



Fremtidens arealbruk i lavutslippssamfunnet

I fremtiden vil vi trenge mer fornybar energi, nye typer mineraler og areal til ulike og konfliktfylte formål. Kommuner har planmyndighet og bestemmer derfor hvordan arealene skal brukes.

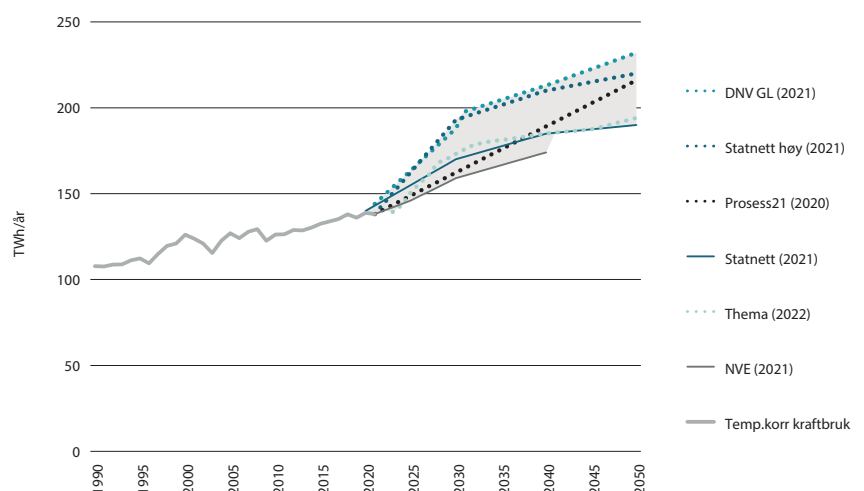
Hovedutfordring 1: Fornybar energi til det grønne skiftet

I 2021 ble halvparten av energibruken i Norge dekket av fossile energivarer. Energibruken fordelt på sektorer er vist i figuren. En stor utfordring er hvordan det fossile kan fases ut i norske lokalsamfunn og energibehovet dekkes av fornybare alternativer. Det vil være behov for

- Energieffektivisering
- Elektrifisering
- Biodrivstoff
- Ulike syntetiske brenslere

Det største tiltaket mot et lavutslippssamfunn er en elektrifisering av flest mulige sektorer, som transport og industri. Jo forttere denne overgangen skjer, jo raskere blir behovet for mer elektrisitet i Norge, både energi- og effektbehov.

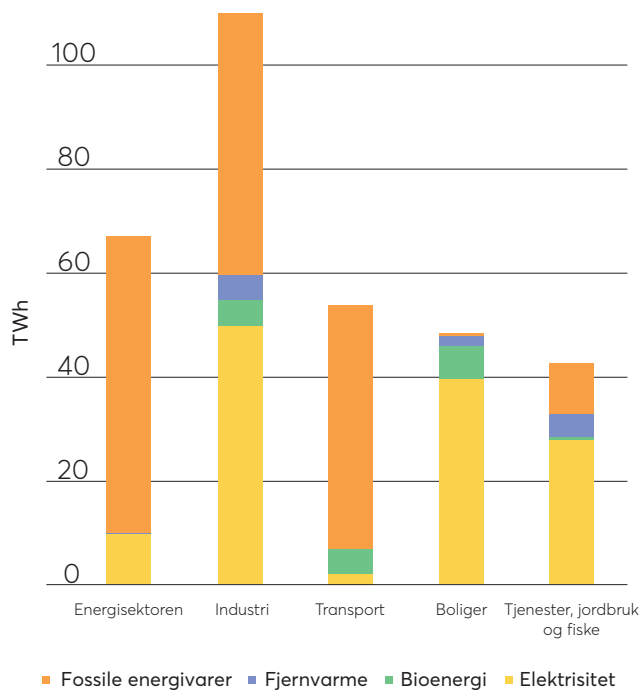
De mer ambisiøse scenarioene legger seg øverst i figuren. Det elektriske nettet er heller ikke bygd ut for å takle strømbehovet lokalt eller den tilsvarende strømproduksjonen. Energikommisjonens rapport viser et mye større kraftbehov i 2030 enn i dag hvis kommuner, fylkeskommuner og landet som helhet oppnår sine mål om utslippskutt.



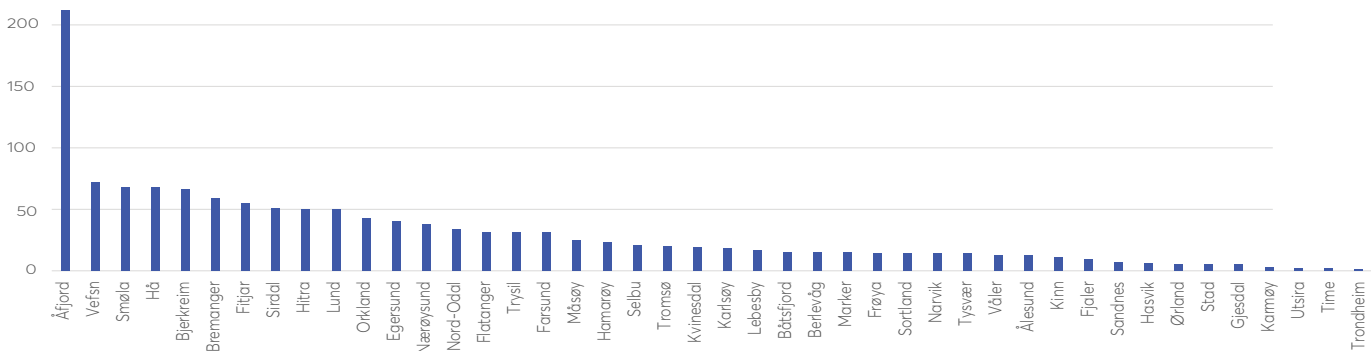
Historisk kraftbruk og framskrivinger frem til 2050. Kraftbehovet vil øke, men utfallsrommet er stort. Kilde: Energikommisjonens rapport, 2023.

Ikke alle aktiviteter kan elektrifiseres, i alle fall ikke med det første. Da kan alternativene være biodrivstoff, hydrogen, ammoniakk og andre syntetiske brenslere. For å produsere biodrivstoff krever det store landområder (se mer under hovedutfordring 3).

Man kan rangere forskjellige typer av fornybar eller utslippsfri elektrisetsproduksjon etter hvor mye behov for land som trengs. Mest land kreves av elektrisitet produsert av biologisk materiale som tømmer, koblet til karbonfangst og -lagring. Deretter følger vannkraft, kullkraft med karbonfangst og -lagring og termisk solkraft. Minst arealkrevende er vindturbiner og solceller. Hvor store de negative effektene er av denne arealbruken vil variere mye fra prosjekt til prosjekt og er avhengig av geografisk plassering, skala, systemdesign og distribusjonsstrategi. Man kan enten bruke store sammenhengende områder, sånn som ved neddemming for vannkraft, eller fordelt utover, som enkeltstående vindturbiner.



Total energibruk i Norge i 2021 fordelt på sektor og type energi. Kilde: Energikommisjonen rapport, 2023.



Antall vindturbiner i norske kommuner. Kilde: NVE

Arealkonflikter har en rekke samfunnsmessige og naturvitenskaplige dimensjoner. I Norge har vi rundt 1350 vindturbiner. I stor grad er disse lokalisert i rurale kommuner. Denne typen kommuner har 14 prosent av landets befolkning og 66 prosent av vindturbinene. Åfjord kommune, på Fosen, har med sine 237 vindturbiner desidert flest, mens Smøla på andreplass har 68 vindturbiner. I 2021 slo høyesterett fast at vindkraftutbyggingen på Fosen krenket reindriftssamenes rett til kulturutøvelse, noe som har ført til store protester. Det er fortsatt spenning knyttet til hvilke konsekvenser høyesterettsdommen vil få for vindkraftutbyggingen på Fosen.

Hovedutfordring 2: Metall og mineraler til det grønne skiftet

I lavutslippsamfunnet trenger vi ikke lenger utvinne kull, olje og gass og slipper de globale og lokale miljøkonsekvensene av det. Samtidig vil det grønne skiftet føre til mangedoblet etterspørsel etter en rekke forskjellige mineraler og metaller. Elbiler og batterier gir behov for litium, kobolt, nikkel og grafitt. Fornybar energi vil kreve mer kobber, silisium og sjeldne jordarter. Dette gir noen

dilemmaer i norske kommuner om hvilke nye gruvedriftsprojekter som kan tillates og hvilke som må stanses. Ofte vil det være overlapp mellom gruvedriftsområder og steder som er viktige for biologisk mangfold. Strategisk planlegging er avgjørende for å håndtere gruvedriftstrusler mot biologisk mangfold og samtidig redusere mineralbehovet gjennom resirkulering og smartere bruk av nye teknologier. Gjenbruk og resirkulering av disse mineralene vil gjøre verdens energisystem mer bærekraftig, noe norske kommuner kan bidra til.

Critical mineral needs for clean energy technologies

	Copper	Cobalt	Nickel	Lithium	REEs	Chromium	Zinc	PGMs	Aluminium
Solar PV	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Wind	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Hydro	●	●	●	●	●	●	●	●	●
CSP	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Bioenergy	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Geothermal	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Nuclear	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Electricity networks	●	●	●	●	●	●	●	●	●
EVs and battery storage	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Hydrogen	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Relative importance of minerals for a particular clean energy technology: High: ● Moderate: ● Low: ●

Mineralbehovet for forskjellige typer ren energiteknologi. Rødt viser stort behov, gult moderat behov og blått lavt behov. Figur: IEA, 2022.

Hovedutfordring 3: Bruk av areal for karbonlagring

Klimaendringene forsterker de menneskeskapte belastningene på jordens areal. Dette gir utfordringer da landområder kan bidra til både utslipp og opptak av CO₂, dvs. forsterke klimautfordringen eller hjelpe oss. Det er stor sannsynlighet for at vi ikke klarer å kutte utslippene våre raskt nok, og vi er dermed avhengige av såkalte negative utslipp for å redusere den globale oppvarmingen ned til 1,5°C eller 2°C etter en midlertidig «overshoot».

Alle klimagassutslippene kommer vi trolig ikke til å klare å gjerne. For å begrense den globale oppvarmingen må disse da balanseres, f.eks. ved å fange og lagre CO₂.

Landarealer kan være et viktig bidrag til utslippsreduksjon. En løsning kan være å bruke store landareal for å fange og lagre CO₂, f.eks. gjennom påskoging, som vil si å dyrke frem ny skog, og produksjon av bioenergi koblet sammen med karbonfangst og -lagring (BECCS).

Globalt vil det kreves enorme areal til påskoging, BECCS og matproduksjon, og det er uenighet om hvilket som er det beste tiltaket. Klimamodellene favoriserer påskoging i tropene, mens det er mer BECCS i Europa. BECCS er mer effektivt til å fange opp CO₂, og dermed går det i klimamodellene mer areal til påskoging enn BECCS for samme mengde karbonopptak.

I tillegg til det som er nevnt i dette faktaarket, finnes det en rekke andre utfordringer, som f.eks. utslippseffekten knyttet til kompakt vs spredt arealbruk. Altså at utslipp fra transport er betydelig mindre når det bygges tett. Fordi andelen gange,

sykkel og kollektiv er høyere, samt at bilturene som tas er kortere. Det er også en stor utfordring at norsk natur bygges ned og fører til store karbonutslipp som følge av f.eks. hyttebygging i terreng med mye myr.

Oversikt over ulike produksjonsteknologier og typiske påvirkninger

Tiltakstype

Vannkraft

Miljøverdier Typiske påvirkninger

Fisk
Fugl
Naturtyper
Landskap
Villrein
Kulturmiljø

Brukerinteresser Typiske påvirkninger

Fiske
Friluftsliv
Reiseliv
Reindrift

Vindkraft på land

Landskap
Fugl
Naturtyper
Kulturmiljø

Boliger/Naboer
Reindrift
Friluftsliv
Reiseliv

Havvind

Fugl
Fisk
Sjøpattedyr
Bunnsamfunn
Kulturmiljø

Fiskeri
Sjøfart
Forsvarets interesser

Solkraftanlegg

Landskap
Naturtyper

Landbruk
Friluftsliv

Kraftledninger

Landskap
Fugl
Villrein
Kulturmiljø

Boliger/Naboer
Friluftsliv

Kilde: Energikommisjonens rapport, 2023.

Kilder:

- Energy Transition Commission: Material and resource requirements for the energy transition.
- IEA: The role of critical minerals in clean energy transitions, 2022
- FNs klimapanelers sjette hovedrapport.

Skrevet av:

- Borgar Aamaas, forsker II
- Hege Fantoft Andreassen, senior kommunikasjonsrådgiver
- Eilif Ursin Reed, kommunikasjonsrådgiver

cicero.oslo.no



Last ned digital versjon av faktaarket her.