

# Hvordan kan Norge forhindre kraftunder- skudd i 2027?

**Tre råd til politikere**



Mandag 14. august 2023

kl 14.30–15.30, Bærekraftscenen



Energikommisjonen la nylig frem rapporten NOU 2023:3: Mer av alt – raskere. I mandatet var de bedt om å «kartlegge energibehovene og foreslå økt energiproduksjon, med mål om at Norge fortsatt skal ha overskuddsproduksjon av kraft samt at rikelig tilgang på fornybar kraft fortsatt skal være et konkurransefortrinn for norsk industri.» Konkurransefortrinn for norsk industri er viktig, og kraftoverskudd kan være et virkemiddel for lav pris. Men nasjonal forsyningssikkerhet, utvikling av ny norsk klimateknologi og klimamål er også viktig når Norge setter ambisjoner om ny kraftproduksjon. Norge er også et europeisk land og er avhengig av gode relasjoner og et velfungerende energimarked slik det har vært over lang tid.

NTNU og SINTEF vil peke på at vi står i et energitrimlemma: Et trilemma mellom forsyningssikkerhet, klima/miljø og økonomi/konkurransekraft. Et premiss for våre råd er at løsningene vi foreslår må være samfunnsøkonomisk lønnsomme og rettferdige, at man finner en balanse der man i best mulig grad tar hensyn til energitrimlemmaet. Det er i skjæringspunktet mellom disse at man utvikler et bærekraftig energisystem.

NTNU og SINTEF har en viktig rolle i den norske samfunnsdebatten. Siden 2016 har vi gitt politikere råd på energiområdet under Arendalsuka. Som tidligere år, baserer vi våre råd på forskning gjort i våre forskningsentre. I år er rådene basert på rapporten «Energikrisen i Europa og det norske kraftmarkedet», og andre høringsnotater og forskning fra forskningsentrene CINELDI, HighEFF, HydroCEN, HYDROGENi, LowEmission, NCCS, NorthWind, NTRANS og ZEN.

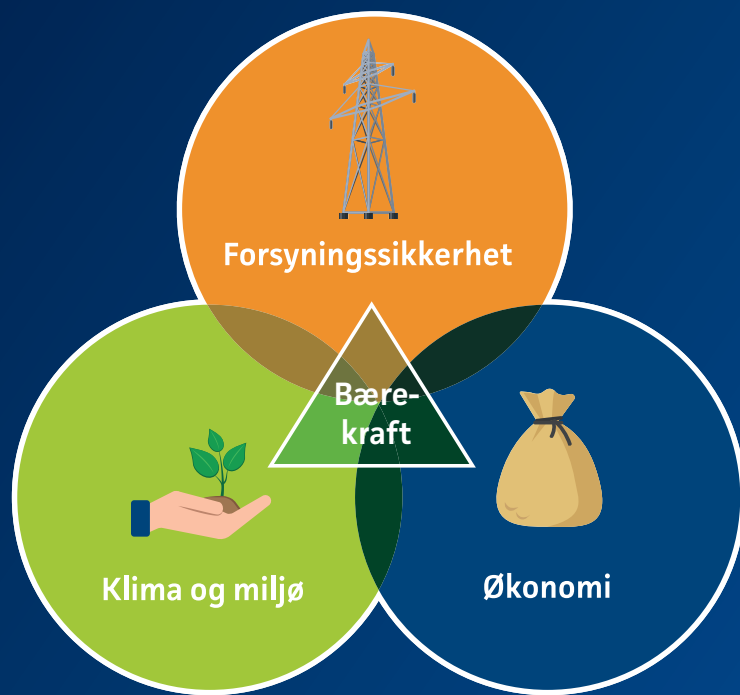


*Johan E. Hustad*

Johan E. Hustad, Direktør NTNU Energi, NTNU

*Nils A. Røkke*

Nils A. Røkke, Direktør bærekraft, SINTEF



*Energitrilemmaet*

## HER ER VÅRE TRE RÅD

RÅD

1

Samarbeid lokalt for å bygge ut  
fornybar kraft i Norge nå

RÅD

2

Bruk riktig energibærer  
til riktig formål

RÅD

3

Reversér kutt i forskning på fremtidens  
energisystemer nå

## Samarbeid lokalt for å bygge ut fornybar kraft i Norge nå

Statnetts markedsanalyse for 2022-2027 spår en betydelig økning i kraftforbruket i Norge, uten at kraftproduksjonen er planlagt økt tilsvarende. Dette kan føre til et nasjonalt kraftunderskudd så tidlig som i 2027.

For å gjennomføre elektrifiseringen av samfunnet, nå klimamålene Norge har forpliktet seg til og samtidig levere nok kraft til industriutvikling og husholdninger må vi redusere og effektivisere energibruken og bygge ut tilstrekkelig ny fornybar energi. Men mens politikere gjerne vil klippe snorer til nye fabrikker med nye arbeidsplasser, er det ikke like populært å klippe snoren til ny kraftproduksjon på grunn av motstand i befolkningen.

For å få fart på omstillingen til tross for iboende dilemmaer og motstridende interesser foreslår NTNU og SINTEF å håndtere de lavhengende fruktene: Samarbeid lokalt for å frigjøre mest mulig konfliktfri fornybar kraft, som er samfunnsøkonomisk lønnsom og rettferdig.

Vi bør anvende Paris-avtalens modell, der sentrale mål settes og lokale bidrag utfordres. Utbygging av fornybar kraft og kraftintensiv industri, krever store areal og kan skape interessekonflikter. Vi må legge til grunn naturmangfold og ta hensyn til ulike brukerinteresser.

Lokale beslutninger, med kommunene i førersetet, spiller en avgjørende rolle i å bestemme arealbruk. For å realisere nasjonale eller fylkesbaserte mål, bør samfunnet utfordre kommunene til å bidra på best mulig måte.

For å akselerere tempoet kan alle involverte aktører og interesser bli innkalt til forhandlinger, med profesjonelle meglere til stede. Det er viktig at alle blir hørt. Alle har en motivasjon for å bidra til å begrense temperaturøkningen, og derfor bør alle også ha motivasjon for å fremskynde det grønne skiftet.

## Solkraftproduksjon på bygninger

I løpet av våren 2024 skal den norske regjeringen sende lovforslag på høring om etablering av solceller/lokalprodusert energi på alle nye næringsbygg over 500 m<sup>2</sup>. Solkraftproduksjon på bygninger har mange fordeler: Utbyggingen er kostnads- og tids-effektiv, behøver ingen stor prosess og ingen store naturinngrep, og kraften kommer fra en moden, konkurransedyktig teknologi. I tillegg ligger industrielle muligheter i industrien for Norge da vi foreløpig er eneste europeiske leverandør av viktige komponenter til industrien som skal forsyne solkraftutbyggingen i Europa.

## Vannkraft + vindkraft = ♥

Vannkraft og vindkraft passer veldig godt sammen i Norge. Vindkraften produserer mye strøm om vinteren mens vannmagasinene er islagt og forbruket er høyt. Vindkraften avlastar dermed vannkraften, og den gjør det mulig å utnytte vannmagasinene på en bedre måte. Mindre variasjoner oppnås i tillegg ved å kombinere vind- og solkraft, og ved å bygge ut over større geografiske områder der vinden blåser med ulik profil og til forskjellige tidspunkt.

## Pumpekraft, og oppgradering og utvidelse av vannkraft

Norge har per i dag høy utnyttelse av norske vannkraftressurser, som gir en samlet produksjon på rundt 135 TWh i et gjennomsnittså. Men fortsatt er det tekniske potensialet for ny vannkraftproduksjon gjennom oppgraderinger og utvidelser stort. Forskningscenter for miljøvennlig energi (FME) HydroGen har anslått dette potensialet til 12-15 TWh. Det bør satses tungt på utvikling av vannkraftteknologi spesielt innen pumpekraft. Pumpekraftverk er et vannkraftverk som bruker overskuddskraft til å pumpe vannet tilbake i magasinene. Kostnader og byggetid for pumpekraft og moderniseringsprosjekt for vannkraft må reduseres. Pumpekraft vil øke fleksibiliteten i det norske kraftsystemet, og det er et stort eksportpotensial for teknologi som leverer konkurransedyktig energilagring med lave utslipp.

## Vindkraft på land

Teknologiske fremskritt innen vindkraft har resultert i større og kraftigere vindturbiner. Fremtidige vindprosjekter vil bruke færre turbiner per landareal, og effektiviteten både på turbin- og anleggsnivå øker. En utfordring med landbaserte vindturbiner er tap av natur og naturmangfold som påvirker dyr og fugleliv. En annen utfordring er sosial aksept og godkjenning av vindprosjekter av lokalsamfunn og til en viss grad myndigheter som skal gi konsesjon. Noen steder er lokalsamfunn kompensert med økonomiske midler.



Norske kommuner og fylker har store verdier investert i vannkraftbransjen, og brorparten av inntektene tilfaller dem. Kan en slik modell tenkes for utbygging av sol- og vindkraft i kommuner som behøver mer kraft?

## Havvind

Det er flere fordeler med havvind sammenlignet med den tradisjonelt mer konfliktfulle landvind: Vinden er vanligvis sterkere og mer stabil på sjøen, noe som resulterer i betydelig høyere produksjon per installert enhet. Det blåser også ulikt i nord og i sør og det er sjeldent vindstille begge steder samtidig, viser studier fra FME NorthWind. Det kan være et argument for å spre havvindutbyggingen geografisk. Vindturbiner kan også være større enn på land fordi det er lettere å transportere svært store turbinkomponenter til sjøs enn på land. Og å installere vindturbiner tilstrekkelig langt fra kysten kan nesten eliminere problemene med visuell påvirkning og støy. På den andre siden fins det begrensninger knyttet til komplekst marint miljø i havet, fugleliv og vandreveier og eksisterende interesser som f.eks. fiskerinæringen. Samhandling med andre interessenter og brukere av havrommet vil derfor være viktig. Mens offshore vind ikke er lønnsomt i dag viser erfaring fra bl.a. vind- og solkraft at teknologiutvikling, digitalisering og oppskalering vil føre til kostnadsreduksjoner på sikt.

## Bruk riktig energibærer til riktig formål

En av dagens største samfunnsutfordringer, om ikke den største, er å skaffe ny, ren kraft- og varmeproduksjon som løsning på klimakrisen uten å bidra til en eskalering av den pågående naturkrisen.

For å få til en kostnadseffektiv og naturvennlig overgang til en fossilfri og konkurransedyktig energiforsyning, må vi i større grad se energisystemet i sammenheng. Det vil si å utnytte det fulle potensialet til ulike energibærere – strøm, varme og hydrogen - og samspillet mellom dem, samt det fleksible samspillet mellom energibærerne og ulike sluttbrukersektorer. Man må også se på hvor man bør bruke CCS istedenfor elektrifisering for å kutte utslipp. Her har SINTEF og NTNU flere tiårs erfaring med utvikling og bruk av komplekse digitale verktøy, såkalte energisystemmodeller, for å analysere og velge de riktige løsningene for energitransisjonen vi er inne i.

For strømmettet er samspillet med varmesektoren spesielt viktig. Kuldeperioder om vinteren og ineffektiv bruk av strøm til oppvarming er drivkraften for investeringer i kraftsystemet. Energieffektivisering og mer utbredt bruk av vannbårne varmesystemer i bygg sammen med fjernvarme og varmepumper har et stort potensial for å redusere strømbehovet. Energieffektivisering er et konfliktfritt tiltak som frigjør kapasitet fra strømmettet til avkarbonisering av de sektorene som er avhengig av strøm for å nå klimamålene, som transport og industri.

I 2021 kartla FME HighEFF tapene i form av overskuddsvarme fra norsk industri til å være 20 TWh, som tilsvarer omtrent 10 prosent av Norges landbaserte energibruk. For å få overskuddsvarmen fra kilden til brukerne, enten bygninger eller næring, trenges det infrastruktur for å frakte den. Fjernvarme tillater energieffektivisering på systemnivå gjennom utnyttelse av energikilder som ellers ville gått til spille.





*Elektrifiseringen av Melkøya har vakt mye oppmerksomhet. I dagens krevende kraftsituasjon i Norge, hvor det er utsikter til kraftunderskudd, er det viktig å vurdere flere alternativer til avkarbonisering og avlastning av kraftnettet. Disse alternativene inkluderer energisparing, energieffektivisering, utnyttelse av overskuddsvarme og CCS (karbonfangst og -lagring).*

Norge har tradisjonelt hatt lave strømpriser og et overskudd av fornybar kraft, noe som har ført til begrenset kompetanse innen bruk av vannbårne varmesystemer for oppvarming av bygninger og gatearealer. Myndighetene må legge til rette for systemsmarte løsninger for energiforsyning og bruke riktig energibærer til riktig formål.

Vi mener det er viktig å knytte energi- og klimapolitikk sammen med nærings- og industripolitikk for å oppnå en energieffektiv og grønnere industri. Det må koste noe å kaste bort energi, og det må lønne seg å utnytte den.

## Reversér kutt i forskning på fremtidens energisystemer nå

Bruk av all tilgjengelig kunnskap er en av hovedingrediensene i vellykkede, store endringer som skjer raskt. Forskning som redskap for endring er dessverre ikke nevnt i Energikommisjonens rapport. Likeledes ble forskningsprogrammet for fornybar energi, EnergiX og CLIMIT kuttet med hele 13 prosent i 2022, og ytterligere kuttet i revidert nasjonalbudsjett (OED post 50 kap 1850). Dette går ut over forskning på havvind, CCS, hydrogen, energi-effektivisering, batterier, smartgrids med mer. Kuttet henger heller ikke sammen med regjeringens grønne industriløft.

Evaluerer av forskningsprogrammet EnergiX, som er forvaltet av Forskningsrådet, viste at de mest effektive virkemidlene var kompetanseprosjektene «KPN» (nå KSP-K) og forskningssentrene «FME». Impello-studien «Effekter av energiforskningen» viste at 1 krone investert i forskning ga realisert verdi på 4 kroner i Norge, og med mer enn 20 kroner i potensiell gevinst i Norge og Europa i fremtiden. I tillegg har forskningen

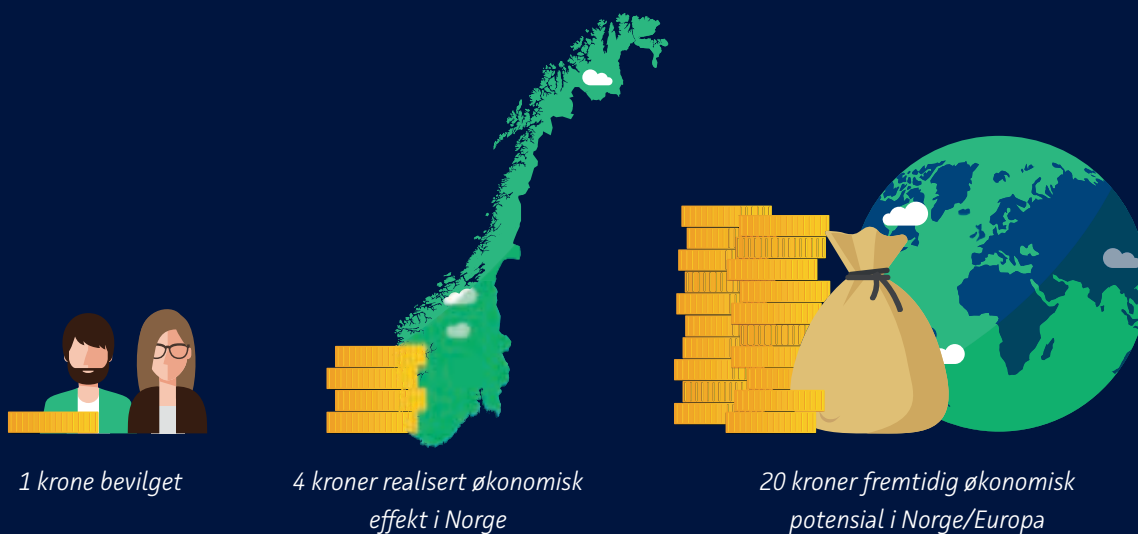
bidratt til høyere forsyningsikkerhet og mer bærekraftige prosjekter, som ikke er målt i kroner i denne effektstudien.

Næringsrettede og etterspørseldrevet forskningsinstrument som KSP-K, FME, IPN og Grønn plattform er med på å kvalitetssikre implementering av innovasjoner og gir kortere vei til markedet. Disse forskningsinstrumentene, sammen med doktorgradstipend som bygger ny forståelse og Innovasjon Norges virkemidler som bidrar til markedsimplemtering, utgjør en komplett innovasjonsskjede som kan bygge nye verdikjeder for norsk industri.

Norge har verdensledende forskningsmiljøer på energiområdet. De store utfordringene knyttet til energi og klima, og Energi-kommisjonens konklusjoner, tilsier at forskningsinnsatsen på fornybar energi og netto null energisystemer må styrkes betydelig og ikke bli en salderingspost på statsbudsjettet slik det har blitt det siste året.

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

### Effekter av norsk energiforskning



 NTNU



 SINTEF