grønnere industri, mener SINTEF det er viktig å ikke bare koble energi- og klimapolitikk, også nærings- og industripolitikken må sees i sammenheng, med tanke på både målsetninger og virkemidler.

Kommisjonen foreslår flere utredninger og en nasjonal handlingsplan for energieffektivisering, som er bra. Det viktig at disse faktisk blir handlingsrettede, og ikke tar for lang tid – vi har tiltak vi vet fungerer og som bør iverksettes så snart som mulig med tanke på 2030-målene. Det er nevnt at handlingsplanen for energieffektivisering må inneholde en tiltakspakke/virkemiddelpakke for å sikre måloppnåelse. Det vil kreve satsinger fra myndigheter, virkemiddelapparat og industrien samlet. Satsinger og støtte til virkemidler for energieffektivisering er i dag for fragmentert når det er spredd utover flere departement.

SINTEF mener at det er viktig at ENOVAs mandat igjen må inkludere energieffektivisering og en tydelig kobling til tilsvarende tiltak på området fra virkemidler som favner kort- og langsiktig forskning.

Det pekes på at saksbehandlingstiden (konsesjons- og saksbehandling av kraft- og nettutbygging) bør halveres – skal man rekke 2030 må den trolig mer enn halveres. Det vil kreve at det iverksettes tiltak raskt.

8 Kriterier for prioritering av nytt forbruk i kraftnettet

Dette er et tema som er relatert til balansen mellom grønn industriutvikling, ny fornybar produksjon og kapasitetsutvidelser i kraftnettet. Parallell økning av kapasitet i forbruk og produksjon i samme geografiske område vil kunne skje uten utvidet nettkapasitet, et grep som historisk ble benyttet når ny vannkraften og nye kraftkrevende fabrikker ble bygd ved siden av hverandre geografisk. Med økt motstand mot nye store

vann- og vindkraft prosjekt har vi ikke den muligheten i dag, noe som krever økt nettkapasitet om eksisterende nett er fullt utnyttet. Dagens "først til mølla"-ordning for tilgang til mer kraft i ulike punkt i nettet er overmoden for revidering, drevet av et behov for klimadrevet elektrifisering og prioritering av grønn industrivekst.

Vi støtter en prinsipiell og konkret gjennomgang av alternativer for beslutningsprosesser, som åpner for politiske prioriteringer, for å sikre at nettkapasitet i beste fall ligger i forkant av behovet basert på realistiske behov og samfunnsmessig nytte.

Det er en rekke kriterier som bør hensyntas i en prosess for å realisere dette, som:

- Klimaeffekt og mulige klimaløsningsalternativer
- Samfunnssikkerhet
- Arbeidsplasser
- Modenhet
- Krav om kost-nytte-analyse for å utnytte overskuddsvarme (dokumentert ved energiregnskap)
- Arealbruk
- Interessekonflikter
- Opsjonsmarkeder for krafttilgang knyttet til noder i nettet

9 Energieffektivisering i bygg

Bygningsmassen står for over halvparten av elektrisitetsbruken i Fastlands-Norge. Energi må brukes smartere og mer effektivt i framtidens energisystem. Mer energieffektiv bygningsmasse vil frigjøre kraft og effekt til andre sektorer som skal elektrifiseres. Se også eget notat til OED fra SINTEF Community etter innspillsmøte 2023-04-14 *Energieffektivisering i bygningsmassen*.

Energikommisjonen beskriver i kapittel 9 ulike studiers resultater for fremtidig utvikling i energibruk i bygningsmassen. Studiene bruker ulike metoder og finner ulikt potensial. Kommisjonen skriver i Kap. 1.3 at det er realistisk med en energieffektivisering i bygningsmassen i størrelsesorden 15-20 TWh innen 2030 sammenliknet med 2015. Vi finner ingen nærmere begrunnelse i rapporten for hvorfor kommisjonen har konkludert slik. I vår studie (Sandberg m. fl. 2022) finner vi i vårt mest optimistiske scenario et potensial på 10 TWh energieffektivisering i bygningsmassen i 2030 sammenliknet med 2015. Dette scenarioet forutsetter at all bygningsmasse som rehabiliteres, oppgraderes til TEK10-nivå, at alle nybygg er passivhus og maksimal innfasing av varmepumper fra 2020 til 2029. Det vil være mulig, men ikke uten omfattende virkemidler og tiltak. I Baseline scenario, som antar en fortsettelse av dagens trender, finner vi 3 TWh økt samlet energibruk i bygningsmassen i 2030 sammenliknet med 2015. Mot 2050 finner vi en forskjell på 23 TWh mellom Baseline og det mest optimistiske scenarioet. Omtrent én tredjedel av potensialet kommer fra energieffektivisering av bygningskropp og omtrent to tredjedeler kommer fra varmepumper.

Hvis vi skal få til en betydelig reduksjon i både totalt strømbehov og topplastbehov, må ambisiøs energieffektivisering kombineres med maksimal bruk av fjernvarme der det er lønnsomt og ellers maksimal bruk av varmepumper. Dette scenarioet fører til en besparelse i elektrisitetsbruken på 7 TWh mot 2030 og 17 TWh mot 2050, sammenliknet med et temperaturkorrigert strømforbruk i 2015, og økt bruk av fjernvarme fra 5 TWh i 2015 til 9 TWh i 2030 og 13 TWh i 2050.



SINTEF er altså enig i at det er et stort og viktig potensial for energieffektivisering i bygningsmassen, selv om potensialet vi finner ikke er like stort som det Kommisjonen konkluderer med. Samtidig vil vi understreke at potensialet ikke vil utløses uten en storstilt satsning på energieffektivisering i bygg. Fortsettelse av dagens trender vil føre til økt energibruk i bygningsmassen. SINTEF støtter Kommisjonens forslag om at det må utarbeides en nasjonal handlingsplan for energieffektivisering, at det er behov for et nasjonalt energieffektiviseringsløft i bygg og at det må lages en forpliktende plan for redusert energibruk i bygg. Da er det viktig at det følges opp med tydelige og etterprøvbare mål, samt at ansvaret for årlig oppfølging av målet gis til NVE eller en annen egnet institusjon.

Det nye målet for energieffektivisering i bygg må defineres i sammenheng med handlingsplanen for energieffektivisering, slik at man beregner effekten av ulike tiltak, vurderer hvilke tiltak som skal innføres og setter et mål om samlet energieffektivisering i bygg som samsvarer med planlagte tiltak. For bygg foreslår vi at et mål om 15-20 TWh frigjort elektrisitet (energiparetiltak, varmepumper og energikonvertering) innen 2030 defineres i samsvar med handlingsplanen som er under utarbeidelse.

Vi støtter forslaget om å utvide Enovas ordninger for økonomiske tilskudd. Det er viktig at tilskuddene er på et nivå som utløser energieffektivitet tilsvarende målene som settes.

For nye bygg stilles det energikrav i byggteknisk forskrift (TEK), for eksisterende bygg gjelder kravene i TEK ved hovedombygging og ved vesentlige endringer. For å oppnå målene om redusert energibruk i bygningsmassen må kravene skjerpes både for nye bygg og for eksisterende bygg og tiltak på energiforsyning må regnes inn (som varmepumper og solceller). For eksisterende bygg må det stilles krav som sikrer at energistandarden oppgraderes når bygningsdeler skiftes ut.

Vi foreslår El-bil satsingen som modell, der flere virkemidler spiller sammen i en pakke som gir nok fordeler til at de ønskede valgene blir tatt. På tilsvarende måte må vi kombinere krav til energieffektivisering med tilskudd og grønne lån. Komponent-krav i TEK ved renovering kan føre til at mange lar være å renovere fordi kostnaden blir for høy, derfor vil støtte være utløsende og nødvendig for at energioppgraderingen blir gjennomført. I tillegg vil grønne lån med fast lav rente redusere risikoen ved investeringene.

Norge har et betydelig potensial for forbrukerfleksibilitet som kan bidra til å redusere kapasitetsutfordringer i nettet, og kan slik være et alternativ til nettutbygging. I bygninger kan for eksempel energibruk til oppvarming og elbillading flyttes i tid, fra tider med stor belastning (eks morgen og ettermiddag) til tider med mindre belastning (eks. natt). Per i dag er det få eksempler på forbrukerfleksibilitet i praksis, og det er behov for økt kunnskap, storskala pilotering, og tilpassede markedsmekanismer for å oppnå dette.

SINTEF støtter kommisjonens forslag om markedsmekanismer for fleksibel energibruk i bygg, og krav om at nettselskapene må utrede alternativer til tradisjonell oppgradering av nettet. I tillegg foreslår vi en plusskundeordning for varme, tilsvarende ordningen for elektrisitet fra solceller, ved at bygninger med overskuddsvarme kan levere energi til varmeledningen som returnerer til fjernvarmenettet. En slik ordning vil være en fordel for sluttbrukere med fjernvarme, og vil åpne for innovative løsninger. Gjennom en pilotering vil vi lære mer om kravene som bør settes til varmeløseren, og hvilke lokasjoner / varmeløsninger som er egnet for en slik plusskundeordning. Norge kan lære av Sveriges erfaringer med "Öppen fjärrvärme" ¹.

¹ <https://www.oppenfjarrvarme.se/>, https://www.sintefbok.no/book/download/1334/zen_report_no_41pdf

10 Fjernvarme, bioenergi og varmepumper

Det antydes en potensiell økning på 2-4 TWh fjernvarmebruk innen 2030 og at "omgivelsesvarme" kan utgjøre 6-11 TWh ved bruk av varmepumper innen 2030. Vi har tidligere påpekt potensialet i overskuddsvarme som er på 20 TWh per i dag. Ny industri vil øke dette potensialet gjennom f.eks. store datasentre som etablerer seg. Endringen i energiloven tilsier at det må gjøres en kost-nytte-analyse for utnyttelse av overskuddsvarme for datasentre med større effektbehov enn 2 MW og andre industrianlegg med behov over 20 MW. Denne favner ikke eksisterende anlegg med tilgjengelig overskuddsvarme.

Vi mener at:

- Bioenergi (avfallsforbrenning, flislegg, kloakk etc) har et betydelig potensial som fleksibilitetstilbyder for varme all den tid halvparten av dagens kraftforbruk brukes til oppvarming.
- Overskuddsvarme må utnyttes på så høy temperatur som mulig for å øke effektiviteten, dette bør ha spesiell oppmerksomhet også i kost-nytte-analysene.
- Dette øker også potensialet for fjernvarme fra overskuddsvarme.
- Varmepumper blir spesielt relevant for nye industrielle prosesser og ny industri (f.eks. datasentre) som har lavtemperatur overskuddsvarme. Effektive industrielle varmepumper vil kunne øke potensialet for fjernvarme betydelig for slike anlegg.

11 Økt kraftproduksjon

11.1 Vannkraft

Vannkraften leverer konkurransedyktig energi og effekt til kraftsystemet med meget lave utslipp av klimagasser. Vannkraftmagasinene kan med høy virkningsgrad lagre ren fornybar energi mellom sesonger og fra år til år, det er ingen andre teknologier som kan konkurrere med vannkraften på dette område. Det ligger et stort potensial for verdiskaping i å bruke vannkraften til å foredle energi til effekt. De tre viktigste elementer for å lykkes er:

- Det bør tenkes helt nytt om hvordan vassdrag utbygges og driftes. Forskning viser at effekten i allerede utbygde vassdrag kan tredobles samtidig som miljøstatus forbedres. Redusert brukstid vil øke vannkraftens evne til å levere effekt og redusere flom som følge av våtere klima.
- Det bør satses tungt på utvikling av vannkraftteknologi spesielt innen pumpekraft. Pumpekraft vil både øke fleksibilitet i det norske kraftsystem og det er et stort eksportpotensial for teknologi som leverer konkurransedyktig energilagring med lave utslipp.
- Det bør være en prioritet å sikre sunne forretningsmodeller som bidrar til konkurranse og kostnadsreduksjoner i kraftmarkedene samtidig som evnen til å investere i nye anlegg og teknologi ivaretas. En omfattende tilpasning av vassdrag fra å levere energi til å levere både energi og effekt vil kreve store investeringer.

11.2 Vindkraft på land

Kommisjonen ser det som realistisk at vindkraft på land kan bidra med 5-10 TWh/år ny produksjon innen 2030, om enn det samtidig pekes på at det er stor usikkerhet knyttet til dette estimatet. Det pekes på flere virkemidler som forventes å bidra til bedre lokal aksept og legitimitet, blant annet at vertskommunene skal ha økt innflytelse i vindkraftsaker og at det settes i gang utredning av potensialet for nærvind med vindparker i industriområder eller langs større veier. SINTEF mener disse tiltakene er gode, men at

tiltakene bør komplementeres med utvikling av kunnskap og løsninger for vindkraft på land innen tre områder hvor det er stort potensial for forbedring og verdiskapning:

- Miljø og samfunn: Det er behov for mer kunnskap knyttet til sameksistens, dialog og miljø virkning. Arbeid med løsninger innen miljødesign bør prioriteres, for eksempel teknologi for bygging av veier til vindparker på en mest mulig skånsom måte, bedre modeller for beregning av akustisk støy fra vindparker, og system for å unngå kollisjon med fugl.
- Drift og vedlikehold kan optimeres bla gjennom utvikling av bedre metoder for tilstandsovervåkning og styring av vindparker. Dette kan kutte kostnader og gi økt inntjening av den enkelte vindpark, men kan også utvikles som produkt for eksportmarkedet. Utvikling av en mest mulig treffsikker prediksjon av vindkraftproduksjonen fram i tid har høy verdi.
- Innpassing i nettet: Nettet vil mange steder kunne være en flaskehals for utbygging av vindkraft. Det bør derfor utvikles løsninger som muliggjør tilkobling av vindparker til nett med begrenset kapasitet, og løsninger som gjør at vindparkene kan bidra til stabiliteten i nettet.

En adressering av disse elementene er sentralt for å lykkes med en utbygging av vindkraft på land, og er samtidig i stor grad også relevante for en havvindsatsing.

11.3 Vindkraft til havs

SINTEF mener at forslagene fra energikommisjonen er gode, men at tiltakene bør komplementeres:

SINTEF utarbeidet sammen med NTNU i forbindelse med Arendalsuka 2022 [tre råd](#) om hvilke politiske grep som bør tas for at Nordsjøen kan bli en løsning på klima- og energikrisen. Norge må lage et veikart med handlingsplan for fremtidens energisystem i Nordsjøen sammen med Nordsjølandene; øke FoU-samarbeidet med andre europeiske land for å sikre verdiskaping og sørge for kunnskapsbaserte og inkluderende prosesser. [Kunnskapsoppsummeringen Nordsjøen som løsning på klima- og energikrisen](#) gir ytterligere detaljer og er en del av grunnlaget for våre høringsinnspill.

Oppsummert er våre viktigste innspill at:

- Det er viktig at havvindsatsingen er tilstrekkelig kraftfull. Det bør legges opp til at Sørlige Nordsjø II bygges ut med minst 1,5 GW innen 2030, og om mulig 3 GW innen 2030, og at Utsira Nord bygges ut med minst 1,5 GW innen 2030.
- Kvalifiseringskriteriene bør inkludere søkers planer for årlige investeringer i utdanning, forskning og innovasjon. Dette inspirert av den suksessfulle FoT-ordningen innen olje og gass, og vil sikre at havvindsatsingen følges opp med FoU som vil gi økt konkurransekraft for norsk industri og en best mulig utbygging og drift av havvindparkene.
- Kvalifiseringskriteriene bør også inkludere søkers planer for deling av data fra havvindparken og planer for målekampanjer og forsøk som kan gjennomføres i havvindparken. Dette for å sikre mest mulig læring og verdiskapning fra havvindparkene.
- Det bør settes tydelige miljø og klimakrav med kriterier for måling før, underveis og etter utbygging. Dette for å bidra til å sikre en bærekraftig utbygging av havvind som ivaretar sameksistens og minimerer konsekvenser for klima og miljø.
- En styrking av leverandørindustriens muligheter for å lykkes med leveranser til utbygging i Norge og internasjonalt krever en helhetlig tilnærming som beskrevet i [anbefalingen fra Nasjonalt ekspertråd](#). Det er nå svært viktig at det også følges opp på anbefalingene om å styrke FoU og



teknologiutvikling, herunder forsterke FME NorthWind (tiltak 19), etablere European Centre of Excellence (tiltak 20) og bilaterale forskningsprogram med utvalgte land (tiltak 21). En slik satsing vil bidra til å forsterke og akselerere Norges og norske selskapers posisjon innen havvind. Tiltakene vil styrke norsk posisjon internasjonalt, og samtidig bidra til å fremme norsk sokkels attraktivitet.

- Vindparkene bør bygges med en nettilkobling som muliggjør senere tilkobling til et Nordsjønett eller til andre offshore anlegg, for eksempel forsyning av olje- og gassanlegg.

11.4 Solkraft

Det er positivt og viktig at energikommisjonen løfter opp solkraftens rolle for å nå energi- og klimamål innen 2030. Solkraft er en av få produksjonsformer som kan bygges ut raskt, og med potensielt lavt konfliktnivå og lite inngrep i natur.

Regulering av solkraft

For å realisere denne muligheten er det viktig at veksten er økonomisk bærekraftig. Det betyr blant annet at insentivene for solkraft bør være sterkest der solkraft gir høy verdi og lave totale kostnader. Som påpekt av kommisjonen (siste avsnitt i 10.6.4) er reguleringen av solkraft, som andre distribuerte energiresurser, i stor grad preget av unntak og terskelverdier. Det er behov for en helhetlig gjennomgang av reguleringene som styrer inkludering av distribuerte energiresurser i kraftsystemet generelt, og solenergi spesielt. Forenkling av krav, søknad og tilknytning er spesielt viktig for å oppnå en samfunnsmessig rasjonell utbygging av distribuerte ressurser, fordi markedet består av mange aktører og små installasjoner. Dette viktige arbeidet bør ta form av en ny offentlig utredning eller et nytt bransjesamarbeid med fokus på utfordringene knyttet til distribuert produksjon. Industrielle installasjoner representerer en mulighet for integrering av solenergi i industrielle prosesser, og kan representere en mulighet for utnyttelse av solenergi i stor skala. Vi anbefaler å gi støttemekanismer til prosjekter som tar sikte på å integrere flere energibærere, og lagring, både i bygg og i industrien.

Solcelleindustrien

Norge er del av et europeisk energimarked der solenergi kommer til å bli vesentlig mer dominerende enn vi ser for oss i Norge. Samtidig er Norge foreløpig eneste europeiske leverandør av viktige komponenter i produksjonsindustrien som skal forsyne denne utbyggingen i Europa. Det er av kritisk betydning for denne satsingen at norsk industri tilbys konkurransedyktige vilkår, inkludert tiltak for å videreføre den historiske lave strømprisen, som har vært basis og grunnlag for at industrien ble etablert i Norge i utgangspunktet.

Solkraft på bygg

SINTEF støtter Energikommisjonens positive syn på solkraft, og at det må utformes mer helhetlig politikk og en strategi for solkraft på bygg. For å akselerere innfasing av solceller/solfangere på bygg, bør det vurderes krav i byggeteknisk forskrift (TEK) om lokal energiproduksjon, og/eller krav om at bygg klargjøres for solkraft på linje med krav som nå er i ferd med å bli gjort gjeldende i EU. Slike krav bør gjelde for nybygg så vel som for renovering. Som påpekt over er kunnskapsgrunnlag om konsekvenser av stor innrulling av sol i dagens strømnnett begrenset, noe som kan bremse utviklingen. Ambisiøse krav i forskriftene bør derfor innføres først i egnede områder, gjerne som pilotområder for å utvikle dette kunnskapsgrunnlaget. Som et første tiltak må regelverket gjennomgås for å sørge for at det ikke står i veien for at kommuner kan stille krav der det er gunstig.

Kommisjonen mener det er realistisk med en utbygging av solkraft på bygg og bakkemontert solkraft i størrelsesorden 5-10 TWh. SINTEF støtter at det settes et ambisiøst mål. For å oppnå dette kreves det en

betydelig satsing på solkraft. Det må tilrettelegges for at privatpersoner og private investorer i anlegg som genererer solenergi og annen fornybar energi. Barrierer må fjernes for å oppnå en rask utvikling og unngå suboptimale løsninger.

Utfordringene er på kort tid å etablere en ny regulering som sikrer effektivitet og rettferdig kost/nytte deling knyttet til infrastruktur i en framtid hvor dagens sluttbrukere er aktiv deltaker i et fleksibelt marked og både bruker, produserer og lagrer energi. Med en slik basis kan virkemidler effektivt utformes for å fremme enkeltteknologier - som for eksempel sol på næringsbygg hvor dette trolig vil være nødvendig for å oppnå de delmålene kommisjonen skisserer.

Valg av ordninger er en naturlig del av en ny strategi for solkraft på bygg, og må innføres raskt. EU Solar Strategy ² vil være nyttig i dette arbeidet, i tillegg til en rekke internasjonale erfaringer innen solkraft på bygg.

11.5 Kjernekraft

IEA og IPCC peker begge på kjernekraft som en nødvendig teknologi for å nå Parisavtalens målsettinger. Kjernekraft er i dag en meget kostbar energiform, og det har vært utfordringer både med gjennomføring av utbygging av ny kjernekraft og med drift av eksisterende anlegg, særlig knyttet til tørke i Europa. Utviklingen av SMR reaktorer fortsetter med stor styrke i land som har komparative fortrinn og strategiske interesser av kjernefysisk materiale. Det er sannsynlig at man får erfaring med SMR i løpet av 2030 årene og det vil da avdekke seg et bilde av hva som er de reelle kostandene og grensebetingelsene for SMR.

Vi utelukker ikke at kjernekraft i fremtiden kan være aktuelt i Norge, men vi anbefaler at man avventer erfaring med denne teknologien til dette måtte bli kommersielt tilgjengelig på en akseptabel måte og med egenskaper som passer for vårt spesielle kraftsystem. Det norske kraftsystemet er helt unikt i fotavtrykk, fleksibilitet og forsyningssikkerhet og det har stort potensial til å nyttiggjøre seg vind- og solkraft på en god måte. Dette gir etter vårt syn større potensialer enn å hente inn enn en ukjent teknologi som vi ikke har komparative fortrinn for å utnytte.

Sikkerhet er fortsatt kjernekraftens primære ulempe – knyttet til avfall, omfang av skade om uhell oppstår og ikke minst utfordringene med bred spredning av en teknologi som i feil hender har potensiale for ekstreme hendelser må fortsatt tas på alvor.

Det er fornuftig å sikre tilstrekkelig kompetanse til å følge den internasjonale utviklingen og kunne respondere om ønskelig hvis utviklingen går mye raskere enn realistisk forventet. Ressursene som kreves for dette må ikke gå på bekostning av konkrete aksjoner vi vet har effekt. Innsalg av ny lovende, men umoden teknologi for å sikre finansiering av dens utvikling må ikke bli brukt som argument for ikke å sette eksisterende, modne løsninger raskt i arbeid.

Vi slutter oss til flertallets konklusjon om kjernekraft.

² European Commission (2022). [EU Solar Strategy](#). COM(2022) 221 final.



12 Økt nettkapasitet

Det påpekes helt riktig at kraftnettet har en helt sentral rolle i å gjøre elektrifisering og energiomstilling mulig. Det vil kreves massive investeringer og utbygginger i tillegg til at vi må utnytte det eksisterende nettet best mulig. En høy grad av elektrifisering gir også økte krav til forsyningssikkerhet for elektrisitet. Et velfungerende strømnnett og en tilfredsstillende forsyningssikkerhet er helt nødvendig for å legge til rette for økt verdiskaping i samfunnet.

Det er med bekymring vi observerer et manglende taktskifte i investeringer i regional- og distribusjonsnett, og at nettselskaperens (R- og D-nettselskaper) investeringer i FoU er synkende. Dette vitner om lav innovasjonstakt, en utvikling som må snus dersom vi skal lykkes. Kraftnett har lang levetid og sikrer effektiv elektrifisering på lang sikt.

Vi har følgende innspill til forslagene fra Energikommisjonen:

- Det er essensielt å utnytte det nettet vi har best mulig, og realisere fleksibilitet i perioder mens man venter på utbygging av nytt nett. Ved hjelp av digitalisering, herunder nye sensorer, smarte komponenter, kunstig intelligens og stordataløsninger, kan kraftnettet overvåkes og driftes på nye måter slik at det eksisterende nettet kan utnyttes bedre. Vi støtter forslaget om krav til nettselskaperne om å utrede såkalte aktive tiltak på linje med tradisjonelle passive tiltak (nettutbygging).
- Reguleringen må tilpasses dagens akutte behov for utbygging av transmisjonsnettet, slik at en i større grad kan være i forkant – også i regionalt og lokalt distribusjonsnett. Dagens regulering kan hevdes å være «konserverende» og selvoppfyllende profeti kan oppstå om kundene får nei til nettilknytning med begrunnelse i kapasitet, lasten øker da selvsagt ikke, og dermed er det tilsynelatende heller ikke behov for nettutbygging.
- Kostnaden ved «uteblitt nettilknytning» bør tydeliggjøres i vurderingene rundt tilgjengelig nettkapasitet. Når det sies nei til en nettilknytning må det antas at denne etableres enten i en annen region, eller i et annet land, og vi har gått glipp av mulig (lokal) verdiskaping.
- Vi må ta i bruk ny teknologi og kunnskap for å oppnå en best mulig nettutnyttelse og hurtigst mulig elektrifisering. Reguleringen må fremme investeringer, som vil være utløsende for å øke innovasjonstakten og fremme samarbeid mellom nettselskaper og leverandørindustrien.
- Vi støtter forslaget om å etablere kapasitetskart. Det er viktig at kartene representerer en helhetlig vurdering av tilstrekkelig kapasitet i nettet, og er standardiserte med hensyn til hva de tar utgangspunkt i og hvilken informasjon som fremstilles.
- Vi er enige i at det bør vurderes å gå bort fra det deterministiske N-1-kriteriet og heller innføre et risikobasert kriterium som bidrar til mer samfunnsmessig rasjonelle løsninger. Det kan gjøres en rekke tiltak både korrigerende (etter at en feil har inntruffet, for eksempel systemvern) og gjenoppbyggende (for eksempel beredskap) som gir et riktig risikonivå.

13 Raskere og bedre saksgang

Lange ledetider i konsesjonsbehandlingen av produksjon og nett er en sentral utfordring som blir viktig å løse for å nå ambisjonene for økt energiproduksjon og kutt i klimagasser. Det må iverksettes tiltak for å få nettopp «raskere og bedre saksgang», hvor det ene ikke kan gå på bekostning av det andre. SINTEF stiller seg bak kommisjonens forslag om at saksbehandlerkapasiteten i NVE og Olje- og energidepartementet må styrkes for å unngå kø og unødvendige forsinkelser i konsesjonsprosessene, men ønsker samtidig å peke



på effektiviseringstiltak. I tillegg til å øke saksbehandlerkapasiteten mener SINTEF at NVE og OED må se etter organisatoriske, teknologiske og prosessuelle tiltak som øker tempoet i saksbehandlingen.

14 Kommunenes rolle

Kommunene vil fortsatt ha en sentral rolle i utviklingen av energisystemet. Derfor er det viktig at kommunene involveres og stilles til ansvar på en tydelig måte, og at de får tilgang til nødvendige ressurser. Mange av kraftkommunene er likevel små, og med knappe ressurser (også når det gjelder folk) vil det påvirke kommunenes kapasitet. På bakgrunn av dette kan det være verdt å utrede kommisjonens forslag om at det opprettes et nasjonalt kompetansesenter for kommunene. Erfaringsutveksling og tilgang til relevant kompetanse og kunnskapsinnhenting vil kunne underlette kommunene i arbeidet med kraftutbygging og med mer effektiv og fleksibel energibruk – samt være en støtte i konsesjonsbehandling og planleggingsprosesser.

SINTEF slutter seg til de forslag som fremkommer i kapittel 1.9 Kommunenes rolle, med følgende tillegg:

- Det nasjonale kompetansesenter som foreslås for kommunene må ha et mandat og rolle som dekker alle energipolitiske spørsmål en kommune kan ha bruk for støtte på.
- Brukerfinansiering kan støttes av statlige midler for å nå ut stort nok og bredt nok
- De økonomiske incitamentene som kommunene får i forbindelse med vindkraft bør gjelde tilsvarende i forhold til andre kraftproduksjonsformer dersom kommunene avstår kommunalt areal eller ressurser til det.

15 Hvordan bygge opp en leverandørindustri for fornybar energi

Vi mener videre at det er viktig at Norge gjennom utvikling av bruk av fornybar energi også utvikler egen leverandørindustri for dette. Norge har vært dyktig til å utvikle en stor og solid leverandørindustri innen olje- og gass-virksomheten. Og denne industrien har gitt mange arbeidsplasser. I en satsning, men også overgang til fornybar energi bør en norsk industrialisering av området bli en strategisk og nasjonal aktivitet. Vi ser eksempler på dette gjennom for eksempel satsninger på batterifabrikker, men hele verdikjeden, herunder digitale løsninger og sirkulære aspekter ved utstyr og installasjoner for fornybar energi bør dekkes. Slik industri bør også utvikles til å bli en sterk eksportrettet industri for Norge.

Med vennlig hilsen
for SINTEF

A handwritten signature in blue ink, reading 'Alexandra Bech Gjørvi'.

Alexandra Bech Gjørvi
Konsernsjef