
Notat

Til: OED

Kopi til:

Fra: Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk

Signatur:

Høringssvar til Energikommisjonens rapport Mer av alt – raskere

Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk ved NTNU vil, i tråd med departementets ønsker, først og fremst gi tilbakemelding på kommisjonens vurderinger og forslag. Disse befinner seg i all hovedsak i kapittel 1 i rapporten.

Aller først ønsker IE-fakultetet imidlertid å uttrykke støtte til ambisjonene om at målet for 2030 må være:

– Minst 20 TWh energieffektivisering

Dette målet bør være målbart i henhold til SSBs energistatistikk. Vi støtter også utarbeidelsen av en handlingsplan for energieffektivisering.

– Minst 40 TWh høyere fornybar kraftproduksjon fra vannkraft, vindkraft, havvind og solkraft.

Dette målet skulle vi gjerne sett var enda mer ambisiøst, særlig når det gjelder satsingen innen solkraft og havvind.

Vi ønsker også å kommentere på noen overordnede punkter som vi finner viktige for den videre behandlingen av energispørsmålet.

Det første vi vil trekke frem, er at «Mer av alt – raskere» kan være en uheldig overskrift å sette på denne rapporten. Det kan tolkes som at økonomisk vekst og forbrukermentalitet er svaret på klimakrisen. Et budskap mer i tråd med de verdiene vi ønsker å vektlegge, kunne vært «Elektrifisering – raskere», eller «Elektrifisering med fornybar energi – raskere». Dette ville satt i relieff at vi snakker om en omlegging av det eksisterende

Postadresse

7491 Trondheim
Norway

Org.nr. 974 767 880

postmottak@ie.ntnu.no
www.ntnu.no/ie

Besøksadresse

O.S. Bragstads plass 2
E
Hovedbygningen

Telefon

+47 73594202

Saksbehandler

Berit Myhre

berit.myhre@ntnu.no
Tlf: 73594401

energisystemet, bort fra fossile brensler med dårlig virkningsgrad, over til langt mer effektiv elektrisk energi, produsert av fornybare kilder som ikke gir klimagassutslipp.

Som bl.a. DNV ETO viser, så vil vi med en omlegging til elektrifisering med fornybar energi kunne oppnå både global velstandsøkning og befolkningsøkning, samtidig som vi har en reduksjon i primær energibruk mot år 2050.

Det eksisterer allerede en kommunikasjonsmessig utfordring når det gjelder å få folk til å forstå hva som ligger bak økningen i kraftforbruket ved omlegging av energisystemet. Mange tror det dreier seg om økt forbruk. I tillegg blir det viktig å få frem at forbruksendringer i samfunnet må til for å nå 1,5 C-målet. Folkelig aksept er nødvendig på begge disse områdene, og vi må ha fokus på dialog og samarbeidsprosesser.

Vi vil også gjerne peke på et trekk som er gjennomgående i rapporten, og som vanskeliggjør den overordnede diskusjonen: En diskusjon rundt hva som er regulerbare og ikke-regulerbare energikilder. I en ekspertrapport som denne burde man være mer nyansert. Det er ingen kilder som er fullt ut regulerbare, og det er heller ingen som er helt uregulerbare, ikke-regulerbare, intermitterende, tilfeldige eller ustabile. Her er et forsøk på en oppklaring:

Vannkraft med større magasin: Regulerbar innenfor grensene som er gitt av tilsig, magasinstand og vannføring samt innenfor operative grenser gitt av turbin og generator. Driften av vannkraftverk bestemmes ut ifra en målsetting om å optimalisere bruken og verdien av tilgjengelig vann over året. Dagens vannkraftverk er veldig fleksible, men det er utfordringer med å klare veldig hurtige variasjoner.

Vannkraft med mindre demning (elvekraft): Som magasinverk, regulerbar innenfor de samme grenser gitt av vanntilsig, og tekniske grenser. Uten større magasin vil det være større begrensninger med hensyn til vannføring i opp- og nedstrøms elver, og produksjonen vil bli mer variabel.

Vind- og solkraft: Regulerbar innenfor tilgjengelig energi (vind og sol) til enhver tid. Vindhastighet og solskinn kan vi ikke regulere, men vi kan prognosere forventet produksjon med litt ulik treffsikkerhet avhengig av værsystemene. Vind- og solkraftverk er variable kraftkilder, men de er ikke uregulerbare. Vind- og solkraft er meget godt egnet for hurtig nedregulering, noe som er nyttig i perioder med effektoverskudd. Hvis kraftverkene samkjøres med energilager (f.eks. batterilager), øker fleksibiliteten over et lengre tidsrom gitt av størrelsen på energilageret.

Kraftverk med fossile brensler (kull, gass, olje): Regulerbare innenfor grenser gitt av tilgjengelig brensel og dimensjonering av turbin og generator. Gasskraftverk kan reguleres meget hurtig.

Kjernekraft: Kjøres normalt som en basislast for å holde kjernereaksjonen mest mulig konstant. Pådraget fra dampturbinen kan imidlertid gi regulering hurtig ved behov og innenfor gitte fysiske grenser.

Når vi går så grundig inn i dette, er det fordi bevissthet omkring dette er viktig av minst to grunner:

For det første er det meget stor forskjell på egenskapene til kildene når man ser på den kortsiktige (driftsmessige) fleksibiliteten og den mer langsiktige, altså effekt- og energifleksibilitet over dager, uker og år. Både hurtig og langsiktig fleksibilitet (regulerbarhet) er viktig i et systemperspektiv.

Den andre og kanskje viktigste årsaken handler om formidling. Ved å gi et svart-hvitt bilde av systemegenskapene som regulerbare eller ikke-regulerbare, skaper man et unøyaktig og unødvendig feilaktig bilde av utfordringene og mulighetene for sikker drift av kraftsystemet.

I det følgende vil vi kommentere på kommisjonens vurderinger og forslag.

Kapittel 1 Energikommisjonens tiltak og anbefalinger

1.2 Klimamål og grønt skifte: Hva må til?

IE-fakultetet ønsker å kommentere på de to siste avsnittene i dette kapitlet, hvor kommisjonen blant annet har nevnt at vi nå står i en situasjon hvor det kreves ekstraordinære tiltak. Vi er usikre på om denne situasjonsforståelsen er gjennomgående i befolkningen og hos myndighetene, og vil gjerne trekke frem muligheten til å tenke nytt og gjøre unntak, ja kanskje faktisk rive oss litt løs fra regelverk i en overgangsperiode. I praksis opplever mange et tungrodd byråkrati, og det fins eksempler på dårlig tilrettelegging for lokale løsninger. Fremover bør det finnes andre og bedre måter å gjøre ting på, ikke minst for å bidra til å skape optimisme og begeistring hos de som ønsker å gjøre sin del.

1.3 Tiltak for en mer effektiv og fleksibel energibruk

IE-fakultetet mener det er positivt med en nasjonal handlingsplan for energieffektivisering med definerte mål og delmål, og at det samlet er fokus på energieffektivisering, lokal energiproduksjon, lokale varmekilder og forbrukerfleksibilitet. NVEs rolle må styrkes i koordineringen av energieffektiviseringsarbeidet mellom OED, KDD, KLD og FIN. Det er ikke klart hva som menes når det står «videreutvikle helheten i energisystemene og varmesystemene».

Økonomiske og regulatoriske virkemidler mangler revisjon av regelverket for å kunne utløse fleksibel energibruk (eks. inntektsrammeregulering av nettselskapene). Følgende sammenheng synes enten ikke å være helt forstått, eller den er bare ikke eksplisitt beskrevet i rapporten:

For å oppnå fleksibel energibruk, må brukeren stilles overfor prissignaler. Lokale løsninger er sett på som en viktig del av svaret på klimakrisen ([mer om EUs fjerde mission: «Climate-Neutral and Smart Cities»](#)). For å fullt utnytte lokale energiløsninger, må reguleringen av nettselskapene revideres.

Potensial for ny verdiskapning:

Det grønne skiftet betyr en storstilt omlegging av energisystemet hvor utnyttelsen av lokale ressurser er essensielt. Dette krever en gjennomgående digitalisering av hele bransjen. Lokale løsninger (inkludert fleksibel energibruk, og lokal produksjon) kan også gi muligheter for nye løsninger og teknologier for verdiskapning. Det forutsetter at forbrukeren har tilgang på løsninger for automatisk respons.

Fleksibel energiutnyttelse

Rapportens kapittel 1.3 drøfter fleksibel energiutnyttelse svært kort i sammenheng med bygninger. Den underslår det faktum at det er et presserende behov for en full digitalisering av kraftsystemet og bygningene for å utnytte dette potensialet. Denne digitaliseringen er også avgjørende dersom distribuert kraftproduksjon (solanlegg på tak) og lokal energilagring vurderes som en del av løsningen.

Det er også behov for å etablere tydelige standarder for hvordan fleksibelt forbruk i bygg skal gjennomføres kommersielt. Erfaringene med kommersiell utvikling utenfor Norge (DE, BE) viser at svært store investorer i dag driver oppkjøp av det fleksible forbruket i stor skala. Det er en klar risiko for at private interesser tar kontroll over den delen av vårt kraftsystem, med fare for at private aktører får en viktig innflytelse på vårt kraftsystem, og slik kan påtvinge samfunnet sine interesser.

I disse europeiske landene har man gått bort fra løsninger hvor husholdningene eier strømforbrukende varmeenheter selv (som f.eks. varmepumper, varmtvannsberedere etc.). De leier dem av store selskaper. Flexibiliteten ligger derfor i private hender, hos store aktører. Et slikt marked, dersom en slik modell kommer til Norge, må reguleres strengt for å unngå markedsmonopoler. Kanskje må dette defineres som samfunnskritisk virksomhet, slik at det ikke er noen mulighet for at det er privateid og uregulert.

1.5.2 Vannkraft.

Avsnittet er en generell drøfting av muligheter og begrensinger for økt kraftproduksjon fra vannkraft. Som premiss er lagt at vernede vassdrag ikke skal bygges ut.

Vi har følgende å bemerke:

- Oppgradering ved utskifting av turbin og generator er allerede gjennomført på flere kraftverk. Det er spesielt på de eldste vannkraftverkene at det er mye å hente på økt virkningsgrad og dermed økt energiproduksjon ved ny turbin. Ofte økes også slukeevnen (effekten). Dette øker falltapene og reduserer virkningsgraden til verket noe. Det er ofte en kombinasjon av ønske om bedret virkningsgrad, økt effekt og alder som utløser en oppgradering.
- I NTNUs FME HydroCen eksisterer et program, PotOut, hvor man ser på potensialet for oppgraderinger og utvidelser. Dette er under arbeid, foreløpige resultater vil bli lagt frem¹. HydroCen har tidligere hevdet at potensialet for utvidelser er større en 7 TWh, anslagsvis 12-15 TWh. Det skal imidlertid være realistisk med 5-10 TWh til 2030 som angitt i rapporten.
- Ved vilkårsrevisjoner er analysene i HydroCen at noe produksjon vil forsvinne på grunn av mye kraft til minstevannføringer osv. Imidlertid fins det noen verk der man tvert imot kan få økt produksjon fordi minstevannføringen ikke trengs hele tiden eller det gjennomføres andre tiltak.

IE-fakultetet vil støtte forslaget om avtaler med staten for å få fortlgang og forutsigbarhet i oppgradering av vannkraftverk. For pumpeverk er man i dag avhengig av prisdifferanser mellom dag/natt eller virkedager/helg. I Mellom-Europa har pumpeverk hatt dårlig økonomi fordi prisvariasjonene er for små i forhold til hva de var da utbygging startet. Imidlertid er det uklart hva som er tillatt av tiltak med dagens lovverk.

IE-fakultetet støtter også Energikommisjonens flertall i at det skal legges til rette for økt produksjon av regulerbar vannkraft.

1.5.3 Vindkraft på land

Det er i utgangspunktet mange gode forutsetninger for å utvikle vindkraft i Norge:

- Svært gode vindressurser - lav kostnad pr kWh
- Bra match med vannkraft – det blåser mest på vinteren når forbruket er størst og magasinene er islagte
- Moden teknologi – kan bygges relativt raskt for å gi strøm til elektrifisering og sikre energibalansen

Situasjonen for vindkraft på land kan oppsummeres kort: «Full fart i Europa - full brems i Norge». På grunn av et høyt konfliktnivå har Norge hatt noen år med full stopp i utbyggingen av landbasert vind. Det siste årets elpriser har trigget ny interesse for landbasert vind, og NVE har gjort klart et nytt konsesjonssystem. Samtidig kan den foreslåtte, nye beskatningen

¹ Fagutvalgsmøte i HydroCen i uke 13, 2023

med grunnrenteskatt kombinert med høyprisbidrag gjøre det krevende å sette i gang med nye vindkraftprosjekter.

Selv om det råder stor usikkerhet om hvor mye (eller lite) vindkraft det blir framover i Norge, er situasjonen ganske annerledes ellers i Europa, hvor det bygges ut som aldri før. [Utgangspunktet i EU gjennom strategien «Fit for 55»](#) er å oppnå 430 GW vindkraftkapasitet i Europa innen 2030. Denne ambisjonen har nå økt med ytterligere 20 % i og med den [oppdaterte strategien «REPowerEU»](#). Det er EUs svar på energikrisen vi står overfor nå, hvor EU skal gjøre seg mer uavhengig av russisk gass. Som eksempel bygger Sverige ut ca. 7 TWh vindkraft hvert år, og ifølge prognoser fra de nordiske systemoperatørene vil alle våre naboland bygge ut betydelige mengder vindkraft de neste fem årene, mens Norge står på stedet hvil.

I Energikommisjonens rapport benyttes betegnelsen «uregulerbar» om vindkraft. Som vi var inne på innledningsvis, er dette ikke en presis betegnelse. Det som ikke er regulerbart er brenselet, vinden, som gir en varierende tilgang på hvor mye energi som er tilgjengelig til enhver tid. Moderne vindkraftverk har flere reguleringsmuligheter og kan bidra med ulike former for systemstøtte. For eksempel kan vindkraftproduksjon hurtig nedreguleres dersom frekvensen i nettet er for høy. Vindkraftverk kan også produsere under optimalt settpunkt for å kunne levere hurtig oppregulering.

1.5.4 Vindkraft til havs

Når det gjelder elektrifisering av sokkelen, anbefaler IE-fakultetet at elektrifiseringen legges opp til å koble på 100 – 200 % mengde havvind, slik at plattformen gir et tilskudd til kraftbalansen på land.

Med 30 GW havvind er det nødvendig med et kjempeløft i forvaltning og næringsliv. Det krever mange flere studenter og dermed flere undervisere i havvindrelaterte fag. Flytende havvind og el-infrastruktur er også områder hvor Norge hevder seg internasjonalt i forskningen. Utbyggingene på havvind må gjøres parallelt med at vi øker kunnskapsproduksjonen og forsker på nye og forbedrede løsninger for havvind og innfasing i energisystemet

1.5.5 Solkraft

IE-fakultetet mener at Energikommisjonen har vært mye fokusert på nåtidige akutte problemer, som reguleringer, saksbehandlingstid, og arealkonflikt. Dette er selvfølgelig viktige sider av saken, men vi mener at rapporten også burde peke fremover med tanke på:

- At solkraftsystemer er moden teknologi som raskt kan «rulles ut» og dermed raskt bidra til å nå klimamål.

- Behovet for forskning og innovasjon nedstrøms (fra det punkt der kraften blir produsert og videre nedover i verdikjeden (kraftelektronikk, laststyring, samhandling med kraftnett og andre kilder, laster, energilagringssystemer) med mål om å
 - Styrke norsk solkraftbransje på det nasjonale og i de internasjonale markedene
 - Utvikle løsninger som bidrar til at kraftsystemet kan absorbere større mengder variabel kraft. Dette gjelder markedsløsninger, tekniske løsninger, organisatoriske løsninger, lovverk, osv.
- At et stort og økende behov for kompetanse på alle nivå, både nedstrøms forskning og utdanning innen området, må understrekes. Vi trenger flere kandidater innen elektrifisering og digitalisering med fornybar energi.

Det er videre uheldig at kommisjonen er delt i synet på bygningsintegrert solkraft. Uenigheten synes å handle om hvem som skal betale for antatt nødvendig nettutbygging. Dette peker tilbake mot nødvendigheten av å se på reguleringene, som allerede nevnt under kap. 1.3. Det er viktig å få plass, ettersom vi snakker om en radikal omlegging av energisystemet (elektrifisering med fornybar energi) for å bidra til å løse klimakrisen og nå Norges utslippsmål. Vi må se på hva som skjer i EU, og hvordan Norge kan følge opp EUs ambisjoner på dette området.

IE-fakultetet mener at ambisjonsnivået for solkraft i Norge bør økes og at klare mål bør settes av myndighetene. En løst antagelse om 5-10 TWh i 2030 er ikke realistisk hvis den ikke følges opp av klare politiske ambisjoner. På den annen side er 5-10 TWh heller ikke særlig ambisiøst. Målsettingen bør være 15 TWh innen 2030, økende til 60 TWh innen 2050.

1.8. Organisering for fremtidens utfordringer

IE-fakultetet ønsker å peke på inkonsekvenser i samarbeidstenkningen. Rapporten kan antyde at man håper å løse utfordringer med høye og varierende priser ved å sette reglene i Norges favør, samtidig som vi forventer at andre land ikke gjør tilsvarende. Mer spesifikt peker følgende avsnitt mot at andre land må følge de felles reglene og ikke endre markedene:

«Det er viktig at også andre land følger de felles reglene og de felles anbefalingene som alle er stilt overfor. Det kan for eksempel være i Norges interesse at landene vi handler med også oppretter prisområder i eget land, slik det er anbefalt, og samtidig ikke legger hindringer i veien for kraftflyt fra omverdenen til Norge.»

Følgende setninger antyder at vi må forhandle frem internasjonale regler som er i vår favør, eller at vi bør vurdere spesielle tiltak mot et åpent marked for å beskytte våre interesser:

- «Et flertall i Energikommisjonen [...] mener at norske myndigheter må innta en aktiv rolle og ta initiativ til dialog i forbindelse med EUs regelverk og arbeide for at regelverket tar høyde for norske særtrekk.»
- «Det må avklares hvordan eksporten kan begrenses om nødvendig for å ivareta forsyningssikkerheten i ekstreme situasjoner.»
- «Norske myndigheter bør også kontinuerlig følge utviklingen i EUs regelverk, og arbeide for at regelverket tar høyde for norske særtrekk.»

Vi vil hevde at «det norske særtrekket» først og fremst er at Norge står i en særstilling i Europa med hensyn til overflod av både fossile og fornybare energiresurser. Dette kan fort slå tilbake på oss selv og rime dårlig med hensyn på å stille særskilte krav i Europa.

Totalbildet er at disse uttalelsene synes å være noe selvmotsigende. Vi bør ha et realistisk syn på hvor mye våre naboer kan være villige til å imøtekomme Norges spesielle behov i forbindelse med en energikrise. Dersom Norge begynner å få på plass "spesielle handelstiltak", vil våre naboer kunne tenke at de har rett til å gjøre det samme.

IE-fakultetet vil peke på viktigheten av at Norge inngår avtaler om internasjonalt og europeisk energisamarbeid. Vi bør også styrke det nordiske samarbeid om klimautvikling og naturvern.

1.8.1 Volatile priser

Her vil vi fremheve at det er prisutvikling over flere år som legges til grunn for investeringsbeslutninger, og ikke perioder med veldig lav pris på grunn av høy vind og lav etterspørsel. Hovedutfordringen med sterkt variable priser blir derfor mer knyttet til forbrukssiden og folks tillit til kraftmarkedet, enn til investeringsviljen.

Rapporten peker på at det har oppstått et gryende mistillitsforhold til børssystemet og til offentlige myndigheter på grunn av de svingende energiprisene. IE-fakultetet mener at dette bør møtes ikke bare med strukturelle endringer eller nye politiske styringsmekanismer som vil fungere prisregulerende, men også med tiltak som mer åpenhet, f.eks. om hvordan inntektene fra høye strømpriser blir brukt.

1.8.2 Handel med utlandet

«Et flertall i Energikommisjonen, bestående av medlemmene Gotaas, Heia, Ringkjøb, Roland, Rollesen, Seim, Stubholt, Tomasgard og Ulriksen mener at det bør utredes hvordan utvekslingen på mellomlandskablene kan innrettes slik at prissmitten fra store omliggende kraftsystem til det relativt lille norske systemet ikke overstyrer norske energipolitiske målsettinger.»

IE-fakultetet vil her minne om at vi har et meget veletablert felles kraftnett i Norden med meget stor utvekslingskapasitet, tett driftssamarbeid og felles markedsløsninger. Hvorfor stilles det ikke spørsmål om hvorvidt vi skal bekymre oss om prissmitte fra Sverige, Finland og Danmark? Slik vi ser det, er det er ingen prinsipielle forskjeller om mellomlandsforbindelsene er i det synkrone vekselstrømsnettet eller i likestrømskabler.

1.8.3. Forsyningssikkerhet

Rapporten behandler ikke driftsutfordringer (i form av overvåking, styring, reserver og driftssikkerhet) i bred forstand. Det er i hovedsak langsiktig energisikkerhet som behandles

«Det er behov for jevnlig stresstesting av mulige ekstreme utfall, og det må lages løpende prognoser for utviklingen i forsyningssikkerheten (energi og effekt).

– Vannkraftmagasinene står helt sentralt i et forsyningssikkerhetsperspektiv, og det må utvikles et regelverk som sikrer at de disponeres på en måte som sikrer tilstrekkelig energi- og effektbalanse også i år med lavt tilsig.

– Det må avklares hvordan eksporten kan begrenses om nødvendig for å ivareta forsyningssikkerheten i ekstreme situasjoner.

– Det må løpende vurderes om det er behov for sterkere insentiver til økt utbygging av effekt»

«Utbygging av effekt»: Dette handler om å ha tilstrekkelige reserver til enhver tid for å sikre effektbalansen. Utbygging av effekt må handle om nettopp dette, og da er fleksibilitet i forbruk like viktig som at det står kraftverk tilgjengelig til enhver tid for å møte enhver potensiell belastningstopp.

Når det gjelder driftsplanleggingen i vannkraftverk og påfølgende agering i kraftmarkedet, så er dette et område hvor Norge har unik kompetanse. Det er avanserte optimaliseringsmetoder som ligger til grunn for disponering av vannmagasinene i Norge. Det burde ikke være noen grunn til å tro at det vil bli bedre disponering hvis andre enn dagens operatører skal «sikre tilstrekkelig energi- og effektbalanse også i år med lavt tilsig».

Med hilsen

Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk, NTNU