

Statnett

Systemutviklingsplan 2023



Statnett har ansvar for en samfunnsøkonomisk rasjonell utvikling og drift av transmisjonsnettet, og at det til hver tid er balanse mellom produksjon og forbruk av elektrisk kraft.

Statnetts samfunnsoppdrag og roller er definert gjennom lovverk, konsesjoner og eierstyring. Dette gir rammer for våre vurderinger og retningsvalg.

Samfunnsnytten ved løsningene som velges skal overstige kostnader og ulemper. Vi redegjør for behov, lønnsomhet og konsekvenser av tiltak gjennom blant annet konseptvalgutredninger og konsesjonssøknader.



Innhold

Sammendrag 4

Kraftsystemet endres mye og raskt 8

- Europa styrer mot nullutslipp
 - Kraftig vekst i norsk forbruk - sol og vind dekker mye av forbruksøkningen
-

Statnett legger til rette for elektrifisering og grønn verdiskaping 10

Prioriterte områder:

1. Mer nett raskere
 2. Økt kapasitet til kundene
 3. Høyere utnyttelse av dagens kraftsystem
 4. Automatisert systemdrift
 5. Stabilitet i et kraftsystem i endring
 6. Tilrettelegging for havvind
-

Alle må bidra 26

7. Myndighetene må gi tydelig retning og gode rammer
 8. Norge trenger mer kraftproduksjon
 9. Mer av forbruket må bli fleksibelt
 10. Kraftmarkedet gir viktige signaler
-

Samlet portefølje – mer og raskere 33

De neste ti årene skal vi investere 100-150 milliarder kroner i nett og digitalisering

Ti områdeplaner beskriver behov og tiltak over hele landet 37

Nord • Helgeland og Salten • Midt • Sogn til Sunnmøre • Bergensområdet og Haugalandet • Sør-Rogaland og Agder • Telemark og Vestfold • Oslo, Akershus og Østfold • Hallingdal og Ringerike • Innlandet

Systemutviklingsplan 2023 er Statnetts strategiske plan for utvikling av kraftsystemet. Planen beskriver hva som må til for å få en vellykket ombygging av energisystemet. Dette oppsummerer vi i ti sentrale budskap.

Statnett har tidligere utgitt en Nettutviklingsplan og en Systemdrifts- og markedsutviklingsplan. Systemutviklingsplan 2023 dekker begge disse områdene og suppleres av ti områdeplaner og flere temarapporter.

Kraftnæringen er inne i en stor omstilling og står overfor viktige oppgaver. En vellykket omstilling forutsetter tett dialog og samarbeid med regionale nettselskap, produsenter, myndigheter, lokalsamfunn og andre interessenter.

Systemutviklingsplan 2023 gir sammen med områdeplanene et godt utgangspunkt for Statnetts oppdrag i det grønne skiftet i videre dialog og samarbeid.

Hilde Tonne
Konsernsjef



Gunnar G. Løvås
Konserndirektør
Kraftsystem og Marked



Sammendrag

På vei mot et klimanøytralt energisystem

Vi står midt i en radikal ombygging av det europeiske og norske energisystemet. Statnett opplever stor pågang fra aktører som ønsker å elektrifisere, utvide eller knytte ny virksomhet til nettet. For Statnett innebærer dette at vi må levere økt nettkapasitet på kortere tid.

De raske og store endringene skaper behov for mer helhetlig planlegging. Utbyggingen av nettet, utviklingen i produksjon og forbruk, markeds- og driftsløsninger og samfunnets langsiktige behov må ses i sammenheng. Økte sikkerhetspolitiske spenninger og mer ekstremvær er to eksempler på faktorer som på ulike vis øker behovet for en robust energiforsyning basert på fornybare energikilder.

Statnett legger til rette for elektrifisering og grønn verdiskaping



Vi forsterker og fornyer transmisjonsnettet. Dette legger til rette for **en dobling av kraftforbruket** frem mot 2050 og for idriftsettelse av 15 GW **havvind** innen 2040.



Vi utvikler nye løsninger for **sikker drift** i et system med mye mer vind og sol.



Energiforsyningen må være **sikker, effektiv og bærekraftig**. Vi skal ta gode, langsiktige beslutninger samtidig som tempoet skal øke.

Vår planlegging bygger på viktige premisser:

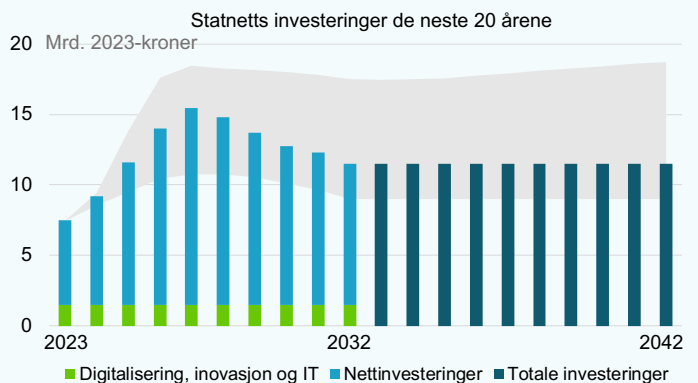
- Kraftnettet skal ha nok kapasitet til å muliggjøre **nullutslipp i 2050**.
- **Det er avgjørende for samfunnet at vi leverer i tide**. Vi planlegger for høy forbruksvekst fordi det er enklere å skalere ned enn opp.
- Vi trenger mer produksjon, fleksibilitet og energisparing, samt en **balansert regional utvikling i produksjon og forbruk**.
- **Forbruket må i større grad tilpasse seg produksjon og nettkapasitet**. Markedet vil gi langt større prisvariasjon og øke lønnsomheten ved å tilby fleksibilitet i kraft- og balansemarkedene.

For å lykkes, er vi avhengig av samfunnets aksept. Vi vil derfor jobbe for å skape forståelse for behov og tiltak. Når vi planlegger og bygger, må det gjøres så skånsomt som mulig for omgivelsene. Det er avgjørende å begrense vår påvirkning. Derfor må vi utnytte det nettet vi har, og arealene vi allerede bruker på en effektiv måte. Vi må balansere hensynet til lokalsamfunn, urfolk, natur og klima, verdiskaping og samfunnssikkerhet.

Punkt 1-6 beskriver viktige satsingsområder for Statnett de nærmeste årene.

1. Mer nett raskere

Et sterkt kraftnett er avgjørende for utslippskutt og næringsutvikling. Statnett bygger et transmisjonsnett på 420 kV og øker aktiviteten over hele landet. Mange av tiltakene er reinvesteringer hvor vi øker kapasiteten ved å oppgradere eksisterende 300 kV-nett. Mye av dette må gjøres uavhengig av veksten i kraftforbruket.



- De siste ti årene har vi investert 70 mrd. kroner i det innenlandske nettet. De neste ti årene skal vi investere 100-150 mrd. kroner i nett og digitalisering. Mulige investeringer i havnett kommer i tillegg.
- Økningen skyldes at vi skal bygge mer nett raskere og øke våre investeringer i digitalisering og innovasjon, samt at kostnadene går opp på grunn av prisøkninger og stort press i leverandørmarkedene.
- Statnett er avhengig av godt samspill med leverandørmarkedet og mer effektive konsesjonsprosesser.

Økt kapasitet i og mellom regioner

Summen av mange tiltak gir økt forsyningsikkerhet, økt kapasitet til tilknytning av forbruk og produksjon og bedre overføringskapasitet mellom regioner.

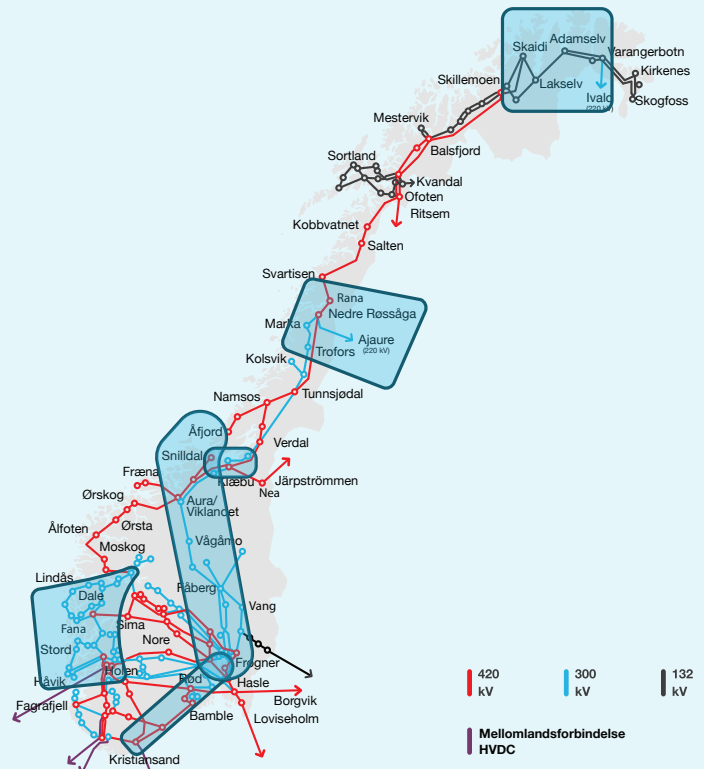
Tiltakene på **Vestlandet** haster aller mest. Her forsterker vi nettet nord-sør, fra Sogndal til Sauda, og inn til Bergensområdet og Haugalandet.

Det er også særlig viktig med fremdrift i disse områdene:

- Fra **Sørlandet til Østlandet via Grenlandsområdet**, inkludert flere tiltak i Grenland, Vestfold og inn mot Oslo
- Fra **Midt-Norge til Oslo via Sunndalsøra og Gudbrandsdalen**, inkludert tiltak inn mot og internt i **Stor-Oslo**
- **Stor-Trondheim**
- **Helgeland**: Rana-området og til Sverige
- **Finmark**: Fra Skaidi til Hammerfest og østover mot Varangerbotn og Finland

Ti Områdeplaner beskriver behov og tiltak over hele landet.

Områder hvor det er særlig viktig med fremdrift i nettutviklingen



2. Økt kapasitet til kundene

Statnett har reservert kapasitet til ca. 6800 MW nytt forbruk og ca. 3900 MW ny produksjon, hvorav 3000 MW havvind. Mange kunder står i kø. Vi jobber for å kunne gi kapasitet til flere.

- Vi reserverer kapasitet der det er driftsmessig forsvarlig for kunder som er tilstrekkelig modne.
- Vi stiller gradvis høyere krav til kundens modenhet og fremdrift gjennom tilknytningsprosessen. Kunder som ikke har tilstrekkelig progresjon, mister sin reservasjon og kapasitet frigjøres til andre kunder.
- Vi sier ja til mer forbruk enn vi har plass til med dagens driftsmetoder. Dette gjør vi fordi vi forventer at noen planer vil falle fra og fordi vi forventer bedre metoder og virkemidler for å utnytte fremtidens nett.
- Tiltakene i områdeplanene legger til rette for en dobling av kraftforbruket, gitt økt produksjon og mer fleksibelt forbruk.

3. Høyere utnyttelse av dagens kraftsystem

Dagens kraftsystem er allerede høyt utnyttet. For å håndtere den raske forbruksveksten, må det utnyttes enda bedre. Statnett gjennomfører flere tiltak for å gi økt kapasitet til forbruk og produksjon, samtidig som systemet driftes sikkert:

- Vi øker kapasiteten i eksisterende anlegg, for eksempel ved temperaturoppgraderinger og endrede driftsgrenser.
- Vi tar kalkulert risiko og aksepterer mer N-0 drift, øker utnyttelsen av eksisterende anlegg og øker bruken av systemvern.
- Flere kunder tilknyttes med særskilte vilkår, det vil si at kunden må begrense forbruk eller produksjon når det ikke er nok plass i nettet.
- Flytbasert markedskobling planlegges innført i Norden i 2024.
- Endringer i prisområder er et av tiltakene Statnett vurderer ved større endringer i produksjon, forbruk eller nett.

4. Automatisert systemdrift

Dagens måte å drifte på er ikke mulig i et kraftsystem med mye mer variabel produksjon. Derfor må vi automatisere sentrale prosesser i driften, som balansering og flaskehalshåndtering.

- Ny nordisk balanseringsmodell (NBM) innebærer store endringer i måten det nordiske kraftsystemet driftes på.
- Finere tidsoppløsning i markedene er viktig for å redusere og håndtere ubalansene i driften.
- Forbedret driftsplanlegging er en forutsetning for en mer automatisert drift.

Automatiseringen av driften må skje stegvis for å ivareta sikker drift, bidra til velfungerende markeder og overholde regulatoriske krav. EU definerer føringer og krav som også gjelder det norske kraftsystemet.

5. Stabilitet i et kraftsystem i endring

Det må alltid være balanse mellom forbruk og produksjon, og balanseringen blir stadig mer utfordrende på grunn av mer variabel kraftproduksjon og økt handel. Vi trenger tilgang til mer reserver for å balansere fremtidens kraftsystem.

Kraftsystemet er bygget rundt egenskapene til vann- og kjernekraften. Vind- og solkraft har andre egenskaper. Vi må sørge for at kraftsystemet også fungerer i perioder der mye av produksjonen kommer fra vind og sol og med få av de tradisjonelle kraftverkene i drift.

6. Tilrettelegging for havvind

Havvind blir viktig for å sikre nok utslippsfri kraft til Norge og Europa. Statnett har anvist tilknytningspunkter til de to første havvindparkene Utsira Nord og Sørilige Nordsjø II som ble utlyst i 2023. Regjeringen har ambisjoner om å lyse ut arealer for til sammen 30 GW havvind innen 2040.

- Statnett forbereder seg på tilknytning av 15 GW havvind innen 2040.
- Vi har identifisert områder langs hele kysten som er egnet for tilknytning av havvind. Samlokalisering av havvind og forbruk gir god utnyttelse av kraftsystemet.
- Statnett utreder hybride nettløsninger til eventuelle kommende utlysninger. Statnett skal i så fall bygge, eie og drifte disse.
- Nettet til havs og på land vil være integrert i ett kraftsystem. Derfor bør samme regelverk i størst mulig grad gjelde til havs og på land. Dette inkluderer opprettelse av egne prisområder til havs.



De store endringene i energisystemet berører hele samfunnet. Skal vi lykkes må myndigheter på ulike nivå, kraftprodusenter og forbrukere bidra.

7. Myndighetene må gi tydelig retning og gode rammer

Nasjonale, regionale og lokale myndigheter må bidra gjennom å:

- Utforme rammevilkår som bidrar til at samfunnsøkonomisk lønnsomme investeringer i nett og produksjon besluttes og gjennomføres raskt.
- Legge til rette for samlokalisering og koordinert utvikling av nett, produksjon og forbruk.
- Korte ned på konsesjonsprosessene.

Skal vi nå klimamålene må vi gjøre mye på kort tid. Vi trenger en nasjonal satsning med tydeligere målsetninger og god styring.

8. Norge trenger mer kraftproduksjon

Vi trenger både mer energi og effekt. Forbruket øker raskere enn produksjonen de nærmeste årene, og kraftbalansen svekkes.

Etter 2030 forventer vi at mye av det nye energibehovet dekkes av havvind, med bidrag fra vannkraft, landvind og solkraft. Kraftsystemet må også ha nok effektkapasitet til å dekke forbruket i perioder med lite vind eller sol. Norge har et godt utgangspunkt med mye regulerbar vannkraft. Effektutvidelser i eksisterende vannkraftverk vil gi et viktig bidrag til effektbalansen.

På lang sikt er høy vekst i det norske forbruket avhengig av økt kraftproduksjon med konkurransedyktige kostnader. Havvind kan få stor betydning dersom kostnadene går tilstrekkelig ned.



Foto: Å Energi

9. Mer av forbruket må bli fleksibelt

Mer væravhengig kraftproduksjon gir mye større og hyppigere svingninger i tilgangen på kraft. Dette innebærer at mer av kraftforbruket må tilpasses kraftproduksjonen. Dette har høy verdi for systemet og er lønnsomt for forbrukere.

- Stort, nytt forbruk som kan velge lokalisering, bør velge områder med god tilgang på kraft.
- Petroleumsanlegg og annen industri som skal elektrifiseres, bør knyttes til på vilkår. Det vil si sørge for egen kraftforsyning som back-up eller akseptere mulige avbrudd.
- Alle elektrolyseanlegg for hydrogen må bygges ut med mulighet til fleksibelt kraftforbruk.
- Ny produksjon er spesielt viktig i områder med kraftunderskudd.
- Tiltak innen energieffektivisering som avlaster strømmettet bør prioriteres.

10. Kraftmarkedet gir viktige signaler

Riktige priser bidrar til at energiresursene utnyttes effektivt, at forsyningssikkerheten ivaretas og at det gis gode investeringssignaler til kraftprodusenter og forbrukere. Prisene i Europa, Norden og Norge vil gå ned fra dagens nivå i takt med lavere gasspriser og økt utbygging av fornybar energi. Samtidig vil prisene svinge langt mer og oftere enn vi har sett historisk, og det vil tidvis være prisforskjeller mellom de ulike prisområdene i Norge.

- Et felles marked og tett samarbeid med resten av Norden og Europa gjør kraftsystemet mer effektivt og robust – til det beste for norske og europeiske forbrukere.
- Marginalprising er grunnmuren i et effektivt og velfungerende spotkraftmarked.
- Det er viktig at prissignaler fra markedene når fram til flest mulig forbrukere. Fastpriskontrakter bør ikke fjerne incentiver til fleksibilitet.
- Tariffsystemet må i større grad fremme forbruksreduksjoner på tider og steder hvor nettet er mest presset.
- Statnett ser per i dag ikke behov for å innføre et eget kapasitetsmarked i Norge for å sikre nok effekt. Vi forutsetter effektutvidelser i vannkraften, og at forbruket blir vesentlig mer fleksibelt.

Kraftsystemet står foran en historisk vekstfase. Statnett har en sentral rolle og et stort ansvar i dette. Det trengs også tydelige mål, gode rammevilkår og et godt samarbeid mellom alle involverte.

Kraftsystemet endres mye og raskt

Omstillingen til nullutslipp innen energi, industri og transport har de siste årene skutt fart i hele Europa. Dette gir mye høyere kraftforbruk og et mye større kraftsystem, med flere aktører, mer sol- og vindkraft, hydrogen og batterier.

Europa styrer mot nullutslipp

Energisystemet i Norge og resten av Europa endres mye i årene som kommer. Den viktigste, langsiktige driveren er målet om netto nullutslipp til 2050.

Elektrisitet basert på fornybar energi vil erstatte fossil energi på en rekke områder, og industrivekst vil i stor grad være knyttet til nye grønne næringer.

Et utslippsfritt energisystem i Norge og Europa gir et mye høyere kraftforbruk som i stor grad dekkes av ny vind- og solkraft.



Elektrisitet og andre energibærere samspiller for å dekke energibehovet i ulike industrier, i bygg og i transport. Dette kalles sektorintegrasjon. EUs strategi for sektorintegrasjon fremhever viktigheten av å utvikle de beste løsningene for energisystemet som helhet.

Dette oppnås ved energieffektivisering, helhetlig planlegging av infrastruktur og effektive markeder.

Muligheter til å veksle mellom elektrisitet og andre energibærere og til å variere strømforbruket ut fra tilgangen på kraft, er viktig for kraftsystemet, siden man i perioder vil ha store overskudd av fornybar kraft og i andre perioder betydelig knapphet. Effektiv utnyttelse av alle fornybare energiløsninger gjør det lettere å nå klimamål, sikre en robust energiforsyning og samtidig begrense energikostnader og naturinngrep.

Europas vilje til raskt å utvikle utslippsfrie energiløsninger er forsterket av geopolitiske spenninger, krigen i Ukraina og avhengigheten av importert fossil energi. Økt trusselnivå og forventning om mer ekstremvær understreker samtidig viktigheten av en robust kraftforsyning.

Endringene i våre nærområder har stor betydning for Norge

Norge er tett koblet til landene rundt oss gjennom forbindelser til Sverige, Finland, Danmark, Tyskland, Nederland og UK. Kraftutveksling er sentralt, både for å knytte sammen forbruk og produksjon og for å utnytte produksjonsressursene best mulig. Dette gir lavere energikostnader og bedre forsyningssikkerhet samlet sett.

Ulike områder har ulik tilgang på energiresurser. Sammen med variasjon i tilsig, vind og sol, gir dette høy verdi av nett og krafthandel, både innenlands og mellom land. Et felles kraftmarked forutsetter felles regelverk og nye prosesser og krav. EU definerer føringer og krav som, via EØS-avtalen, også gjelder det norske kraftsystemet.

I Norden har vi et felles synkronområde som omfatter Norge, Sverige, Finland og Sjælland i Danmark. En ubalanse eller feil påvirker alle landene i synkronområdet. Vi er derfor helt avhengige av hverandre for å sikre stabil drift av kraftsystemet, og vi må i fellesskap utvikle nye løsninger som kan sikre stabilitet også i fremtiden.

Kraftig vekst i norsk kraftforbruk

Omstillingen til nullutslipp og etablering av ny grønn industri vil føre til stor vekst i kraftforbruket i Norge. Statnett opplever allerede stor pågang fra aktører som ønsker å knytte ny, grønn virksomhet til nettet eller elektrifisere eller utvide eksisterende virksomhet.

Våre langsiktige markedsanalyser viser at forbruksveksten vil fortsette. Utstrakt elektrifisering vil alene gi anslagsvis 40–60 TWh økt kraftforbruk. I tillegg kommer kraftbehov fra ny industri.

Statnett har utarbeidet fire scenarier for norsk forbruk og produksjon frem mot 2050. Alle scenarier innebærer en betydelig forbruksvekst fra dagens nivå på i underkant av 140 TWh/år.

Stor vekst i forbruket forutsetter tilgang på rimelig kraft. Vind- og solkraft dekker mye av forbruksøkningen.

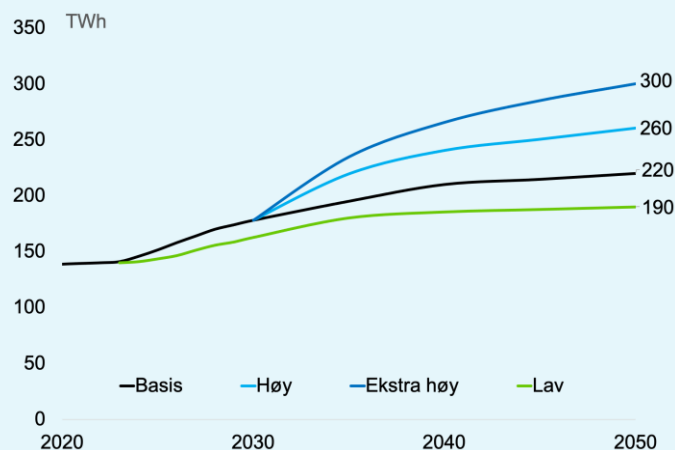
Utvidelser i vannkraften, vekst i landbasert vindkraft og solkraft vil dekke en del forbruksvekst i alle scenariene. For å realisere både elektrifisering og vekst i ny industri må det komme ytterligere lønnsom kraftproduksjon. Vår vurdering er at dette mest sannsynlig vil være havvind.

Norge har store havområder og gode vindforhold, med mulighet for flytende havvind langs hele kysten og bunnfast havvind i sørlige del av Nordsjøen. Regjeringen har høye ambisjoner og planlegger for utlysning av 30 GW offshore vindkraft (ca. 140 TWh) innen 2040.

I dag er kostnadene ved havvind høye, særlig for flytende havvind. Stor forbruksvekst forutsetter at disse kostnadene faller betydelig over tid.

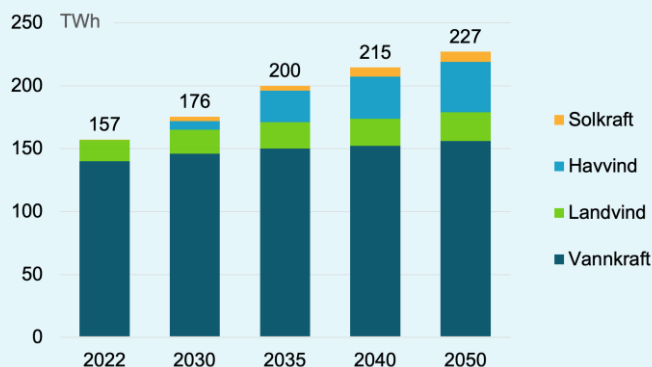
Dersom kostnadene går tilstrekkelig ned, kan havvind få stor betydning.

Det nordiske kraftsystemet vil få en større andel værbasert kraftproduksjon, og dermed større svingninger i samlet produksjon og i kraftprisene. For å balansere forbruk og produksjon i kraftsystemet og utnytte variable kraftproduksjon best mulig, må kraftforbruket i større grad tilpasses kraftproduksjonen. Økt fleksibilitet i forbruk og produksjon blir både nødvendig og lønnsomt.



Ulike scenarier for norsk kraftforbruk frem mot 2050. Den viktigste faktoren for hvor mye forbruket vokser, er tilgang på kraft til konkurransedyktige priser.

- I Basis øker forbruket til 220 TWh. Scenariet dekker overgangen til nullutslipp i tillegg til en stor industrivekst.
- I Høy og Ekstra høy er krafttterspørselen enda større. Det høye scenarioet innebærer nesten en dobling av kraftforbruket fra i dag.
- Dersom det blir bygget ut lite ny produksjon, vil det begrense muligheten for forbruksvekst. I Lav vil energieffektivisering og politisk styring bli avgjørende for om vi når klimamålene.



Figuren viser utviklingen av kraftproduksjon i Norge i vårt basisscenario. Vi tror på økning i både vannkraft, solkraft og landvind, men den største veksten kommer fra havvind. Fordelingen er imidlertid usikker - både landvind og solkraft har stort potensial. Dersom landvind får bredere aksept, kan veksten bli betraktelig høyere enn det vi har lagt til grunn.



Les mer i [Statnetts Langsiktige Markedsanalyse, 2022-2050](#)

Statnett legger til rette for elektrifisering og grønn verdiskaping

Statnetts oppdrag er klart: *Sikker strømforsyning og bærekraftig verdiskaping.*

Ombyggingen av energisystemet berører hele samfunnet og skal realisere viktige samfunns mål. Statnett legger til rette for denne omstillingen ved å utvikle nett, marked og driftsløsninger som muliggjør nullutslipp og verdiskaping over hele landet.

Statnett øker tempoet i nettutbyggingen, gjør store endringer i systemdriften og legger til rette for havvind. Dette muliggjør en dobling av kraftforbruket frem mot 2050 og idriftsettelse av 15 GW havvind innen 2040.

Vår planlegging bygger på noen sentrale premisser:

Vi tilrettelegger for **nullutslipp i 2050**. Vi planlegger for høy vekst i forbruk og produksjon for å unngå at nettet blir den begrensende faktoren i det grønne skiftet, og fordi det er enklere å skalere planene ned enn opp dersom situasjonen tilsier det.

Vi trenger mer produksjon, fleksibilitet og energisparing, samt en **balansert regional utvikling i produksjon og forbruk**. Kraftsystemets samlede kapasitet blir større ved en utbygging av omtrent like mye produksjon som forbruk per landsdel. En slik balansert utvikling er et sentralt premiss for Statnetts planlegging. Unntaket er Østlandet, der potensialet for ny produksjon er lavere og mer av kraften må hentes fra områder lengre unna.

Forbruket må i større grad tilpasse seg produksjon og nettkapasitet. Markedet vil gi langt større prisvariasjon og dermed øke lønnsomheten ved å tilby **fleksibilitet** i kraftmarkedet og i balansemarkedene.



Samfunnsøkonomi

Statnett skal bidra til en samfunnsmessig rasjonell utvikling og utnyttelse av kraftsystemet.

Samfunnsnyttene ved tiltak skal overstige kostnader og ulemper.

I en vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet, inngår også nytte, ulemper og risiko som er vanskelig å kvantifisere. Eksempler på dette er verdien for en

bedrift av å få tilgang til kraft fra nettet, ulemper ved naturinngrep og verdien av å unngå alvorlige, men sjeldne avbrudd i strømforsyningen.

Det er viktig å utnytte eksisterende infrastruktur så effektivt som mulig. Det kan gi raskere tilknytning og mindre investeringsbehov og naturinngrep. Dette er derfor høyt prioritert i Statnett.

Det er stort behov for reinvesteringer i kraftnettet i årene som kommer. Mange 300 kV-anlegg nærmer seg teknisk levetid. Ved reinvesteringer gir oppgradering til 420 kV høyere kapasitet uten å koste vesentlig mer. Vi fremskynder slike reinvesteringer for å oppnå raskere kapasitetsøkning til en lav merkostnad for samfunnet. Ved gjenbruk av traséer begrenser vi omfanget av naturinngrep.

God lokalisering av ny produksjon og nytt forbruk kan redusere behovet for nytt nett. Det samme kan økt fleksibilitet i forbruk og produksjon.



Sikker forsyning

Kraftsystemet er en kritisk infrastruktur i vårt moderne samfunn. Avhengigheten av elektriske og digitale tjenester øker, og tilstrekkelig og sikker kraftforsyning er en forutsetning for et velfungerende samfunn. Automatisering og digitalisering er nødvendig for å gjøre systemet mer motstandsdyktig, men gir samtidig nye former for sårbarhet.

Den sikkerhetspolitiske situasjonen gir et økt trusselnivå mot kritisk infrastruktur. Klimaendringer øker behovet for et sterkt nett for å håndtere større variasjon i fornybar kraftproduksjon. Samtidig vil mer ekstremvær gi økt fare for skader på infrastruktur.

Statnett videreutvikler og styrker sikkerhets- og beredskapsarbeidet for å forebygge og håndtere ekstraordinære hendelser.



Systematisk bærekraftsarbeid

Statnetts aktiviteter påvirker mennesker og natur, og vår tilstedeværelse i havområdene øker. Dette stiller store krav til gode prosesser og god dialog mellom utbyggere og myndigheter, lokalsamfunn og interessenter.

Vi har definert de tre viktigste områdene for vårt bærekraftsarbeid med utgangspunkt i hvem vi er, hvilke krav og forventninger som stilles til oss, og hvor vi kan gjøre en forskjell:

- *Vi jobber for ansvarlig omstilling*
- *Vi kutter våre klimautslipp*
- *Vi ivaretar naturen*

Det kan oppstå interessekonflikter i mange områder hvor det er aktuelt å bygge ut nett. Statnett jobber blant annet for å finne gode løsninger som ivaretar urfolks rettigheter i alle våre saker hvor urfolk er berørt.

Vi foreslår avbøtende tiltak for å redusere negativ påvirkning ut fra vår kunnskap og den dialogen vi har med interessenter. Dette er viktig for å ivareta berørtes rettigheter og for å skape aksept for utbygging av infrastruktur.

Statnett skal redusere utslipp i tråd med Parisavtalens mål om å begrense global oppvarming til 1,5 grader.

For å redusere naturpåvirkningen ved økt nettoutbygging må vi:

- Minimere arealbruken og i større grad ta i bruk arealer satt av til industri og grå arealer.
- Tilstrebe samlokalisering med annen infrastruktur der det er mulig.
- Unngå verdifulle, sårbare eller karbonrike naturtyper.

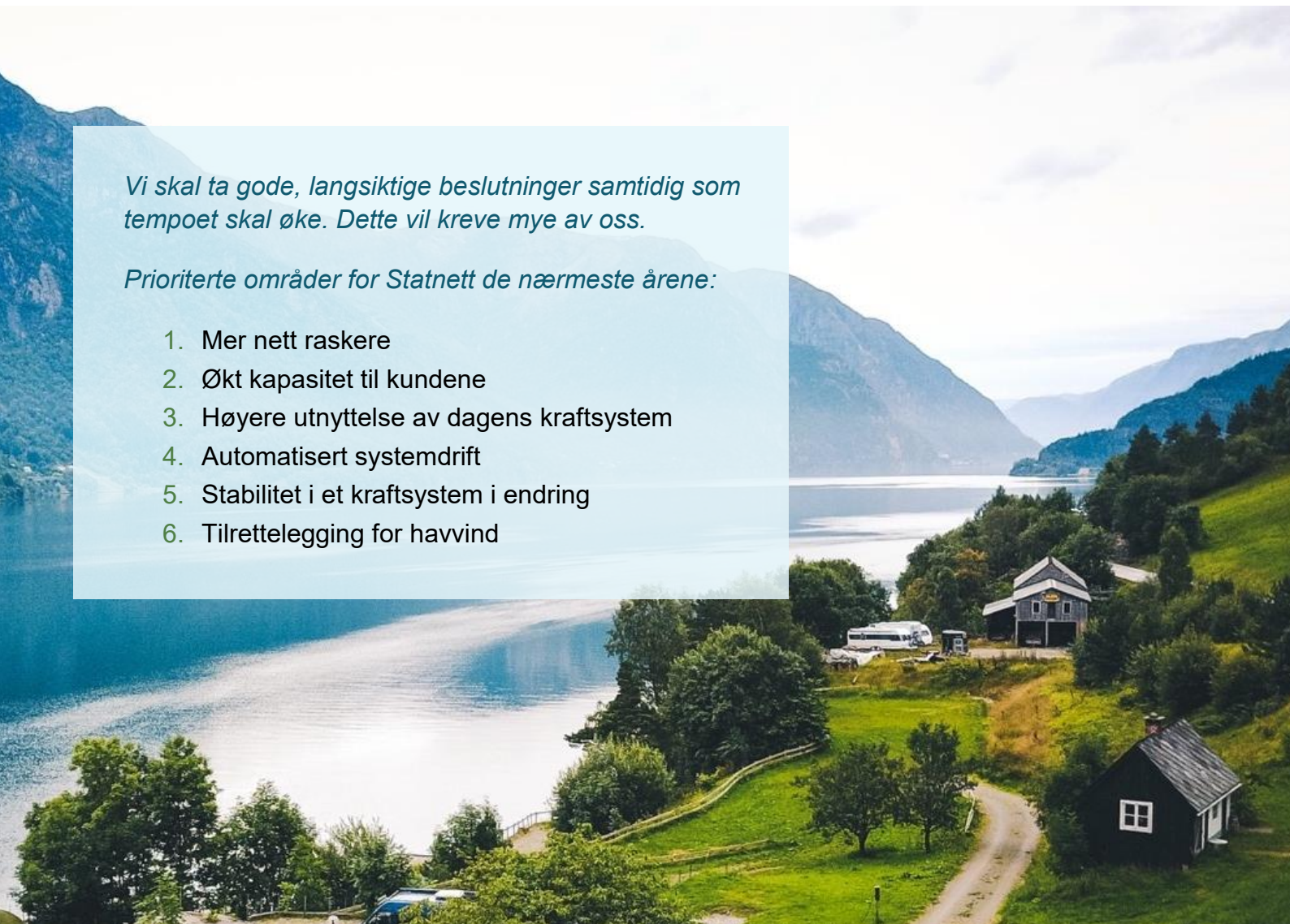


Les mer om hvordan Statnett jobber med bærekraft på [Statnett.no](https://www.statnett.no)

Vi skal ta gode, langsiktige beslutninger samtidig som tempoet skal øke. Dette vil kreve mye av oss.

Prioriterte områder for Statnett de nærmeste årene:

1. Mer nett raskere
2. Økt kapasitet til kundene
3. Høyere utnyttelse av dagens kraftsystem
4. Automatisert systemdrift
5. Stabilitet i et kraftsystem i endring
6. Tilrettelegging for havvind



Statnett har oppgradert det sentrale 420 kV-nettet i mange år.

Det siste tiåret har Statnett gjennomført omfattende oppgraderinger av transmisjonsnettet. Vi har bygget over 1500 km kraftledning og etablert gjennomgående 420 kV fra Skaidi i Finnmark til Sogndal i Vestland, samt fra Sauda i Rogaland til Kvinesdal i Agder.

Investeringene har vært viktige for å styrke forsyningsikkerheten i Norge og tilrettelegge for mer kraftproduksjon, økt forbruk og utveksling med utlandet. Vi har derfor et godt utgangspunkt i møte med det grønne taktskiftet.

420 kV-ledningen Lyse-Fagrafjell ble satt i drift 2023. Ledningen bedrer forsyningsikkerheten og gir en stor økning i kapasiteten i transmisjonsnettet i Sør-Rogaland.

Foto: Sverre Hjørnevik



1 Mer nett raskere

Et sterkere overføringsnett i Norge vil legge til rette for vekst i forbruk og produksjon og begrense forskjeller i prisnivå mellom regioner. Statnett er i gang med omfattende investeringer for å fornye og øke kapasiteten i transmisjonsnettet.

Vi rigger oss for et høyere investeringsnivå og mange flere prosjekt under gjennomføring.

Vi planlegger, bygger og drifter kraftnettet slik at det skal ha tilstrekkelig kapasitet til å dekke forbruket og utnytte produksjonssystemet på en god måte. Kraftnettet skal ha god driftssikkerhet, tilfredsstillende kvalitetskrav til spenning og frekvens og gi tilfredsstillende forsyningsikkerhet. Et sterkt kraftnett legger også til rette for et velfungerende kraftmarked.

Ti områdeplaner beskriver behov og tiltak over hele landet

I løpet av 2022/2023 har vi publisert ti områdeplaner. Hver plan beskriver et strategisk målbilde (målnett) i et 20-årsperspektiv med nødvendige tiltak for å møte behovene i området. Områdeplanene danner grunnlag for konseptvalg og prosjektutvikling.

Områdeplanene er utarbeidet i tett samarbeid med de regionale nettselskapene. Dette gir et helhetlig perspektiv på tvers av nettnivåer og virkemidler.

Tiltakene i områdeplanene gir et betydelig løft i kapasiteten til å dekke nytt forbruk, men det er også behov for økt kraftproduksjon.

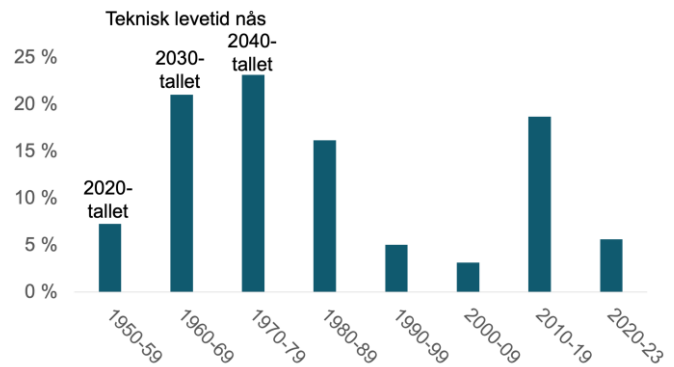
Vi oppdaterer områdeplanene annethvert år for å fange opp nye behov og foreta eventuelle justeringer av planene. I tillegg inngår Analyse av transportkanaler, konseptvalgutredninger og områdeanalyser i underlaget for oppdateringene av områdeplanene.

I arbeidet med områdeplaner arrangerer vi regionale dialogmøter, der kunder, nettselskaper og myndigheter deltar.

Vi må fornye eldre anlegg og øker samtidig kapasiteten

Mange av Statnetts anlegg nærmer seg forventet teknisk levetid. Ved å erstatte eldre 300 kV-anlegg med ledninger og stasjoner på 420 kV, som også tåler større strøm, økes overføringsevnen betraktelig. Vi forsøker reinvestering av mange anlegg for å møte behovet for økt kapasitet. Merkostnaden ved å forsere reinvesteringene noen år er moderat, og gevinsten ved

en stor kapasitetsøkning er betydelig. Statnett forsøker derfor omleggingen til 420 kV over hele landet. Vi utnytter i stor grad eksisterende traséer.



Figuren viser hvor stor andel av Statnetts ledninger som er satt i drift i hvert tiår siden 1950. Mange av ledningene er bygget før 1980 og når sin tekniske levetid de kommende 20 årene. Våre stasjoner har også store fornyelsesbehov.

Målnett på 420 kV

Områdeplanene skisserer hvordan transmisjonsnettet vil se ut i 2040, etter at pågående og planlagte tiltak er gjennomført. Dette kaller vi *Målnett*.

Målnettet gir mye større overføringskapasiteter i hele landet, og vesentlig mindre flaskehals og prisforskjeller, ved både høy og lav vekst i forbruk og produksjon.

Det er kombinasjonen av nettkapasitet, energi-produksjon, effekt og fleksibilitet – og graden av samlokalisering – som i sum avgjør hvor mye forbruk systemet kan håndtere. Målnettet legger til rette for en dobling av kraftforbruk hvis:



Vi får mer **energi**, nok **effekt** til å dekke forbrukstoppene og tilstrekkelig **fleksibilitet** til å balansere forbruk og produksjon



Vi får en **balansert regional utvikling** av forbruk og produksjon

Selv med en balansert utvikling kan det oppstå perioder med betydelig regionale kraftunderskudd og tilhørende høye kraftpriser eller utfordringer med driften. Dette skyldes blant annet at variasjon i nedbør og vind kan gi store utslag i samlet kraftproduksjon i en region. I slike situasjoner er fleksibilitet spesielt viktig.

Statnett analyserer fremtidig overføringsbehov, flaskehals og prisforskjeller mellom prisområdene. Dette dokumenterer vi i rapporten *Analyse av transportkanaler 2023*, som er en del av *Systemutviklingsplanen*.

Analysen klargjør behov og virkning av planlagte tiltak i og mellom regioner, og er et viktig underlag for planlegging av investeringer i nettet.

Økt kapasitet i og mellom regionene

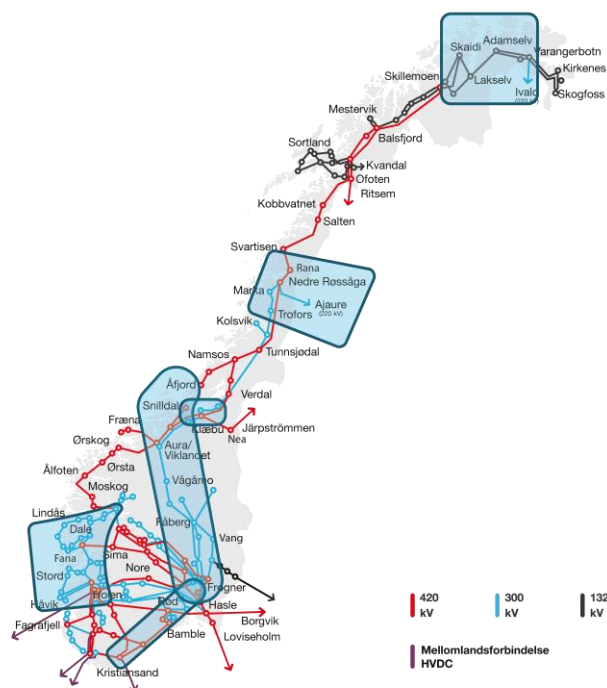
Tiltakene i områdeplanene gir økt kapasitet til tilknytning av forbruk og produksjon og bedre overføringskapasitet i flere av transportkanalene som knytter sammen de ulike landsdelene. Hoveddelen av tiltakene vil være ferdigstilt innen 2035.

- **Tiltakene på Vestlandet haster aller mest.** Her øker vi transportkapasiteten nord-sør (NO5-NO2) ved å oppgradere nettet mellom Sogndal og Sauda til 420 kV. Dette bidrar til høy utnyttelse av andre deler av nettet i Sør-Norge og er nødvendig for å forsyne økt forbruk i Bergensområdet og på Haugalandet. Lokalt i Bergensområdet og på Haugalandet legger vi til rette for økt forbruk ved å oppgradere og fornye eksisterende anlegg og ved å bygge noen helt nye ledninger og stasjoner. I tillegg kan det komme ytterligere tiltak for å knytte til havvind.

Det er også svært viktig med fremdrift i disse områdene:

- Fra **Sørlandet til Østlandet** via **Grenlands-**området øker vi transportkapasiteten og legger til rette for økt forbruk og tilknytning av havvind i sør. Fra Sørlandet til Grenlandsområdet foreslår vi å bygge en ny 420 kV-ledning. I Grenlandsområdet, Vestfold og videre mot det sentrale Østlandet oppgraderer vi til 420 kV samtidig som vi fornyer ledninger og stasjoner med økt kapasitet.
- Fra **Midt-Norge til Oslo** via **Sunnalsøra** og **Gudbrandsdalen** øker vi transportkapasiteten nord-sør. Dette bidrar til reduserte flaskehals og legger også til rette for tilknytning av mer forbruk og produksjon. Lengst nord knytter vi sammen 420 kV-nettet nord og sør for Trondheimsfjorden og spenningsoppgraderer fra Surna til Sunnalsøra. Videre sørover oppgraderer vi til 420 kV og fornyer ledninger og stasjoner med økt kapasitet, inkludert tiltak inn mot og internt i **Stor-Oslo**.

- I **Stor-Trondheim** øker vi transformator-kapasiteten for å håndtere veksten i forbruk og bedre forsyningssikkerheten. Aldrende og høyt utnyttede 300 kV-ledninger og stasjoner blir fornyet på 420 kV for å muliggjøre videre forbruksvekst og sikker forsyning.
- På **Helgeland** legger vi til rette for økt forbruk, reduserte flaskehals mot Sverige og videre forsterkning av nettet både nordover og sørover. Internt i området øker vi kapasiteten ved å bygge nye 420 kV-ledninger mellom stasjonen Rana, Nedre Røssåga og Marka. Marka stasjon blir bygget for 420 kV og de to andre stasjonene får nødvendige utvidelser og fornyelser. Sammen med Svenska kraftnät ser vi på muligheten for å øke kapasiteten mellom landene ved å erstatte dagens 220 kV-ledning med en ny på 420 kV.
- I **Finmark** legger vi til rette for økt forbruk og økt kraftproduksjon i tråd med regjeringens beslutning om elektrifisering på Melkøya. Vi utvider 420 kV-nettet fra Alta via Skaidi til Hammerfest og til Varangerbotn i øst. I tillegg samarbeider vi med Fingrid om tiltak for å kunne styre kraftflyten på ledningen mellom Varangerbotn og Finland og dermed få mest mulig nytte av de nye 420 kV-ledningene.



Kartet viser områder hvor det er særlig viktig med fremdrift.

Tilstrekkelig transformeringsevne mellom transmissjonsnett og underliggende nett er viktig for å legge til rette for alminnelig forbruksvekst og tilknytning av større forbruk og produksjon.

Så langt det er mulig, benytter vi transformatorer med standard ytelse (300 MVA) og med transformering til 132 kV. Standardisering bidrar til billigere drift, vedlikehold og beredskap. 132 kV er fremtidens standard i regionalnettet. Behovet for økt kapasitet og fornyelse driver overgangen fra lavere spenningsnivåer. Vi benytter områdeplanprosessen for å koordinere overgangen med de regionale nettselskapene.

Kraftutveksling blir viktigere når en større andel av kraftproduksjonen kommer fra vind- og solkraft.

I Norge bidrar kraftutveksling til at vi kan håndtere de store variasjonene i tilsiget bedre. Vi eksporterer når vi har overskudd og importerer når det er lavt tilsig og underskudd. Uten denne muligheten ville det vært nødvendig å bygge ut mer kraftproduksjon for å sikre tilgang på kraft i år med lite nedbør. Et slikt system ville også gitt mye spill av kraft i våte år.

Krafthandel har vært samfunnsøkonomisk lønnsomt til nå, og lønnsomheten vil øke. Det skyldes at mer variabel kraftproduksjon også gir mer variable priser. Norge vil i økende grad kunne importere billig kraft når det er overskudd av sol- og vindkraft i nabolandene, og få godt betalt for eksport når nabolandene må ta i bruk dyre kraftverk for å dekke forbruket.

To av forbindelsene våre mot Danmark nærmer seg sin forventede levealder. Vi forventer store prisforskjeller mellom Norge og Danmark og høy nytte av å reinvestere dagens forbindelser. Statnett og Energinet har inngått en intensjonsavtale for å vurdere fremtidig kapasitet og en mulig reinvestering av forbindelsen.

Olje og energidepartementet har bedt Statnett starte utredning av hybride nettforbindelser for havvind. Dette er forbindelser fra land i Norge ut til havvindparken og videre til et annet europeisk land. Slike hybride nettløsninger gir kraft til Norge og kan samtidig gi en samfunnsøkonomisk lønnsom handel. Statnett vil utrede og utvikle flere alternative hybridprosjekter for å identifisere de beste løsningene. Vi har foreløpig ingen preferanse om hvilke land vi eventuelt skal knytte oss mot, og samarbeider med TSO-er¹ i landene rundt Nordsjøen om prosjektutviklingen.

De er behov for omfattende investeringer i kraftnett og kraftproduksjon i hele Europa, både for å nå klimamålene og for å ivareta forsynings-sikkerheten. Havvind og havnett er en sentral del av dette.



Sammen med de europeiske TSOene utarbeider Statnett hvert andre år en [Europeisk nettutviklingsplan](#). I 2024 vil planen for første gang inkludere offshore infrastruktur.



¹ Transmission System Operator / Systemansvarlig

2 Økt kapasitet til kundene

De siste årene har Statnett og de regionale nettselskapene opplevd en dramatisk vekst i forespørsler om tilknytning til kraftnettet, primært fra forbrukskunder. Reservering av kapasitet skjer etter førstemann-til-mølla-prinsippet, med køplass bestemt av tidspunkt for innsending av bestilling som oppfyller kravene til reservasjon.

Vi har reservert kapasitet til svært mye forbruk og i mindre grad til produksjon.

Siden 2018 har Statnett reservert kapasitet til ca. 6800 MW nytt forbruk (per Q3 2023). Dagens makslast er ca. 25000 MW. Vi har reservert mest kapasitet til industri, etterfulgt av petroleum, hydrogen/ammoniakk og øvrig forbruk. Vi har også reservert kapasitet til ca. 3900 MW ny produksjon, hvorav 3000 MW til havvind.

De siste årene har vi hatt få henvendelser om tilknytning av produksjon, men dette er i ferd med å snu. Vi får nå flere henvendelser, særlig fra solkraft-aktører.

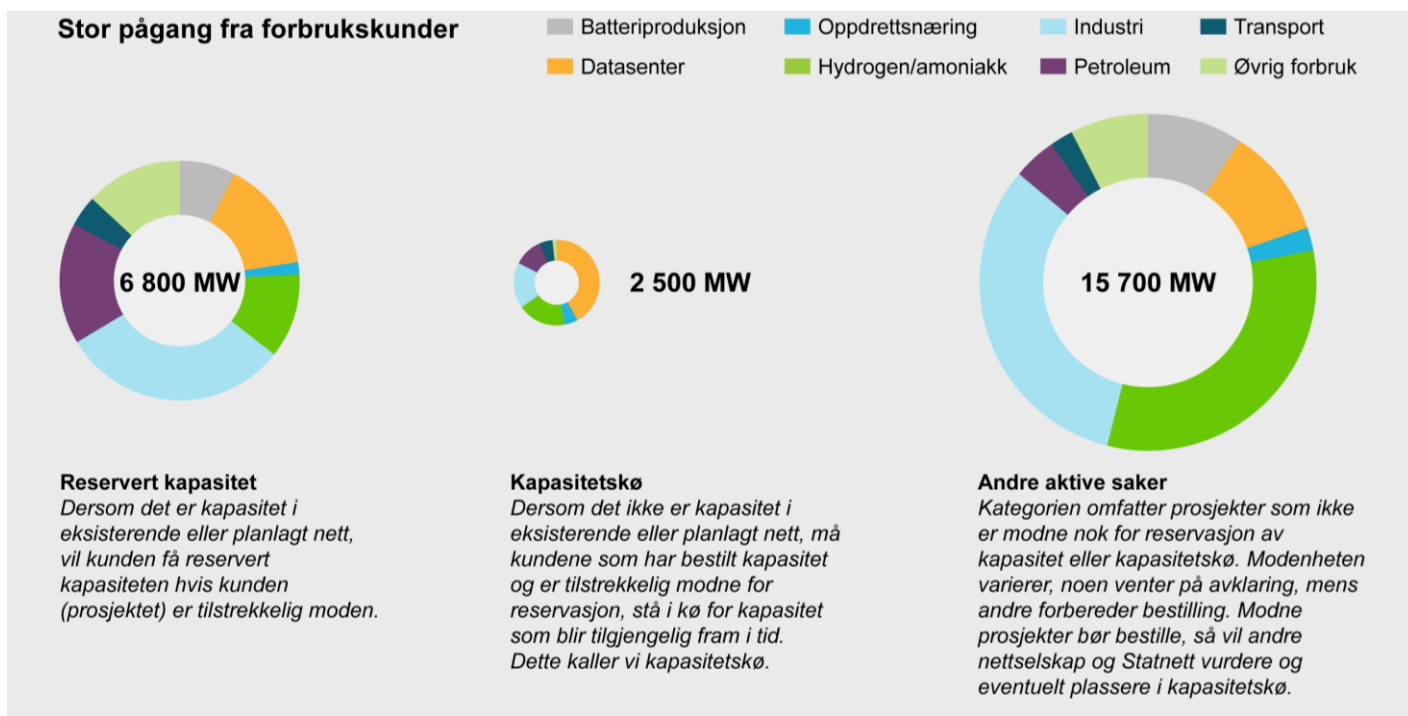
Mange kunder står i kø. Vi jobber for å kunne gi kapasitet til flere.

- Vi reserverer kapasitet der det er driftsmessig forsvarlig for kunder som er tilstrekkelig modne².
- Vi stiller gradvis høyere krav til kundens modenhet og fremdrift gjennom tilknytningsprosessen. Kunder som ikke har tilstrekkelig progresjon, mister sin reservasjon og kapasiteten frigjøres til andre kunder.
- Vi sier ja til mer forbruk enn vi har plass til med dagens driftsmetoder. Dette gjør vi fordi vi forventer at noen planer vil falle fra og fordi vi forventer bedre metoder og virkemidler for å utnytte fremtidens nett.
- Det er behov for økt nettkapasitet og økt kraftproduksjon for å møte forbruksveksten.

Statnett gjennomfører løpende vurderinger av kapasitet, modenhet og bestillinger. Vi reserverer kapasitet når det er mulig. Reservert kapasitet trekkes også tilbake.



Oppdaterte data og mer informasjon om tilknytningsprosessen finnes på [Statnett.no](https://statnett.no)



² Med driftsmessig forsvarlig menes at tilknytningen ikke går ut over leveringskvaliteten til eksisterende kunder. Strøm- og spenningsgrenser må overholdes.

Begrepet *modenhet* er knyttet til nettselskapets vurdering av hvor sannsynlig det er at nettkundens prosjekt vil bli realisert – kundens gjennomføringsevne. Vi gjennomfører modenhetsvurderingen i henhold til standardiserte og objektive kriterier.

3 Høyere utnyttelse av dagens kraftsystem

Nettinvesteringer har lange ledetider. Derfor må vi også utnytte det eksisterende nettet bedre for å kunne gi økt kapasitet til kundene. Som netteier gjør vi tiltak som øker det enkelte anleggets kapasitet. Som systemansvarlig gjør vi tiltak for å utnytte kapasiteten best mulig, blant annet med systemvern og driftskoblinger.

Det norske transmisjonsnettet er allerede høyt utnyttet. Når vi øker utnyttelsen, vurderer vi risikoen opp mot samfunnsmessig nytte.



Økt kapasitet i eksisterende anlegg

Statnett gjennomfører ulike typer tiltak for å øke kapasiteten i eksisterende nettanlegg.

- **Temperaturoppgradering** gjør at en luftledning tåler høyere temperatur og dermed større strøm. Dette er i mange tilfeller et kostnadseffektivt tiltak med små til moderate inngrep. Størst potensiale er det i eldre ledninger som ble bygget for relativt lave ledertemperaturer. Vi skal temperaturoppgradere nesten 100 luftledninger de neste 15 årene.
- I noen tilfeller er det aktuelt å bytte til liner som tåler større strøm. **Høytemperaturliner** er en spesiell type liner som kan gi en betydelig økning i maksimal tillatt strøm for en luftledning. Vi planlegger å bytte til høytemperaturliner på 300 kV-ledningen mellom Rød og Porsgrunn.
- **Dynamic Line Rating** utnytter informasjon om faktiske kjøleforhold for den enkelte luftledning til å sette mest mulig korrekte strømgrenser. Vi tester dette på noen ledninger i 2023.
- Når forholdene ligger til rette for det, aksepterer vi **høyere overlast på transformatorer** på bekostning av redusert levetid.

Kombinasjonen av et høyt utnyttet nett og mer uforutsigbar kraftflyt, gir større utfordringer med å planlegge utkoblinger. God planlegging av vedlikehold og annet arbeid som krever utkobling, blir derfor enda viktigere enn i dag.



Avtaler om fleksibilitet ved tilknytning

For at nye kunder skal få tilknytning, må det være driftsmessig forsvarlig å knytte dem til. Dersom tilknytningen ikke er driftsmessig forsvarlig, kan Statnett utrede om tilknytningen kan bli forsvarlig ved å tilknytte nye kunder med særlige vilkår³, eller inngå avtaler med større kunder som har mulighet til å være fleksible. Dette er nye ordninger, og Statnett arbeider med å utarbeide avtaler med vilkår og bilaterale avtaler i dialog med regionale nettselskap og forbrukerkunder.

Vi ønsker å inngå flere avtaler om tilknytninger med særlige vilkår, det vil si at kunden forplikter seg til å begrense forbruk eller produksjon når det ikke er nok plass i nettet.

De fleste kundene som ønsker raskere tilknytning med særlige vilkår vil ha tilknytningen hos regionale nettselskap. Erfaringene til nå er at det er mer krevende enn først antatt å finne gode praktiske løsninger for å sikre at vilkårsavtalene fungerer etter intensjonen.

Statnett bruker nå erfaringene fra de første avtalene til å lage bedre løsninger og avtaler som setter oss og andre nettselskap i stand til å skalere opp mengden avtaler i fremtiden. Målet er at vi fra årsskiftet 2023/24 kan øke bruken av relativt enkle vilkårstyper ved begrensninger nær kunden (vilkår ved radiell drift og bruk av tilknytningsvern). Frem mot 2027 vil vi implementere løsninger for å håndtere tilknytninger som gir begrensninger i større områder/masket nett.

Et alternativ til å tilknytte nye kunder på vilkår, er å inngå avtaler med eksisterende kunder som kan og vil tilby fleksibilitet. Denne type avtaler må sees i sammenheng med markedene for reserver. Statnett har høsten 2023 inngått den første avtalen av denne typen som tiltak for å håndtere forsyningsikkerheten i Trondheim frem til nye transformatorstasjoner er på plass. På lengre sikt tror vi det vil bli krevende å håndtere et stort antall bilaterale avtaler, og at markedsbaserte løsninger vil være mer aktuelt.

³ Tilknytning med særlige vilkår er en frivillig avtaleløsning for nettselskap og kunder. Tilknytning med særlige vilkår kan benyttes som et permanent virkemiddel som alternativ til å gjennomføre nettforsterkninger eller som en midlertidig løsning i påvente av nødvendig tiltak.

Per september 2023 har Statnett inngått 5 avtaler om tilknytning med særlige vilkår. I tillegg har vi reservert kapasitet til flere kunder med krav om særlige vilkår der avtaler må formaliseres.



Endringer i driften av kraftsystemet

I de fleste tilfeller drifter vi nettet slik at feil på én vilkårlig komponent ikke skal gi avbrudd i strømforsyningen til forbrukere. Dette kaller vi N-1-drift. Hvis en komponent (for eksempel en ledning) faller ut, øker kraftflyten i andre deler av nettet. Vi må derfor holde av kapasitet slik at den endrede kraftflyten ikke fører til overbelastning.

Når vi drifter deler av nettet uten kapasitet til å håndtere at en komponent blir utkoblet, kaller vi det N-0-drift. Feil på en komponent ved N-0-drift fører til avbrudd i forsyningen for kunder i den berørte delen av nettet.

Vi vil benytte mer N-0-drift i de kundenære delene av nettet for å knytte til mer forbruk.

Storparten av transmisjonsnettet drifter vi etter N-1. For å kunne belaste deler av nettet utover N-1, benytter vi systemvern. Et systemvern kan sees på som en automatisk sikring, som kutter strømmen til en bestemt kurs hvis det oppstår en feil i det elektriske anlegget.

Systemvernene gir økt kapasitet, men kompliserer driften og innebærer en viss risiko for uønskede hendelser. Statnett har et stort antall systemvern i bruk allerede og har nådd grensen for hvor mange vi klarer å håndtere på en forsvarlig måte med dagens driftsløsninger.

For å kunne øke bruken av systemvern ytterligere trenger vi løsninger for en mer automatisert håndtering av systemvern i den daglige driften.



Markedstiltak

Flytbasert markedskobling er en ny metode for å angi, beregne og utnytte overføringskapasitet til kraftmarkedet. Statnett og de andre nordiske TSOene har samarbeidet med kraftbørsene om å etablere flytbasert markedskobling i Norden i mange år og planlegger å sette dette i drift i 2024.

Metoden benytter prisområder sammen med mer detaljert informasjon om det fysiske strømmettet og ser hele Norden i sammenheng.

Flytbasert markedskobling gjør at vi kan utnytte kraftnettet bedre. Dette bidrar til mindre prisforskjeller mellom ulike områder.

Vi får også en mer nøyaktig plan for driften av kraftsystemet for det kommende døgnet, noe som er avgjørende for den operative driften vår.

Norge er i dag delt inn i fem prisområder. Prisområdene representerer begrensninger (flaskehals) i nettet. Ved varige endringer i nett, forbruk og produksjon er endring i prisområder ett av tiltakene Statnett vurderer.



CASE

Vi reserverer kapasitet til mye forbruk i NO3

Det er kapasiteten inn til Midt-Norge (NO3) som begrenser hvor mye forbruk det er driftsmessig forsvarlig å knytte til. Kapasiteten internt i området er god når vi har ferdigstilt pågående forsterkningstiltak.

Vi reserverer kapasitet til mye forbruksvekst i NO3, mer enn det teknisk sett er plass til. Slik sikrer vi at tilstrekkelig mange prosjekter gis muligheten til å modnes.

Vi regner med at noen av forbruksplanene ikke blir realisert. I tillegg forutsetter vi at deler av det nye forbruket blir tilknyttet systemvern og at vi kan utnytte forbrukerfleksibilitet bedre enn i dag. Markedet vil også bidra til at flyten inn til området er innenfor kapasitetsgrensene.

På sikt vil eventuell ny produksjon bedre situasjonen. Det samme vil de planlagte tiltakene i nettet etter hvert som de blir bygget.

Tilsvarende tilnærming er aktuelt også i andre større områder der det er kapasitetsbegrensninger.

4 Automatisert systemdrift

Mange av dagens markeds- og driftsløsninger ble utviklet for 20-30 år siden. De har bidratt til at Norge har hatt god driftssikkerhet i et høyt utnyttet nett. Systemet har i stor grad vært basert på operatørens individuelle vurderinger og manuelle inngrep. Denne måten å drifte på er ikke lenger mulig i et kraftsystem med mye mer variabel produksjon.

Vi må automatisere sentrale prosesser i driften, som balansering og flaskehalshåndtering.

I Norge er en stor andel av produksjonen tilknyttet i distribusjonsnett, og Statnett overvåker mange flaskehalser i operativ drift. Dette gjør automatiseringen utfordrende.

Automatiseringen må skje stegvis for å ivareta sikker drift, velfungerende markeder og overholdelse av regulatoriske krav. En mer automatisert drift stiller også høye krav til digital sikkerhet.

Ny nordisk modell for balansering og flaskehalshåndtering

Den nye nordiske balanseringsmodellen (NBM), med finere tidsoppløsning⁴, legger grunnlaget for at vi kan balansere kraftsystemet sikkert og effektivt også i fremtiden.

NBM innebærer en stor endring i måten det nordiske kraftsystemet balanseres på: Fra å balansere hele synkronområdet under ett, til å balansere hvert enkelt prisområde for seg og utveksle reserver mellom prisområdene. Dette stiller større krav til hver enkelt TSO som skal kunne balansere sitt eget delsystem gjennom å ha systemer og reserver som sørger for god driftssikkerhet.

NBM gjør det mulig å integrere det nordiske balansemarkedet med resten av Europa. Tilkobling til europeiske balanseplattformer vil gi en mer effektiv utnyttelse av reguleringsressurser på tvers av land, men innebærer også nye krav og behov for automatisering.

Endringene er store både for Statnett og de andre nordiske TSOene, og også for markedsaktørene. Vi helt avhengige av at eksterne aktører gjør endringer i sine IT-systemer og rutiner.

Når NBM er innført vil den automatiserte balanseringen på sikt sørge for at driftssikkerheten blir bedre og at kraftsystemet blir bedre utnyttet. Flere aktører kan få tilgang til de norske, nordiske og europeiske markeds løsningene.



Mer uregulerbar produksjon reduserer forutsigbarheten og fører til større ubalanser



Flere HVDC-kabler og omformere gir større og raskere flytendringer og andre tekniske egenskaper



Overgang fra time til 15-minuttersmarkeder innebærer at dagens rutiner må utføres 4 ganger så ofte

⁴ Kraftproduksjonen følger i stor grad timesplaner, mens forbruk typisk varierer gjennom timen. Dette gir ubalanser innenfor timen som TSOene må håndtere. Når aktørene i fremtiden avregnes per kvarter og planlegger sin balanse bedre, vil ubalansene bli mindre.



I dag

- Balansering basert på frekvensen i hele synkronområdet
- 60 min tidsoppløsning i markedene
- Mye manuell håndtering fra operatørene

Med NBM

- Balansering basert på ubalansen i hvert prisområde
- 15 min tidsoppløsning i markedene
- Automatiserte løsninger som støtter operatørene

Den viktigste milepælen i automatiseringen av balanseringen er det tidspunktet når vi overlater til en optimaliseringsalgoritme å bestemme hvilke reserver som skal aktiveres. Dette vil skje når vi introduserer et nytt nordisk aktiveringsmarked for mFRR⁵. Det har tatt lenger tid å få til denne overgangen enn planlagt.

Vårt mål er å gå over til automatisert balansering i Q1 2025.

Automatisert balansering er en forutsetning for å nå den europeiske fristen for innføring av 15 minutters tidsoppløsning i energimarkedene. Vi ser imidlertid at vi ikke vil rekke fristen for tilknytning mot de europeiske balansemarkedene. Vi forventer at tilknytning til disse vil skje i 2026.

➔ Nyheter fra NBM-prosjektet publiseres på [NBM sin hjemmeside](#).

Endret driftsplanlegging er en forutsetning for en mer automatisert drift

Flere forhold som i dag håndteres i operativ drift, må fremover avklares tidligere for å gjøre det mulig å automatisere balanseringen. For eksempel må koblingsbilder og aktivering av systemvern bestemmes på forhånd.

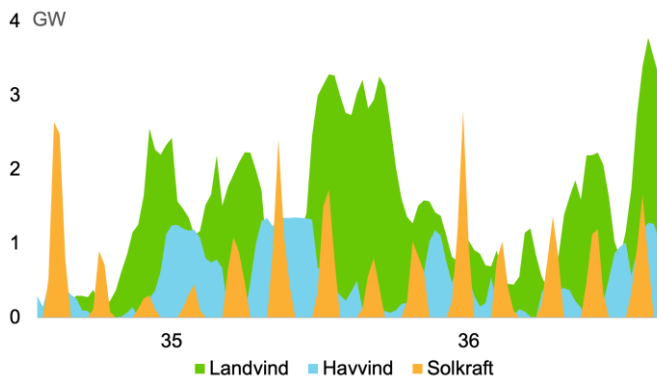
Regional coordination center (RCC) i København eies av de fire nordiske TSOene og leverer tjenester for å støtte og forbedre driftsplanleggingen. Med utgangspunkt i en felles nettmodell koordinerer RCC utkoblinger i Norden, bistår i fastsettelsen av handelskapasiteter og utfører effekt- og sikkerhetsanalyser. Implementeringen av flytbasert markedskobling er for øyeblikket RCCs høyest prioriterte oppgave.

Økt automatisering stiller høye krav til fallback-løsninger i de tilfellene hvor automatikken svikter. I tillegg gir et skjerpet trusselbilde økt sannsynlighet for at kraftsystemet utsettes for alvorlige cyber-angrep. Evne til å opprettholde sikker drift av kraftsystemet ved uforutsette hendelser er en viktig del av vårt arbeid.

⁵ mFRR (Manual Frequency Restoration Reserve) aktiveres for å opprettholde balansen i systemet inntil en ny balanse nås i energimarkedet.

5 Stabilitet i et kraftsystem i endring

Kraftproduksjonen fra vind- og solkraft er mindre regulerbar og varierer mer innenfor uker og dager enn produksjonen fra vann- og termiske kraftverk gjør. Vind- og solkraftverkene bidrar også i mindre grad enn de tradisjonelle kraftverkene med egenskaper som er viktig for stabiliteten i kraftsystemet. Til sammen gir dette utfordringer som må være løst når vind- og solkraft etter hvert vil utgjøre en mye større andel av samlet kraftproduksjon.



Simulert fornybarproduksjon (sol, land- og havvind) i Norge for to uker i 2030. Statnetts Langsiktige markedsanalyse.

Vi trenger mer reserver – fra flere aktører

Kraftsystemet må være i balanse til enhver tid, men utsettes kontinuerlig for påvirkninger som kan forstyrre balansen. Dette håndteres ved å aktivere ulike reserveprodukter, enten momentant eller i løpet av minutter, for å gjenopprette balansen i systemet.

Statnett skal sørge for tilstrekkelige opp- og nedreguleringsreserver for å dekke ubalanser og håndtere de største feilhendelsene som kan inntreffe. Mesteparten av reservene er i dag fra større vannkraftverk og stor industri. I 2022 ble det anskaffet reserver i Norge for totalt 2,5 milliarder kroner.

Statnett opplever allerede situasjoner med for lite reserver, og behovet øker. Mangel på reserver kan føre til markedsbegrensninger av ulike slag, og i verste fall til tvangsmessig utkobling av forbruk eller produksjon.

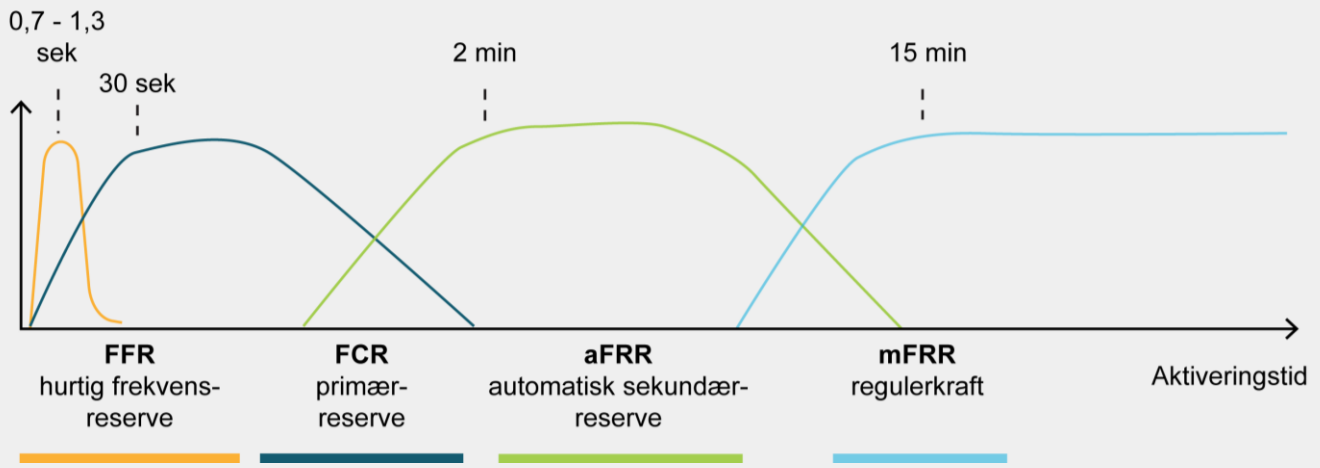
Økt reservebehov gir forretningsmuligheter for fleksible aktører.

Behovet for tilgjengelig fleksibilitet i reservemarkedene vil øke betydelig. Dette skyldes økt andel variabel fornybar kraft, endret løsning for balanseringen i Norden og nytt regelverk. Det økende behovet gir økonomiske muligheter for både eksisterende og nye fleksible markedsaktører, og for tjenesteleverandører til disse.

På produksjonssiden er det et potensiale for økt deltagelse, blant annet fra småskala vannkraft, og fra vind og sol. Dette forutsetter at også mindre enheter er tilknyttet driftssentraler med fjernstyringsmuligheter.

I tillegg må forbruk og energilagring i fremtiden bidra vesentlig mer enn vi har vært vant til. Dette gjelder for eksempel fleksibel bruk av elektrisitet til varme i bygg og industriprosesser, lading av kjøretøy og produksjon av grønt hydrogen (dvs. fremstilt med strøm fra fornybar kraftproduksjon).

Automatisering av Statnetts markeder setter også krav til automatisering hos markedsaktørene. Digitalisering og datautveksling er viktig for den overordnede styringen av kraftsystemet, både i ulike delmarkeder, ved Statnetts kjøp av reserver og i koordinering mellom ulike nettselskap, TSOer og andre markedsaktører.



I Norge bruker vi fire forskjellige typer reserver. Disse har ulike responstid og egenskaper. Til sammen skal de de ulike reservene sikre at kraftsystemet alltid er i balanse.

Kraftsystemets egenskaper endres

For at kraftsystemet skal virke sikkert og stabilt, er det helt avhengig av tekniske egenskaper som vann- og kjernekraftverkene med synkrongeneratorer har. Disse egenskapene bidrar blant annet til å stabilisere frekvensen og til å gjøre nettet elektrisk sett stivt nok til å fungere slik det skal.

Ny fornybar kraftproduksjon har andre tekniske egenskaper enn de tradisjonelle kraftverkene. En viktig forskjell er at vind- og solkraft blir knyttet til nettet via omformere (kraftelektronikk). Det er for eksempel omformere i den enkelte vindmølle og solcelleanlegg på land og i likestrømsforbindelse som kobler havvind til kraftsystemet på land.

Når vind- og solkraft erstatter produksjon fra vann- og kjernekraft, *endrer det de tekniske egenskapene til kraftsystemet.*

Vi må sørge for at kraftsystemet teknisk sett fungerer slik det skal, uavhengig av hvilke kraftverk som produserer.

Det er aktuelt med tiltak innenfor tre hovedkategorier:

- Markedsbaserte tiltak. Det nye markedet for FFR (Fast Frequency Reserves) er et eksempel.
- Funksjonskrav til kraftverk. For eksempel krav som gjør at omformertilknyttede kraftverk får noen egenskaper som likner synkrongeneratorer.
- Netttiltak. For eksempel installasjon av synkronkompensatorer eller bygging av ledninger som stiver opp nettet.

Statnett jobber med kartlegging av behov og hva som er hensiktsmessige kombinasjoner av tiltak. Vi samarbeider også med de andre nordiske TSO-ene om å lage et veikart med strategier og tiltak som skal sikre fortsatt stabil drift av hele det nordiske kraftsystemet. Veikartet skal være ferdig i 2024.



[Nordic Grid Development Perspective 2023](#) beskriver mer om økningen i omformertilknyttet produksjon, innvirkningen på stabiliteten i kraftsystemet og hvordan de nordiske TSO-ene samarbeider om å håndtere endringene.

6 Tilrettelegging for havvind

Kraftsystemet på land og til havs må sees på som ett kraftsystem og bør planlegges og reguleres som en helhet.

Som system- og planansvarlig for nett til havs vil Statnett legge til rette for en bærekraftig og samfunnsøkonomisk rasjonell tilknytning av havvind.

For å tilrettelegge for regjeringens ambisjon forbereder Statnett seg på tilknytning av 15 GW havvind innen 2040, og større volumer på lengre sikt.

Stort potensiale i Norge

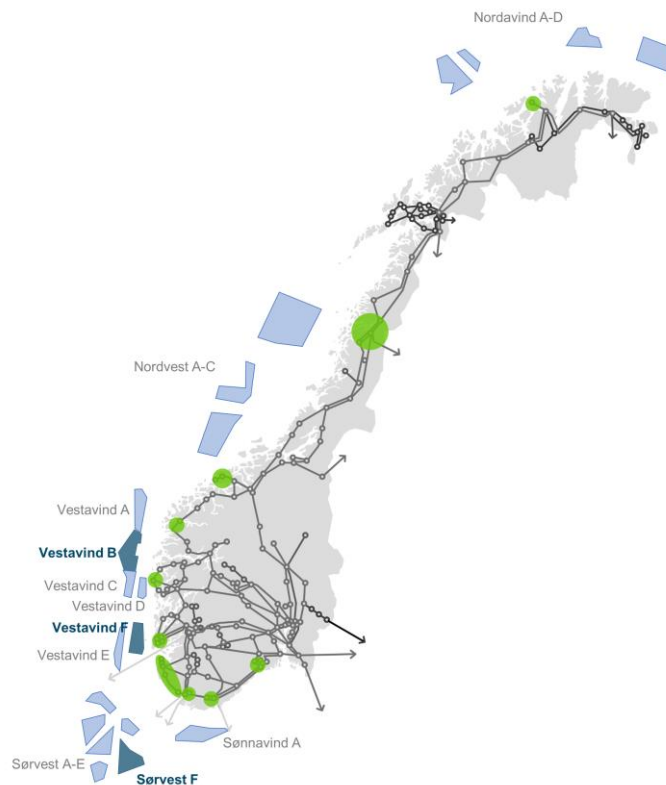
Havvind blir viktig for å sikre nok energi til Europa. Også i Norge kan havvind få stor betydning. Norge har gunstige forutsetninger for havvind, med store havområder og gode vindforhold. Imidlertid har vi dype havområder. Bunnfast havvind kan kun bli bygget ut langt fra land i den sørlige delen av Nordsjøen. Langs resten av kysten er det aktuelt med flytende havvind.

I 2023 lyste regjeringen ut to områder for havvind: bunnfast havvind i Sørlige Nordsjø II og flytende havvind i Utsira Nord. Disse vil til sammen gi 3000 MW ny produksjon og skal knyttes til Norge med radielle forbindelser som skal etableres av havvindaktørene.

NVE har identifisert 20 mulige områder for havvind i Norge. Disse skal utredes før en eventuell åpning og utlysning.

Ved å lokalisere havvindparker i nærheten av industriknutepunkter med et allerede sterkt utbygget nett, reduserer vi behovet for nye store nettinvesteringer på land. Statnett har identifisert områder langs hele kysten som er godt egnet for tilknytning av havvind. Vi har anbefalt tilknytning av de to første havvindutbyggingene (Sørlige Nordsjø II og Utsira Nord) til Kristiansand og Karmøy. I neste fase er Bergensområdet særlig godt egnet for tilknytning av havvind.

Norge har industri langs hele kysten og gode muligheter for å utvikle flytende havvind som tilknyttes nettet i nærheten av forbruk.



I april 2023 presenterte NVE 20 utredningsområder for havvind, og et utredningsprogram for disse. Som innspill til dette, har Statnett identifisert gunstige tilknytningspunkt i nettet (grønne sirkler).

Tre havområder er aktuelle for utlysning i 2025: Sørvest F (utvidelse av Sørlige Nordsjø II), Vestavind F (utvidelse av Utsira Nord) og Vestavind B (nytt område utenfor Vestlandet).

Kostnadseffektive løsninger

For å realisere store volumer havvind i Norge, må utbyggingene være konkurransedyktige. Vi forventer reduserte kostnader, men det er usikkert når havvind blir konkurransedyktig uten støtte.

En konkurransedyktig havvindnæring i Norge trenger godt tilpassede og forutsigbare rammevilkår. Forutsigbarhet reduserer risikoen og dermed kostnadene for investorene. Statnett vil bidra til å klargjøre rammebetingelser og komme med forslag til myndighetene på løsninger som kan påvirke kostnader og nytte positivt.

Nettkostnader utgjør en betydelig del av de samlede kostnadene for havvind. Det er derfor ønskelig å finne løsninger som reduserer disse til et minimum, samtidig som nettutbyggingen foregår på en bærekraftig måte.

Vi kan redusere nettkostnadene både til havs og på land gjennom god planlegging og ved å spre

utbyggingen av havvind og oppnå en god regional balanse mellom produksjon og forbruk.

Avstand til mulig tilknytningspunkt på land har stor betydning for kostnaden for havnettet, særlig når avstanden medfører behov for HVDC-teknologi.

Elektrifisering av petroleum kombinert med havvind bør vurderes. Plattformen som elektrifiseres fra land, kan få dekket mye av sitt kraftforbruk av havvind. Når vindkraftproduksjonen er større enn forbruket, kan overskuddet sendes til land. Slike løsninger kan gi høyere utnyttelse av nettet.

Nettutvikling har lange ledetider

Utbygging av nettanlegg til havs har lengre ledetid enn utbygging av havvindparker.

For utlysningen i 2025 har vi derfor startet utredningsarbeid av eventuelle hybride nettløsninger fra området Sørvest F, langt sør i Nordsjøen.

De identifiserte havvindområdene i den sørvestlige del av Nordsjøen er langt fra land, og det må bygges kostbare HVDC-anlegg for å få kraften til land. Da er det rasjonelt å utrede hybride løsninger, hvor havvindparken også tilknyttes et annet land. Dette gjør at nettinfrastrukturen kan utnyttes til krafthandel når det ikke er full produksjon fra vindkraften. Hybride nettløsninger kan dermed gi bedre lønnsomhet. Dette utreder vi nå på oppdrag fra OED, som har lagt til grunn at Statnett skal bygge og eie eventuelle hybride nettløsninger.

Statnett vil bygge og eie eventuelle hybride og samordnede nettløsninger til havs.

Statnett har utredet en samordnet nettløsning for tilknytning av havvind på Utsira Nord. Her er det allerede lyst ut tre havvindfelt, og det er aktuelt med senere utvidelser av både flere felt og større kapasitet i området. Statnett vil etablere en ny transformatorstasjon, enten plassert på Utsira eller på vestsiden av Karmøy. Havvindaktørene vil være ansvarlige for kabler fra havvindparken til den nye transformatorstasjonen.

Det kan bli behov for samordnede løsninger flere steder langs kysten. Dermed kan det bli aktuelt at Statnett blir utbygger og eier også av innenlandsk nett til havs flere steder.

Mulig masket nett til havs

I Europa er det ambisjoner om utbygging av store mengder havvind. Norge og åtte andre land har undertegnet Ostende-erklæringen. Den har et mål om 300 GW havvind i Nordsjøen. Så langt er det bygget ut 30 GW i dette området.

Til nå har havvindparker i all hovedsak blitt bygget med radielle forbindelser til enkeltland. Samtidig utvikler de fleste landene prosjekter som skal knytte havvind mot flere land. Frem mot 2040 og utover i tid kan det bli aktuelt med et eller flere maskede nett i Nordsjøen. Dette kan både koble sammen flere havvindparker, offshore kraftforbruk og flere land.

En slik utvikling krever teknologiutvikling og samarbeid på tvers i Europa. Statnett samarbeider derfor med andre TSOer om utvikling av både nett, systemdrift og markedsdesign til havs.

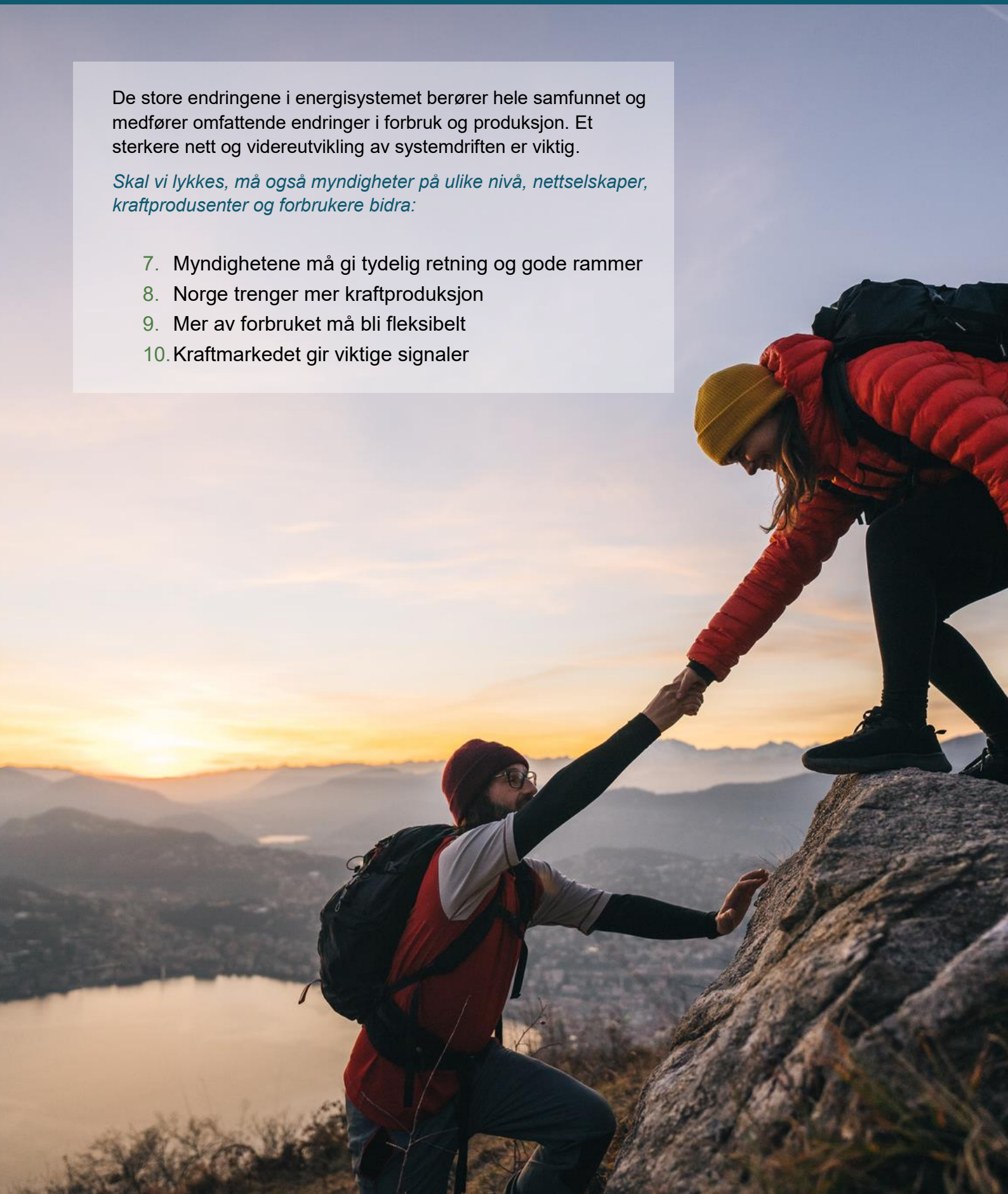


Alle må bidra

De store endringene i energisystemet berører hele samfunnet og medfører omfattende endringer i forbruk og produksjon. Et sterkere nett og videreutvikling av systemdriften er viktig.

Skal vi lykkes, må også myndigheter på ulike nivå, nettselskaper, kraftprodusenter og forbrukere bidra:

7. Myndighetene må gi tydelig retning og gode rammer
8. Norge trenger mer kraftproduksjon
9. Mer av forbruket må bli fleksibelt
10. Kraftmarkedet gir viktige signaler



7 Myndighetene må gi tydelig retning og gode rammer

Skal Norge nå klimamål og skape vekst i nye grønne næringer, må mye gjøres på kort tid. Dette krever en nasjonal satsing med tydelige mål, egnede rammevilkår og gode styringssystemer.

Forbruket vokser nå raskt, og mange kunder ønsker tilknytning til nettet.

Statnett ønsker en tydeligere prioritering av hvem som bør få tilknytning når det er knapphet på nettkapasitet.

En stor økning i det norske kraftforbruket må følges av tilsvarende mengder ny produksjon. Markedet vil bidra til dette, men det trengs også konsesjoner og rammevilkår som bidrar til at samfunnsøkonomiske lønnsomme investeringer i nett og produksjon gjennomføres, og at det skjer tilstrekkelig raskt. Raskere konsesjonsprosesser er avgjørende for å sikre tilstrekkelig tempo.

Statlige og regionale myndigheter kan påvirke lokalisering av ny kraftproduksjon og nye, større forbruksenheter for å unngå store regionale ubalanser. Dette kan blant annet gjøres ved prioriteringer i konsesjonsprosesser for ny kraftproduksjon og ved utforming av rammevilkår som påvirker vekst og lokalisering av nytt forbruk og ny produksjon. Valg av

områder for utbygging og ilandføring av havvind er et eksempel på dette.

Energieffektivisering er viktig for å begrense økningen i kraftforbruk og redusere behovet for ny infrastruktur.

Forbrukstoppene i Norge er knyttet til elektrisk oppvarming i kuldeperioder. Tiltak som reduserer disse toppene, begrenser presset på nettet og kraftsystemet. Dette frigjør plass til vekst i annet forbruk og kan over tid også redusere investeringsbehovet i nettet.

Markedet gir viktige signaler til forbruksendringer og fleksibilitet, men det trengs også andre virkemidler. Vi anbefaler at offentlige støtteordninger prioriterer tiltak som reduserer forbrukstoppene for å frigjøre plass i nettet.

Ved en del energitiltak er samfunnsøkonomisk lønnsomhet bedre enn den enkelte aktørs lønnsomhet. Dette gjelder blant annet tiltak som øker forsyningssikkerheten og tiltak som sparer nettinvesteringer og naturinngrep. Virkemidler og rammevilkår bør gjennomgås for å sikre at de ulike aktørene i så stor grad som mulig gjør det som er samfunnsøkonomisk effektivt.



Mindre bruk av elektrisitet til oppvarming kan frigjøre mye plass i nettet de kommende årene

Forbrukstoppene i Norge er knyttet til elektrisk oppvarming i kuldeperioder. Det kan gå mange år mellom slike forbrukstopper, men de binder opp kapasitet hele tiden fordi nettet må kunne dekke forbrukstoppene. På Østlandet (NO1) kunne 4-5 TWh mindre bruk av strøm til oppvarming i bygg redusert maksimalforbruket i en kuldeperiode med om lag 2000 MW og frigjort kapasitet på alle nettnivåer.

Bruk av elektrisitet til oppvarming kan reduseres ved mer nær- og fjernvarme, etterisolering, bedre ventilasjonsløsninger, flere og bedre varmepumper med mer. Tiltakene kan bli stimulert av høyere kraftpriser om vinteren og ekstra høye priser i kuldeperioder. Overføringstariffer som i større grad er knyttet til forbruk når nettet er mest belastet vil også bidra. I tillegg vil målrettet støtte til tiltak som avlaster nettet være viktig.

Myndighetene har satt et mål om 10 TWh redusert energibruk i eksisterende bygg til 2030. I handlingsplanen for energieffektivisering sier regjeringen at den vil vurdere om et mål om redusert strømforbruk i bygg kunne svare bedre til kommende utfordringer i kraftsystemet. Frem til 2030 bør det kunne gjennomføres betydelige reduksjoner i maksimalforbruket av strøm i bygg. Det kan redusere ventetiden for bedrifter som ønsker mer kraft fra nettet.



8 Norge trenger mer kraftproduksjon

De nærmeste årene forventer vi at forbruket i Norge vokser raskere enn produksjonen. Norge har i dag et kraftoverskudd på i overkant av 15 TWh i et normalår, men høy forbruksvekst uten ny produksjon vil gi svakere effekt- og energibalanse.

På lang sikt er en høy vekst i det norske forbruket avhengig av tilgang på økt kraftproduksjon med konkurransedyktige kostnader.

Det trengs mye ny kraftproduksjon for at Norge skal nå utslippsmålene og legge til rette for industrivekst. Vi trenger både mer energi og effekt.

Vi forventer at mye av det nye energibehovet dekkes av havvind, vannkraft, landvind og solkraft. Havvind kan få stor betydning dersom kostnadene går tilstrekkelig ned.

Kraftsystemet må også ha nok effektkapasitet til å dekke forbruket i kuldeperioder med lite vind eller sol. Norge har et godt utgangspunkt med mye regulerbar vannkraft, og kraftverkene kan øke effektkapasiteten vesentlig. Uten slike investeringer kan det bli effektunderskudd, høye priser og krevende systemdrift i vindstille kuldeperioder, særlig om det også er lite effekt tilgjengelig i våre naboland. Forbrukerfleksibilitet og endret forbruksmønster kan gi redusert maksimalforbruk. Dette vil bidra til å sikre effektbalansen.

Inntjeningsmuligheter, kostnadsutvikling, konsesjoner og andre rammevilkår påvirker hva slags kraftproduksjon som utvikles de neste tiårene.



Vannkraft vil fortsatt stå for størstedelen av kraftproduksjonen i Norge. Regulerbar magasinkraft er svært verdifull og vil bli enda viktigere i fremtiden siden behovet for fleksibilitet øker. Effektutvidelser i eksisterende kraftverk vil ha stor verdi for kraftsystemet.

Småskala vannkraft kan gi nyttige bidrag til energibalansen i årene som kommer, men produserer ofte minst når forbruket er størst.



Havvind har et svært stort teknisk potensial i Norge og i naboland. Norge har høye ambisjoner, og de første områdene lyses ut nå. Med unntak av Sørliche Nordsjø, er det norske potensialet knyttet til flytende vindkraft. Foreløpig er kostnadsnivået utfordrende, spesielt for flytende vindkraft.

En fordel med flytende havvind langs norskekysten, er at kraften kan leveres i kystområder med stort kraftbehov eller hvor det ventes en stor vekst i forbruket.

Landvind har stort potensial og lave kostnader, men utbygging i Norge har stoppet opp på grunn av lokal motstand. Økt kompensasjon til lokalsamfunn og utbygging i områder med lavere konfliktnivå, kan gi økt utbygging.



Solkraft blir stadig billigere, og norske myndigheter har et mål om 8 TWh solkraft innen 2030. Når solceller plasseres på bygg, gir det lite konflikt. Vi ser en betydelig økning i planer for bakkemonterte solkraftanlegg.

Solkraft har ujevn produksjon og produserer lite om vinteren når vi trenger det mest. Mer lagringskapasitet og forbruksfleksibilitet kan bli viktig for å få en god utnyttelse av solkraft.



Kjernekraft er kontroversiell, og dagens løsninger har svært lang levetid og høye kostnader. I Sverige og Finland diskuteres både forlenget levetid for eksisterende kjernekraft og nye prosjekter. Kjernekraft vurderes ikke som aktuelt i Norge med dagens kostnadsbilde.

Det kan ikke utelukkes at pågående teknologiutvikling, blant annet knyttet til små modulære kjernekraftverk (SMR), på lengre sikt vil gi mer konkurransedyktige løsninger. Statnett følger utviklingen på dette området, slik vi også gjør for ulike fornybare teknologier.

9 Mer av forbruket må bli fleksibelt

Fleksibilitet er avgjørende for å utnytte dagens kraftsystem bedre og for å drifte et system med mer væravhengig produksjon. Kraftsystemet trenger både mer fleksibilitet som kan respondere raskt og fleksibilitet som kan holde ut lenge, for eksempel gjennom en kuldeperiode.

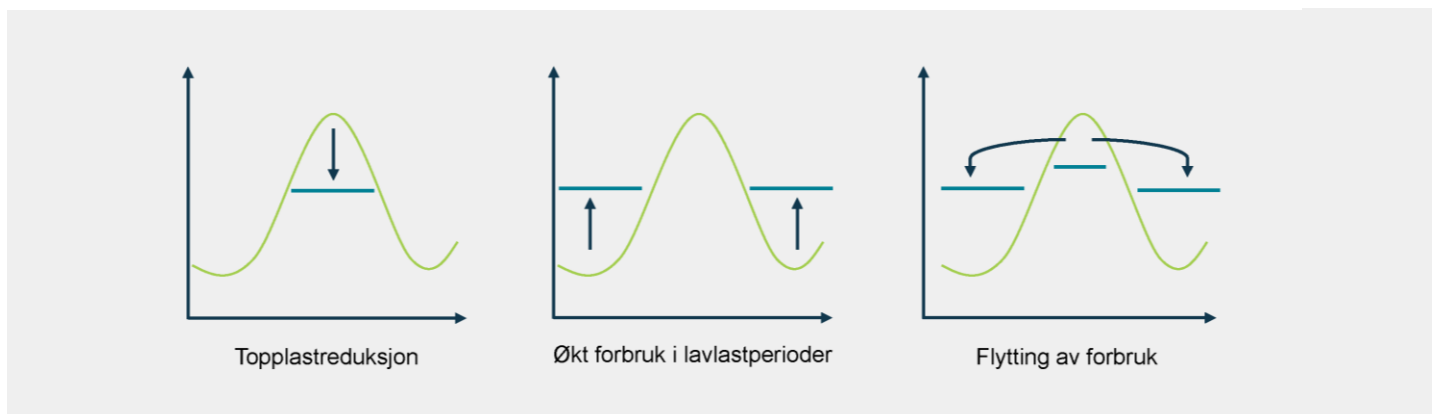
Vannkraft og stor industri vil fortsatt være helt sentrale bidragsytere til fleksibilitet, men flere typer aktører må også bidra. Dette kan være små og store forbrukerkunder, ny industri, eiere av batteri og småkraftverk, samt produsenter av sol- og vindkraft.

Fleksibelt forbruk og produksjon kan sammen løse mange utfordringer knyttet til nettkapasitet og drift. Aktører som bidrar med fleksibilitet, kan spare kostnader eller få nye inntekter.

Fleksible forbrukere og produsenter og andre aktører med energilagring, kan tjene penger på fleksibilitet både i energi- og reservemarkedene. For å utløse fleksibilitet, er det viktig at prissignalene når frem til aktørene.

Investeringsbeslutninger som påvirker fremtidig kraftbehov, bør ta hensyn til den økende verdien av fleksibilitet. Det kan bli kostbart å være låst til løsninger som gir høyt forbruk i perioder hvor kraften er dyr.

Fleksible forbrukere kan oppnå gevinster og samtidig gi nytte til kraftsystemet ved å redusere topplast, øke forbruk i lavlastperioder eller flytte forbruk.



Mange kunder som søker tilknytning hos Statnett, ønsker å etablere hydrogenproduksjon. Dette er forbruk vi mener bør være fleksibelt.

Valg av forretningsmodell og utformingen av anleggene vil påvirke mulighetene til fleksibilitet. Denne fleksibiliteten kan utløses av kraftpriser eller ved deltakelse i reservemarkeder. Det kan også være aktuelt med tilknytningsavtaler hvor forbruk reduseres når det trengs på grunn av vedlikehold, utkoblinger eller feil i nettet.

For forbrukerkunder, inkludert hydrogenaktører, vil vi konkret anbefale:

- Stort, nytt forbruk som kan velge lokalisering, bør velge områder med god tilgang på kraft.
- Petroleumsanlegg, elektrolyseanlegg og annen industri som skal elektrifiseres, bør knyttes til på vilkår, det vil si ha egen energiforsyning som back-up eller akseptere mulige avbrudd.

10 Kraftmarkedet gir viktige signaler

Kraftmarkedets hovedfunksjon er å bidra til balanse mellom produksjon og forbruk på kort og lang sikt, til lavest mulig kostnad for samfunnet.

Det norske kraftmarkedet er en integrert del av det europeiske kraftmarkedet. Dette har stor verdi for forsyningssikkerheten, og gir samfunnsmessig effektiv ressursutnyttelse fordi man kan kjøpe og selge energi og reserver i et større marked.

Kjernen i det nordiske kraftsystemet er en markedsmodell der den billigste kraften utnyttes først og prisen reflekterer produksjonskostnaden ved det dyreste kraftverket man må ta i bruk for å dekke etterspørselen (marginalprising). Dette gir lavest mulig produksjonskostnader og et signal til konsumenter om hva forbruket deres til enhver tid koster.

Marginalprising er grunnmuren i et effektivt og velfungerende spotkraftmarked. Prissignalene er viktige for effektiv utnyttelse av produksjonsressurser, investeringer i ny kraftproduksjon som for eksempel effektkapasitet, utvikling og utnyttelse av ulike typer forbruksfleksibilitet og for krafthandel mellom land.

Prisområder bidrar til sikker og effektiv drift

I et værbasert kraftsystem som det norske, vil kraftsituasjonen variere over tid og mellom de ulike regionene. Det er ikke tilstrekkelig kapasitet i strømmettet til å utjevne disse forskjellene i alle situasjoner. Derfor har vi delt Norge inn i fem prisområder, som reflekterer begrensninger (flaskehals) i nettet.

Områdeprisene gir signaler om hvor det er verdt å øke eller redusere produksjon og forbruk til enhver tid. De gir også signaler om hvor det er mest gunstig å lokalisere ny produksjon eller nytt forbruk, og hvor det er behov for mer nett.

Prisområdene gjør at vi kan utnytte de norske kraftressursene effektivt og gi gode signaler til markedet om knapphet og overskudd.

De høye prisene og prisforskjellene vi har opplevd de siste to årene har vært krevende for mange. Med dagens forbruk og produksjon har vi periodevis store flaskehals i nettet. Dette inkluderer blant annet begrenset kapasitet internt i Norge, internt i Sverige og fra Sverige til Sør-Norge.

Prisforskjellene mellom nord og sør i Norden har vært høye i en periode på grunn av uvanlig høye energipriser på kontinentet og i UK, kraftoverskudd i Nord-Norge og Nord-Sverige og redusert overføringskapasitet nord-sør.

På sikt vil mer vind- og solkraft i Europa og Norge og økt overføringskapasitet, gi lavere priser og mindre forskjeller i gjennomsnittspris mellom områder i Norge. Samtidig vil mer væravhengig produksjon bidra til hyppigere og større prisvariasjon innenfor døgn og uker enn vi har vært vant til.



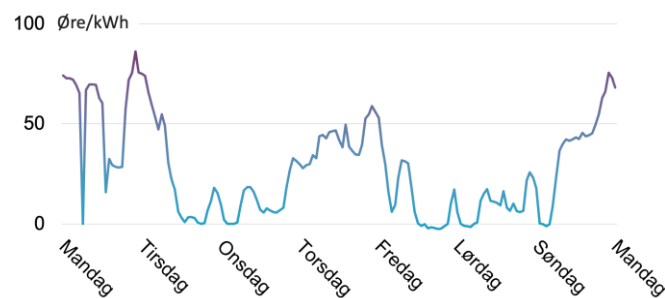
Les mer om hvordan Statnett forventer at kraftsystemet og prisene vil utvikle seg de neste 5 årene i vår [kortsiktige markedsanalyse](#)

Prissignalene må nå frem til forbrukerne

Forbrukere i alle størrelser kan utvikle og utnytte sin fleksibilitet på flere ulike måter. Kunder som kan flytte en del av forbruket til timene med lavere pris, vil få rimeligere kraft i gjennomsnitt dersom de benytter spotpriskontrakter. Kunder kan også få reduserte nettleiekostnader hvis de reduserer sitt maksimale forbruk. En slik utjevning av forbruket vil også frigjøre plass til nytt forbruk i nettet.

For å utløse fleksibiliteten, må prissignalene fra markedene nå frem til flest mulig forbrukere.

Det er god privatøkonomi og gunstig for samfunnet at elbiler og varmtvannsberedere bruker strøm når den er billig.



Strømpris gjennom en uke i NO1, oktober 2023

Andre ordninger bør ikke unødig motvirke eller kamuflere signalene fra markedet.

- Fastpriskontrakter og strømstøtteordninger til forbrukere kan og bør utformes på en måte som bevarer insentivene til fleksibilitet.
- Eventuelle støtteordninger til produksjon av grønt hydrogen og annet fleksibelt forbruk bør ikke svekke insentivene til å tilpasse produksjonen til varierende kraftpriser.

Gode prissignaler som når frem til forbrukerne, vil øke lønnsomheten ved forbruksfleksibilitet og ved energilager. En nettleie med større vekt på maksimalt forbruk når nettet er mest belastet, vil også øke lønnsomheten ved å ha fleksibilitet og god styring av forbruket.

Vi må ha nok effekt til å dekke forbrukstoppene

Tilstrekkelig effektkapasitet til å dekke forbrukstoppene er avgjørende for forsyningssikkerheten. Markedet spiller en hovedrolle i dette, ved at prisene stiger i knapphetssituasjoner. Men i et system med vesentlig mer uregulerbar produksjon, er et sentralt spørsmål om markedet alene vil fremskaffe nok effektkapasitet, til akseptable priser for forbrukerne.

Flere europeiske land har, eller vurderer å innføre, tiltak for å sikre effektbalansen gjennom ulike typer kapasitetsmekanismer i energimarkedet. Statnetts vurdering er nå at det ikke er behov for et eget kapasitetsmarked i Norge de neste 10-15 årene.

Forutsetninger for denne vurderingen er:

- Effekt fra eksisterende vannkraft vil ikke bli lagt ned.
- Investeringer i effekt fra regulerbar vannkraft er viktig, og vi mener det er realistisk at tilstrekkelige investeringer vil bli realisert uten støtte.
- Vi legger til grunn at nytt forbruk som kommer inn vil være mer fleksibelt fordi høyere prisvariasjon gir sterkere insentiver til fleksibilitet.

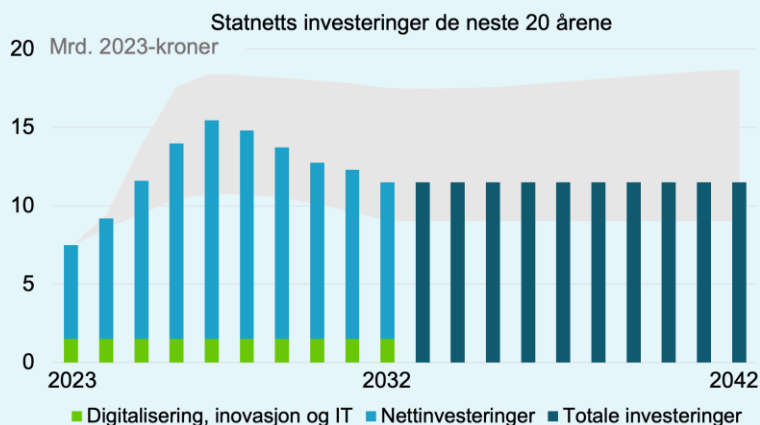
Statnett vil jevnlig vurdere om disse forutsetningene er oppfylt eller om det er behov for tiltak for å sikre effektbalansen.



Samlet portefølje – mer og raskere

Kraftsystemet står foran en historisk vekstfase. Statnett har en sentral rolle og et stort ansvar i dette ved å legge til rette for elektrifisering og verdiskaping.

Statnett har de siste årene gjort store investeringer og har et godt utgangspunkt for veksten som kommer. Vi står imidlertid i et taktskifte som krever mye av oss. Vi skal sikre fremdrift og kostnadsfokus, samtidig som vi ivaretar hensynet til ulike interessenter, til naturmangfold og klima og håndterer en situasjon med et strammere leverandørmarked. Samtidig skal vi ha trygge arbeidsforhold for alle involverte. Et godt samspill med myndigheter, leverandører og andre involverte er viktig.



De siste ti årene har Statnett investert 70 mrd. kroner i innenlandsk nett og digitalisering.

Raskere nettutbygging og økte investeringer i digitalisering og innovasjon medfører en vesentlig økning i investeringsnivå. De neste ti årene forventer vi å investere 100-150 mrd. kroner.

Vi øker investeringene

Raskere nettutbygging og økte investeringer i digitalisering og innovasjon gir et vesentlig høyere investeringsnivå enn vi har hatt til nå.

I kommende tiårsperiode skal Statnett investere 100–150 milliarder kroner i nett på land og i digitalisering, en økning fra 70 milliarder kroner⁶ i forrige tiårsperiode. Økningen skyldes høyere aktivitet i nettutbyggingsprosjekter gjennom økt prosjektomfang og flere prosjekter, i tillegg til kostnadsvekst i leverandør- og råvaremarkedene.

Statnetts anlegg har et omfattende og vedvarende fornyelsesbehov. Når vi fornyer eldre anlegg, øker vi samtidig kapasiteten. Dette gir stor økning i overføringskapasitet til en beskjeden merkostnad. Vi forskutterer fornyelser for å møte behovet for økt kapasitet raskere. Vi har også et eget program for temperaturoppgradering av 300 kV-ledninger.

De nærmeste årene er mange av prosjektene allerede investeringsbesluttet. Over halvparten av pågående prosjekter tilhører område Nord, Bergensområdet og Haugalandet og område Oslo, Akershus og Østfold. Vi starter fortløpende flere prosjekter som vil gi økt byggeaktivitet i de andre områdene.

Det høye investeringsnivået vil vedvare

Vi forventer at investeringsnivået vil stabilisere seg på et høyt nivå i perioden 2032-2041. Dette inkluderer fortsatt mange stasjonsprosjekter og i økende grad ledningsprosjekter, samt investeringer i digitalisering og innovasjon.

Omfattende utbygging av havvind kan gi høyere investeringsnivå, både på land og til havs. Kostnader for havnett og hybride nettløsninger er ikke inkludert i investeringsestimater.

Digitale og innovative løsninger blir stadig viktigere

Digitale og innovative løsninger er viktige for å håndtere mer variable kraftproduksjon og fleksibelt forbruk, og for å overvåke og utnytte nettet så effektivt som mulig. Vi vil derfor øke våre investeringer på dette området betydelig.

Automatisering av driften, flytbasert markedskobling og nye markedsløsninger er sentralt for å kunne drifte kraftsystemet sikkert og effektivt. Nordic Balancing Model (NBM) utgjør en stor del av digitaliseringsporteføljen vår.

Gjennom etablering av det digitale bransjeselskapet Elbits, samarbeider vi med bransjen om å effektivisere og standardisere plan- og kundeprosesser.

Vi vil utnytte data fra Elhub til analyser i større utstrekning enn tidligere.

Nettleien vil øke

Nettreguleringen til RME gir Statnett en årlig tillatt inntekt: en inntektsramme. Reguleringen gir økt tillatt inntekt når anleggsmassen øker. Inntektene kommer i all hovedsak fra tariffene som våre nettkunder betaler og fra flaskehalsinntekter. En del av investeringene blir også dekket direkte av nye kunder gjennom anleggsbidrag.

Flaskehalsinntekter oppstår når det er prisforskjeller mellom prisområder i Norge eller mellom Norge og en handelspartner. Flaskehalsinntektene påvirkes av værforhold og ulike markedssjokk, og vil derfor variere mye. Dette gjør det vanskelig å anslå hva de blir fra år til år. Større prisvariasjon og økt utvekslingskapasitet til våre naboland, gjør at vi i gjennomsnitt forventer høyere flaskehalsinntekter enn vi har sett frem til 2021.

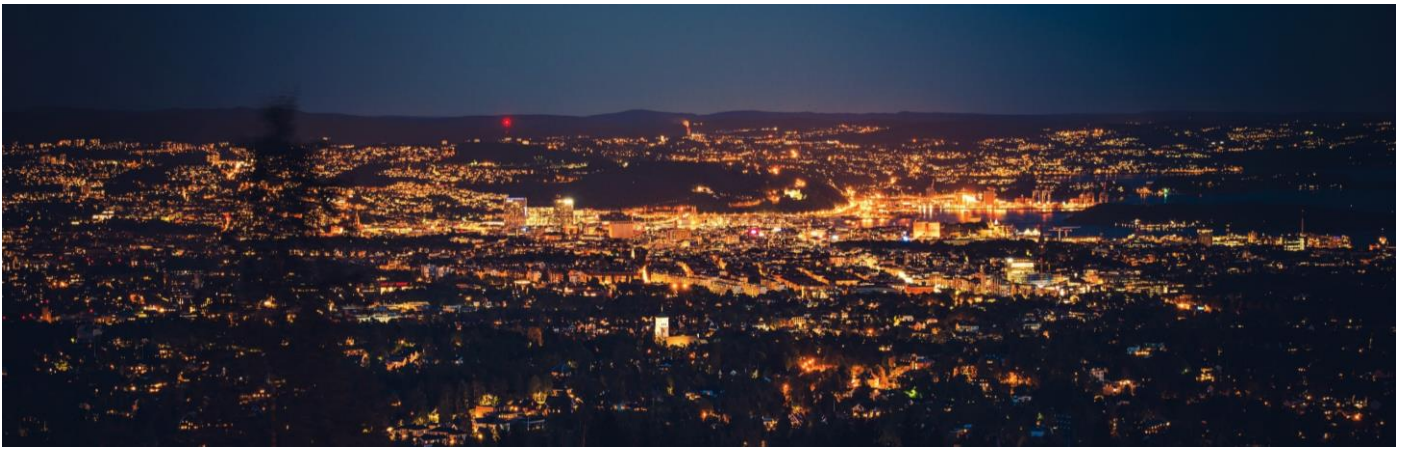
Høyere tillatt inntekt trekker opp nettleien for kundene våre, men virkningen dempes av høyere flaskehalsinntekter og av at det blir mer forbruk og produksjon å fordele kostnadene på. Alt i alt forventer vi økende nettleie for våre kunder i årene som kommer.

Vi øker gjennomføringsevnen

For å levere på den samlede porteføljen av tiltak må vi øke tempoet. Dette fordrer at vi kommer raskt i gang med prosjektene og sikrer tilstrekkelig fremdrift i interne og eksterne prosesser. Fremdriften er også avhengig av hvor mange prosjekter vi kan gjennomføre parallelt. Samtidig som vi øker tempoet, skal vi begrense kostnader og naturinngrep.

Fremover vil nettporteføljen inneholde mange flere store og små prosjekter spredt over hele landet. En mer mangfoldig portefølje stiller større krav til vår gjennomføringsevne, men gir samtidig muligheter for standardisering og effektivisering.

⁶ 2023-kroner



Vi trenger et sterkt leverandørmarked

For å øke gjennomføringsevnen vår kjøper Statnett flere byggherretjenester og flere prosjekteringstjenester i tidlig fase. Vi jobber med våre leverandører for å begrense kostnader, unngå forsinkelser og sikre at ulike krav og regler etterlevs. For å oppnå best mulig resultat, må vi i våre anskaffelser tenke helhetlig rundt volum vi skal kjøpe, periodisering av innkjøp og standardisering i prosjektgjennomføring.

Gjennomføringen av de mange prosjektene i årene som kommer er avhengig av et sterkt leverandørmarked med tilstrekkelig kapasitet og kompetanse.

Vi vil forenkle kravstillingen vår for å gi leverandørene våre større forutsigbarhet. Dette gjør det enklere for dem å rigge seg for å levere til oss. Vi sender også ut forespørsler, for eksempel om transformatorer, tidligere i prosjektløpet, for å redusere risiko for forsinkelser.

I et presset leverandørmarkedet er det ekstra viktig å ha gode prosesser for anskaffelser og oppfølging av leverandørene. Det siste er viktig for å sørge for grunnleggende menneskerettigheter og anstendige arbeidsforhold. Vi jobber for å få på plass en bedre løsning for å kontrollere at leverandørene kartlegger og følger opp risiko.

Effektive og forutsigbare myndighetsprosesser er avgjørende

Konsesjonsprosesser utgjør en stor del av ledetiden til prosjektene våre. Statnett har flere konsesjonssaker som venter på saksbehandler.

Økt tempo i nettutbyggingen krever effektive prosesser, hvor viktige konsesjonssøknader ikke blir liggende i påvente av behandling.

Behandlingstiden er avhengig av kompleksiteten i sakene, og særlig for prosjekter som berører landbruk, reindrift og storbyområder kan avklaringer ta lang tid.

Vi samarbeider med myndigheter for å øke forutsigbarheten i behandlingen. Vi legger til rette for effektiv konsesjonsbehandling gjennom åpne planprosesser, gode underlag og tidlig interessent-involvering. Dette er også viktig for å ivareta de demokratiske prosessene og bidra til god dialog med ulike interessenter.

Økt effektivitet gjennom digitalisering og innovasjon

Innovasjon, teknologi- og kunnskapsutvikling er viktig for å øke gjennomføringsevnen vår, og for å begrense kostnader og naturinngrep.

Bedre digitale verktøy bidrar til mer effektiv prosjektgjennomføring. For eksempel kan en digital tvilling hjelper oss ved at både Statnett og andre relevante aktører kan ha samme informasjon på samme tidspunkt. Vi kan forkorte ledetider betraktelig ved å gjennomføre flere prosesser parallelt, både internt i Statnett og i samhandling med leverandører og myndigheter.

Sikkerhet ligger til grunn for alt vi gjør

Statnett utfører, og er ansvarlig for, operasjoner med høyt skadepotensial, både for personer og for strømforsyningen. Drifts- og personsikkerhet er avgjørende når vi planlegger gjennomføring av prosjekter, inkludert hvor mange prosjekter vi kan gjennomføre samtidig.

Vi jobber kontinuerlig for å minimere risikoen for personskade og for å forebygge hendelser som kan føre til strømbrudd.

Mange av tiltakene våre kan kun gjennomføres i visse perioder av året. Dette henger både sammen med at vær og klima påvirker de fysiske arbeidsforholdene, og at vi i mange tilfeller må koble ut eksisterende nett når vi gjennomfører tiltak. For å hindre avbrudd i kraftforsyningen til forbrukere eller urimelige kostnader for kraftprodusenter, bør utkoblingene skje i perioder med lite press på nettet.

Bærekraftig nettutbygging, også ved økt tempo

En del av Statnetts samfunnsansvar er å begrense negativ påvirkning på mennesker, samfunn og natur. Det blir viktigere å integrere aktsomhetsvurderinger, minimere naturinngrep og oppnå god sameksistens med berørte interessenter.

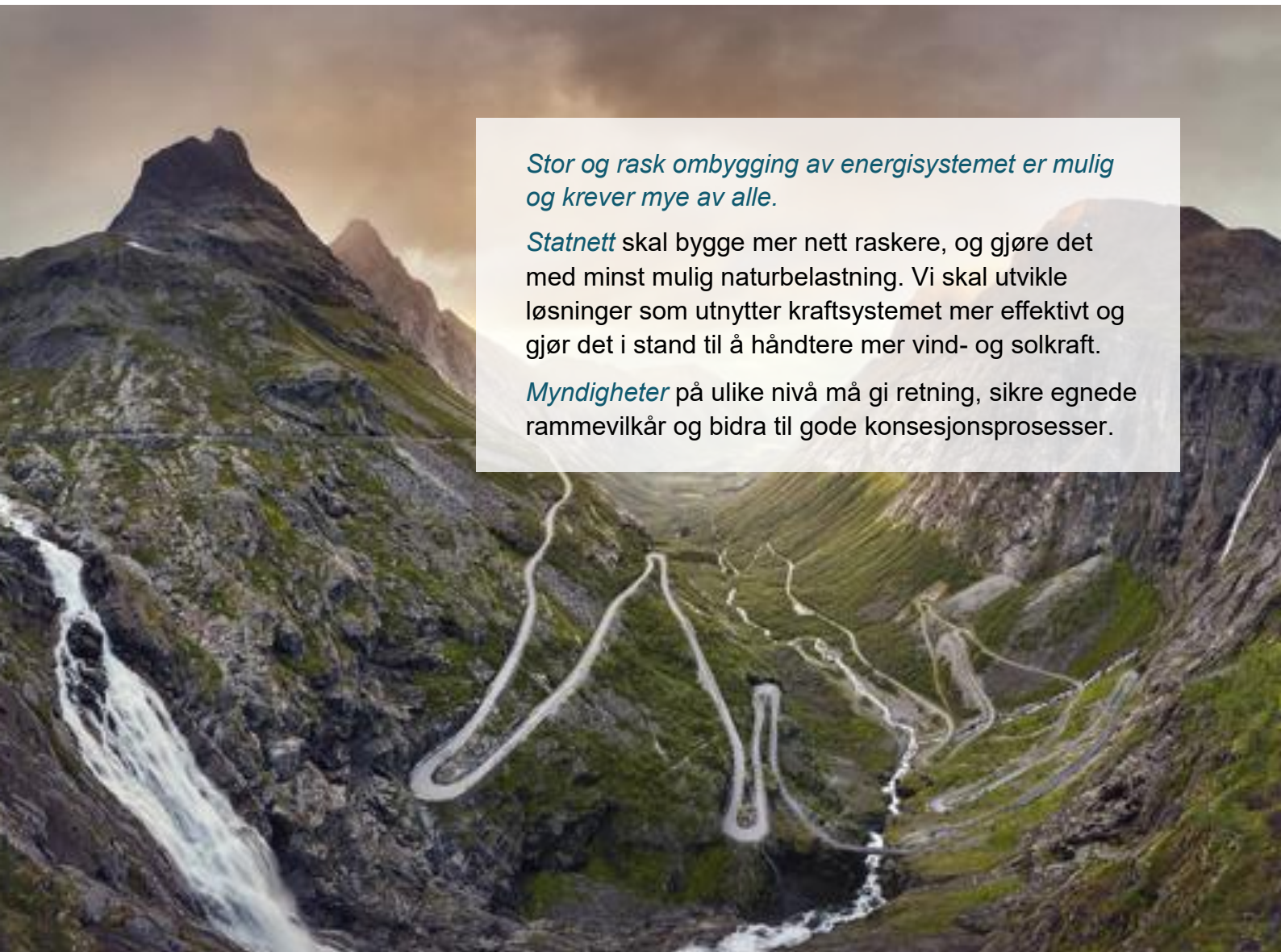
Vi legger til grunn at materialvalg og løsninger skal ha lav klima- og naturpåvirkning. Vi må balansere hensynet til lokalsamfunn, urfolk, natur og klima, verdiskaping og samfunnssikkerhet. Det er i denne sammenheng viktig at vi utnytter det nettet vi har og arealene vi allerede bruker, på en effektiv måte.

Våre egne bærekraftsmål, strengere lover og andre eksterne krav, kan gi økte priser på råvarer og redusere tilgjengeligheten på leverandører og arealer. Våre mål og tiltak for utslippskutt frem mot 2030 og 2050 skal verifiseres av tredjepart. Science Based Targets Initiative (SBTi) er et av de ledende miljøene for å bistå virksomheter i å sette og verifisere vitenskapsbaserte klimamål. I april 2023 sendte vi vårt tilslutningsbrev til SBTi.

Vi må justere planene underveis

Med store endringer i energisystemet og i kraftteterspørsel og tilbud av kraft, kan behovet for nettinvesteringer bli endret. Samtidig er mye av investeringsporteføljen lønnsom i en rekke ulike scenarier. En viktig grunn til det er at mange tiltak er knyttet til behov for reinvesteringer. I planene forserer vi en del reinvesteringer for å kunne øke kapasiteten til en lav kostnad. I slike tilfeller kan endringer i behov påvirke hvor tidlig vi gjennomfører tiltakene og rekkefølgen av tiltakene.

Systemutviklingsplanen og områdeplanene vil bli oppdatert jevnlig for å fange opp nye behov og vurdere endring i planer og prioriteringer. Neste versjon av områdeplanene blir publisert i 2024, og ny Systemutviklingsplan kommer i 2025.



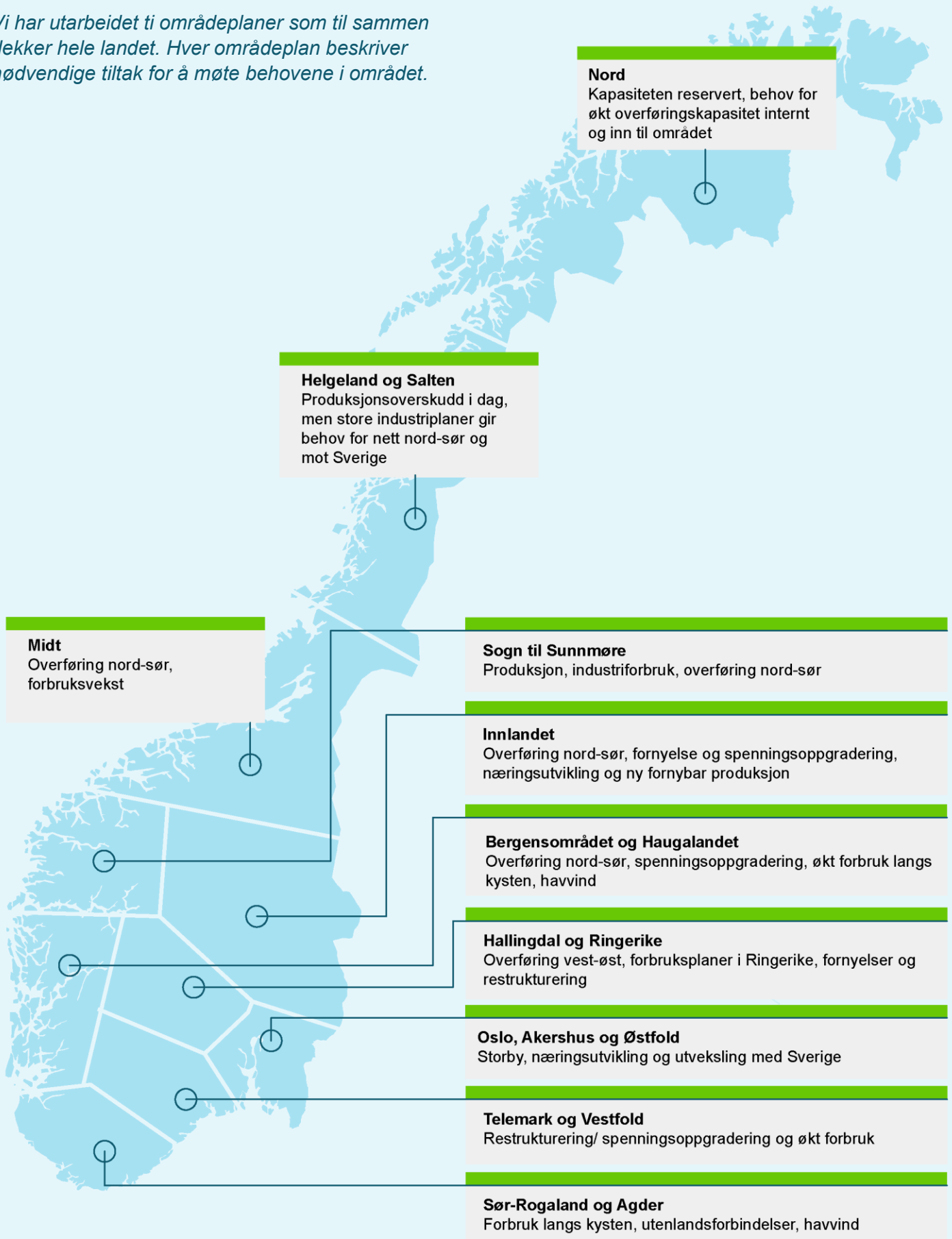
Stor og rask ombygging av energisystemet er mulig og krever mye av alle.

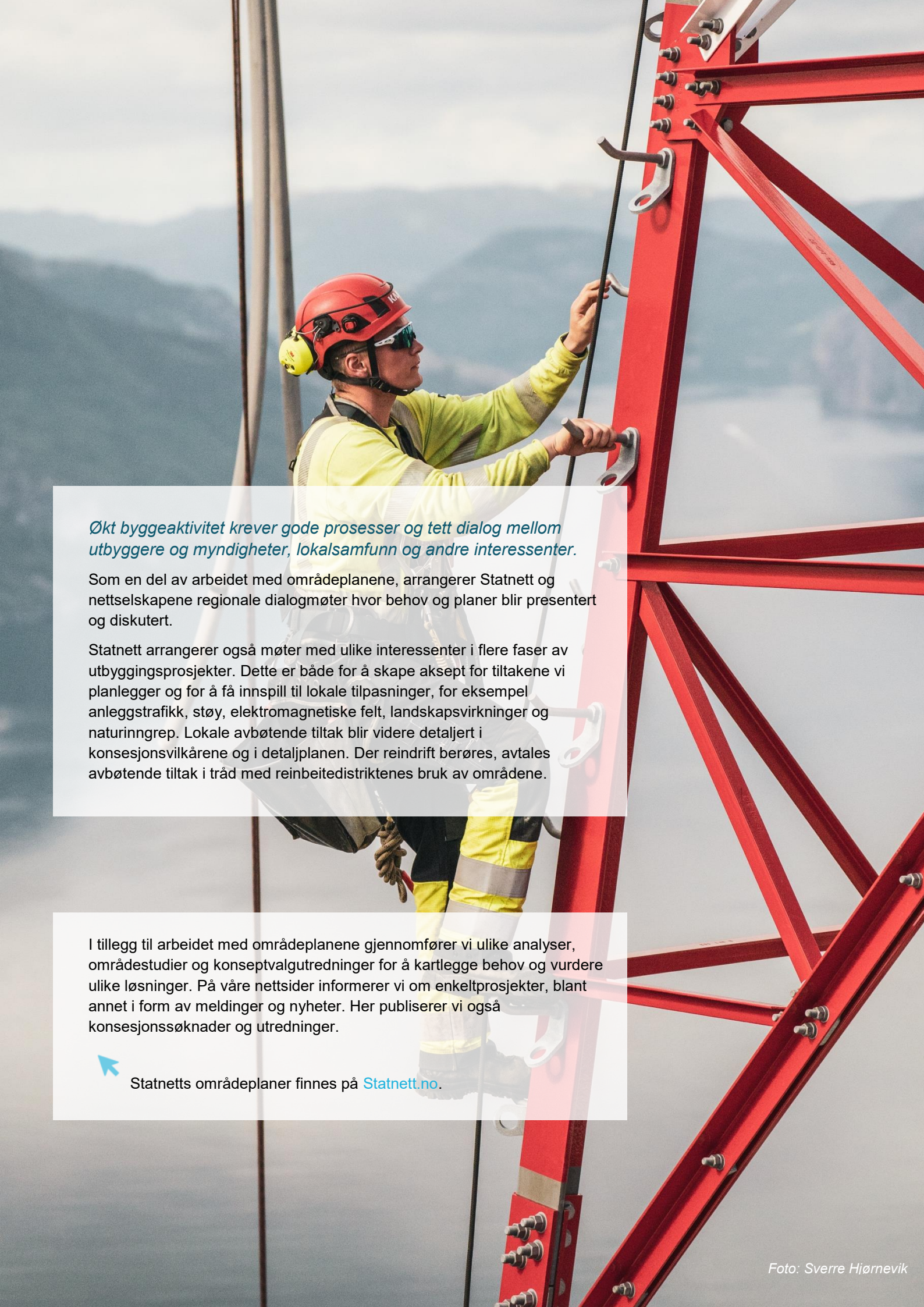
Statnett skal bygge mer nett raskere, og gjøre det med minst mulig naturbelastning. Vi skal utvikle løsninger som utnytter kraftsystemet mer effektivt og gjør det i stand til å håndtere mer vind- og solkraft.

Myndigheter på ulike nivå må gi retning, sikre egnede rammevilkår og bidra til gode konsesjonsprosesser.

Områdeplanene beskriver behov og tiltak

Vi har utarbeidet ti områdeplaner som til sammen dekker hele landet. Hver områdeplan beskriver nødvendige tiltak for å møte behovene i området.





Økt byggeaktivitet krever gode prosesser og tett dialog mellom utbyggere og myndigheter, lokalsamfunn og andre interessenter.

Som en del av arbeidet med områdeplanene, arrangerer Statnett og nettselskapene regionale dialogmøter hvor behov og planer blir presentert og diskutert.

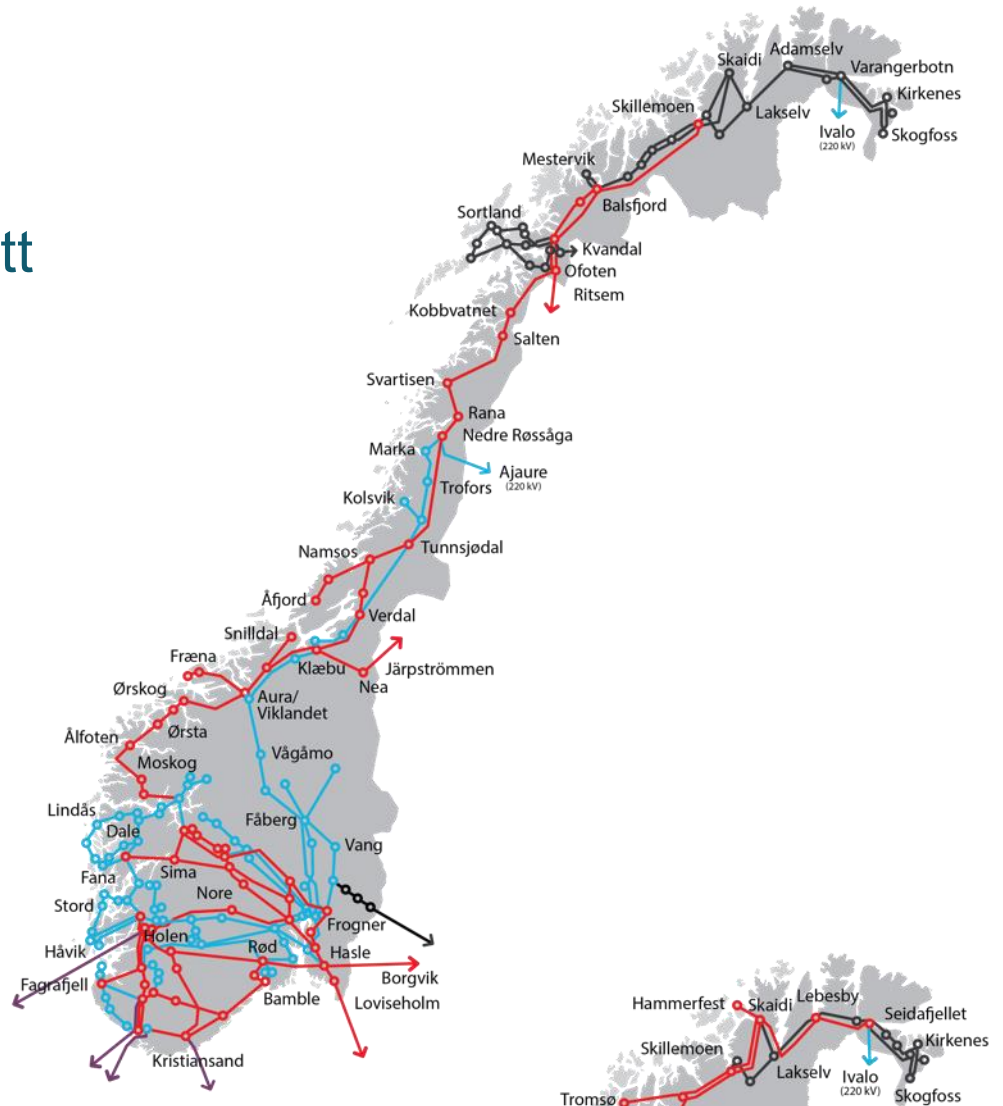
Statnett arrangerer også møter med ulike interessenter i flere faser av utbyggingsprosjekter. Dette er både for å skape aksept for tiltakene vi planlegger og for å få innspill til lokale tilpasninger, for eksempel anleggstrafikk, støy, elektromagnetiske felt, landskapsvirkninger og naturinngrep. Lokale avbøtende tiltak blir videre detaljert i konsesjonsvilkårene og i detaljplanen. Der reindrift berøres, avtales avbøtende tiltak i tråd med reinbeitedistriktenes bruk av områdene.

I tillegg til arbeidet med områdeplanene gjennomfører vi ulike analyser, områdestudier og konseptvalgutredninger for å kartlegge behov og vurdere ulike løsninger. På våre nettsider informerer vi om enkeltprosjekter, blant annet i form av meldinger og nyheter. Her publiserer vi også konsesjonssøknader og utredninger.

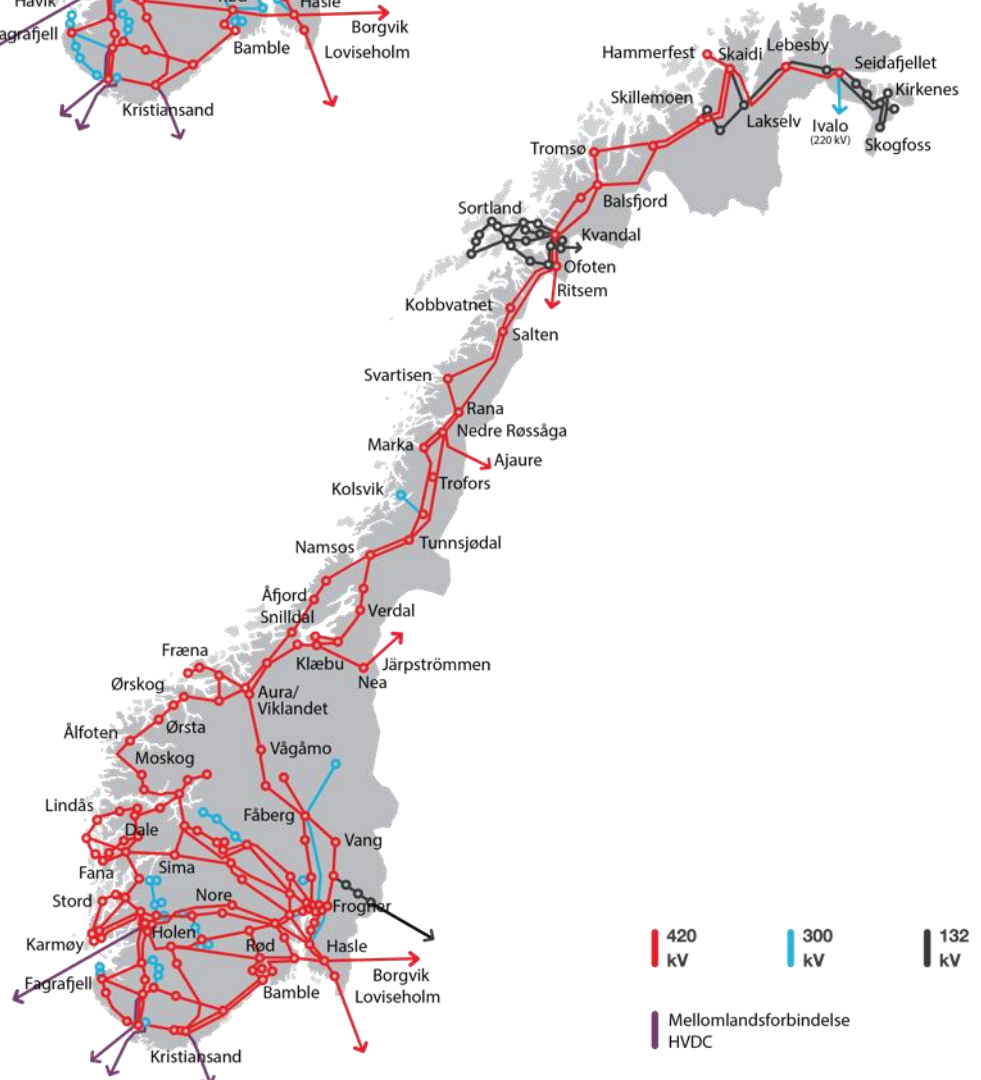


Statnetts områdeplaner finnes på [Statnett.no](https://www.statnett.no).

Dagens transmisjonsnett



Fremtidig målnett 2040



Enkelte steder kan det bli behov for tiltak utover målnett. I tillegg kommer mulige forbindelser til havs.

An aerial photograph of a Norwegian fjord. The water is a deep blue, and the surrounding mountains are covered in dense green forest. Several high-voltage power lines stretch across the landscape, crossing the fjord. The sky is overcast with soft, grey clouds.

Mange av Statnetts tiltak er spenningsoppgraderinger. Dette er tiltak for å kunne øke driftsspenningen, og dermed kapasiteten, vanligvis fra 300 kV til 420 kV.

- Noen 300 kV-ledninger er bygget på en måte som gjør at de med mindre tiltak kan tilpasses 420 kV-driftsspenning. Mange av disse ledningene er allerede oppgradert og i drift på 420 kV.
- Ledninger som ikke er egnet for oppgradering, blir erstattet med nye ledninger bygget for 420 kV. Sammenlignet med ledningene de erstatter, tåler disse ledningene vanligvis også større strøm. Det gjør at økningen i kapasitet blir enda større. Eksisterende traséer blir gjenbrukt der det lar seg gjøre. I noen tilfeller kan det være behov for delvis eller helt ny trasé.
- Før ledninger som er oppgradert kan bli satt i drift på 420 kV, må også stasjonene ledningen er tilknyttet være tilrettelagt for 420 kV.
- Med målnettets vil mesteparten av dagens 300 kV-anlegg være oppgradert til 420 kV.

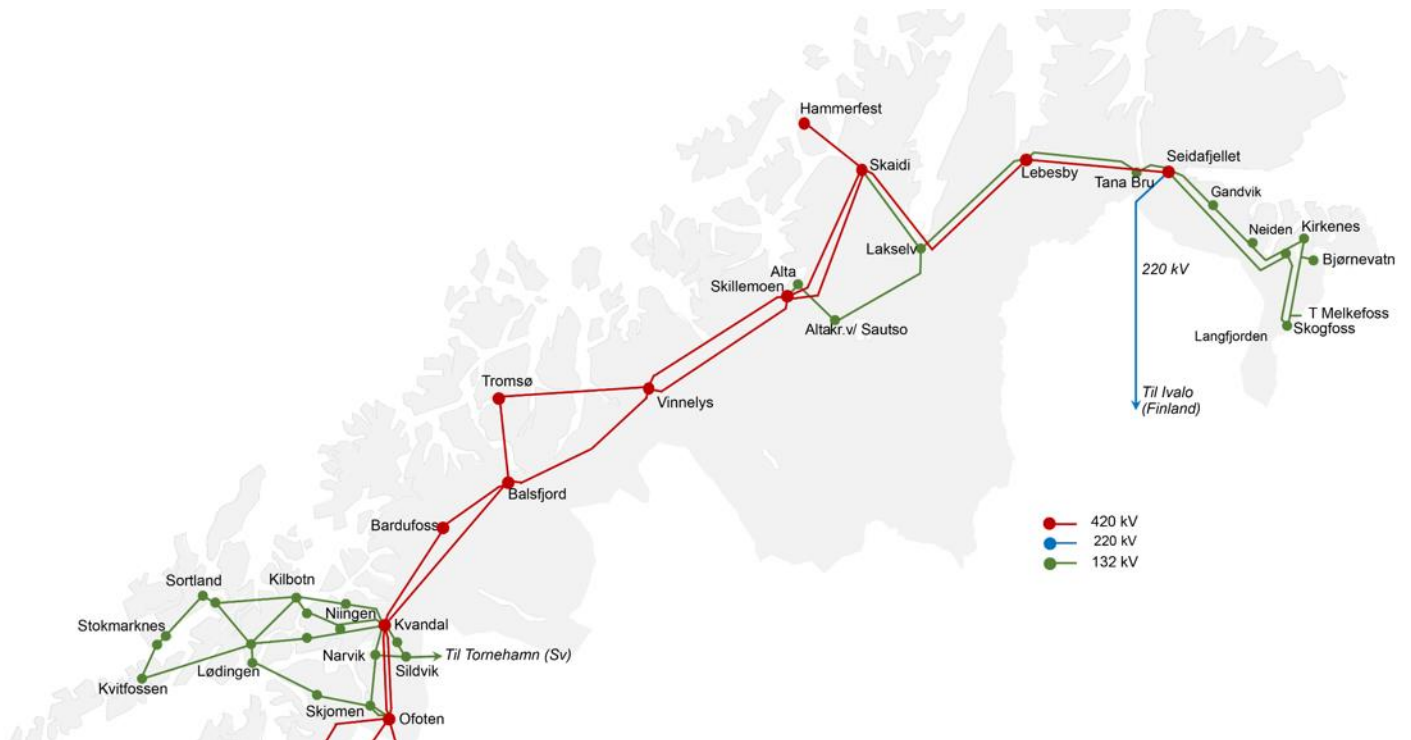
Vi gjør også tiltak for å holde spenningen i nettet stabil og på riktig nivå. Dette er en forutsetning for å kunne benytte mest mulig av kapasiteten til de enkelte ledningene.

Nord

Område Nord (Nordre Nordland, Troms og Finnmark) har i dag i tilnærmet energibalansert over året, med overskudd på sommeren og underskudd på vinteren. Det er to 420 kV ledninger sørfra til Balsfjord, én 420 kV ledning videre nordover til Skillemoen, mens resten av Finnmark har svakt transmisjonsnett på 132 kV.

- Vi har reservert kapasitet tilsvarende en forbruksøkning på 80 % sammenliknet med dagens nivå. Petroleumsforbruk i Finnmark er gitt tilknytning på vilkår.
- Det er ikke ledig kapasitet til ytterligere større forbruk før nettkapasitet inn til Nord blir økt eller det kommer ny kraftproduksjon.

- I regjeringens vedtak om elektrifisering av Melkøya forutsettes nettforsterkninger østover i Finnmark og ny kraftproduksjon. Dette innebærer at Statnett kan reservere ytterligere nettkapasitet til nytt forbruk nord for Ofoten.
- Statnett har fått konsesjon til ny 420 kV-ledning fra Skaidi til Hyggevatn. Prosjektene for nye 420 kV-ledninger videre østover, Skaidi-Lebesby og Lebesby-Seidafjellet, er til konsesjonsbehandling. Statnett samarbeider med Fingrid om tiltak for å kunne styre kraftflyten på ledningen mellom Varangerbotn og Finland.
- Målnettene innebærer også en tredje 420 kV-forbindelse inn til området i Ofoten og to 420 kV-forbindelser helt frem til Skaidi. I Sørnettet gjør vi en trinnvis utvikling med fornyelser koordinert med kapasitetsøkning. Første tiltak er en ny forbindelse fra Kvandal til Kilbotn.



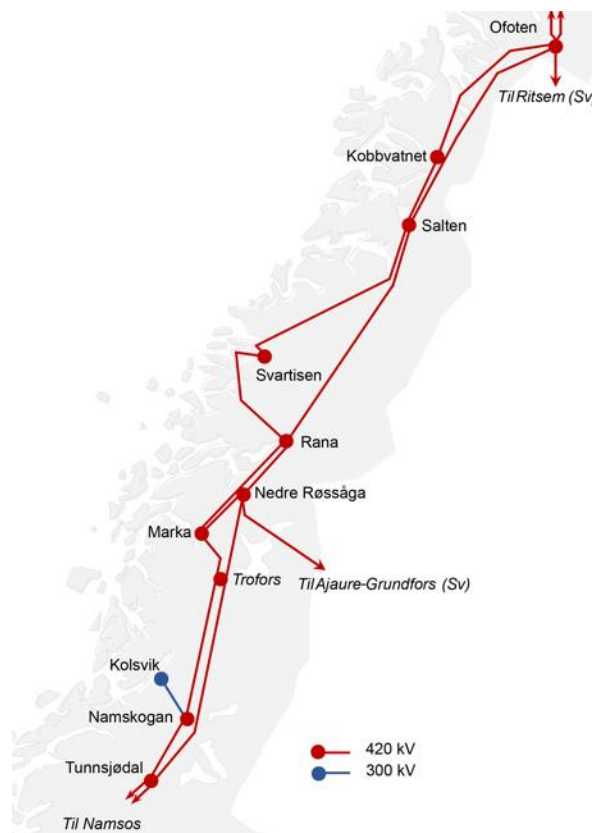
Fremtidig transmisjonsnett, Nord

Helgeland og Salten

Helgeland og Salten har i dag kraftoverskudd med flere magasinkraftverk og god reguleringsevne. Det er i dag én 420 kV gjennom hele området, og en 300 kV-ledning i parallell fra Trøndelag til Helgeland.

Det er planer om stor forbruksøkning i området. Uten ny kraftproduksjon vil dette gi et betydelig importbehov. Overføringskapasiteten både i og inn til området vil bli begrensende, noe vi må se i sammenheng med utviklingen i områdene *Nord*, *Midt* og Nord-Sverige. Her er det også store planer om nytt forbruk.

- Vi har mottatt forespørsler om mye for nytt forbruk. Det er per oktober 2023 reservert kapasitet til ca. 100 MW nytt forbruk og identifisert ytterligere noe ledig kapasitet for nytt forbruk i Helgeland.
- Helgeland og Salten har naturgitte forutsetninger for økt kraftproduksjon som vil tilrettelegge for ytterligere forbruksvekst. I tillegg er Rana-området gunstig for tilknytning av havvind.
- Høsten 2023 starter vi en konseptvalgutredning av nettforsterkninger i området fra Rana via Nedre Røssåga til Marka. Vi vil også utrede kapasitetsøkning fra Nedre Røssåga til Sverige.
- Målnettet innebærer to 420 kV-forbindelser nord-sør gjennom området og kapasitetsøkning mot Sverige.



Fremtidig transmisjonsnett, Helgeland og Salten



Midt

Område Midt (Trøndelag, Romsdal og Nordmøre) har allerede i dag energi- og effektunderskudd og er avhengig av import fra omkringliggende områder. Høy forventet forbruksvekst øker kraftunderskuddet i området. Utfordringene ved dette blir forsterket av forbruksvekst i naboombadene. Det er behov for økt kapasitet inn til området, internt i området og økt produksjon. I tillegg er det flere eldre anlegg med betydelig reinvesteringsbehov.

- Vi er i gang med omfattende prosjekter som vil legge til rette for en betydelig økning av kapasiteten internt i området.
 - Åfjord-Snilldal og Surna-Viklandet 2 gir økt kapasitet nord-sør og bedret forsynings-sikkerhet langs kysten.
 - Isfjorden-Istad og transformering i Istad gir økt kapasitet i Nordmøre og Romsdal.
 - Spenningsoppgradering av Aura-Vågåmo og flytting av autotransformator til Vågåmo er første steg på vei til 420 kV fra Midt-Norge til Østlandet.
 - Økt transformeringskapasitet mot underliggende nett gir bedre kapasitet og forsynings-sikkerhet lokalt.
- Det er kapasitetsbegrensninger i forsyningen av Trondheim by. Vi har etablert en detaljert plan for ombygging til 420 kV og etablering av nye stasjonsanlegg.

- Målnettet inkluderer dobbel 420 kV gjennom regionen og 420 kV gjennom Gudbrandsdalen til Oslo. Ytterligere forsterkning av overføringskapasiteten inn til området kan bli aktuelt, men må avvete ytterligere analyser.
- Fra et kraftsystemperspektiv er Fræna et gunstig punkt for tilknytning av havvind.



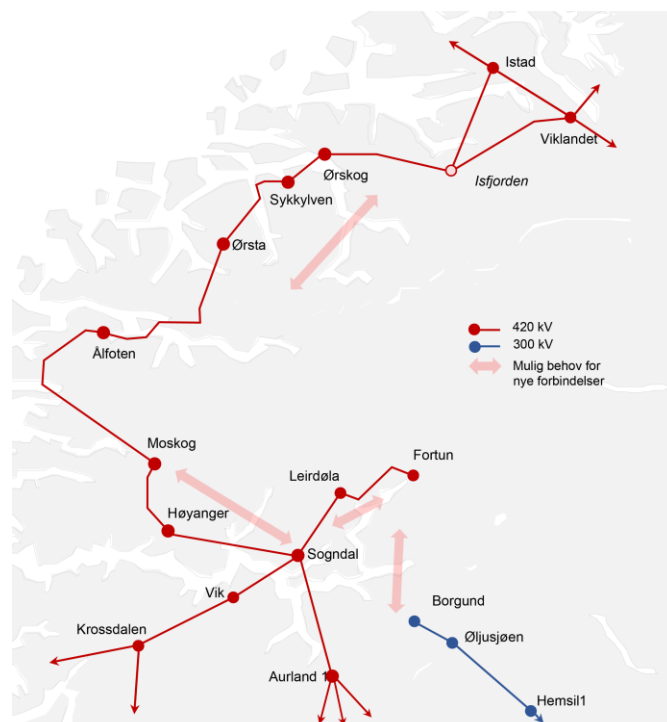
Fremtidig transmisjonsnett, Midt



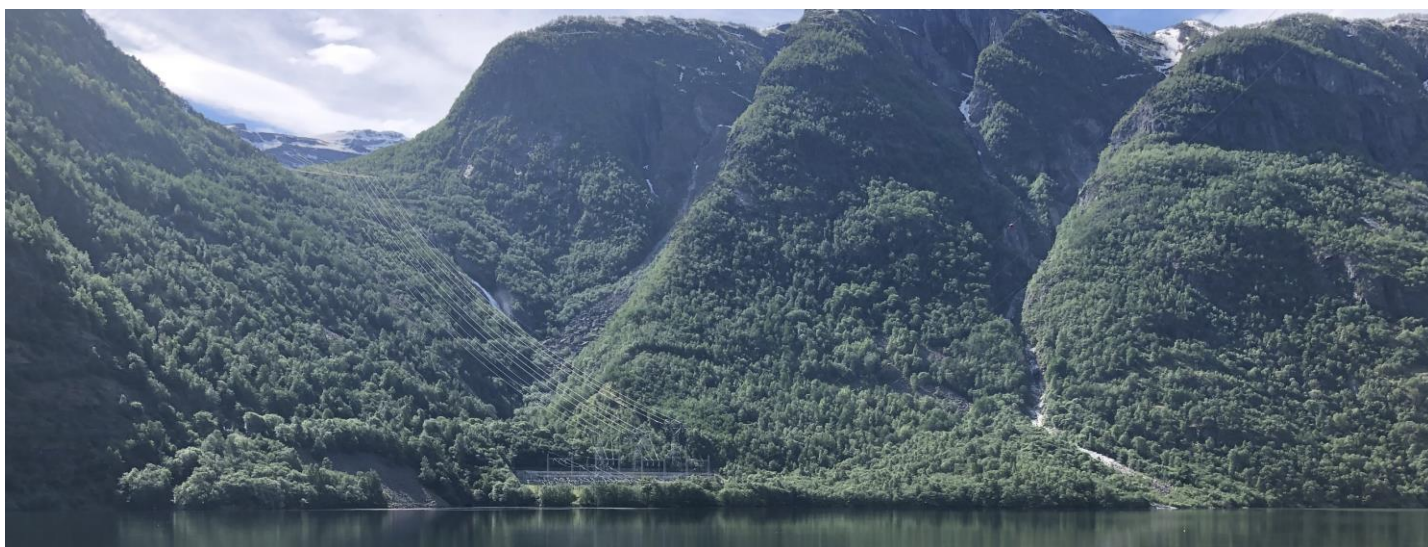
Sogn til Sunnmøre

Det er mye kraftproduksjon og kraftkrevende industri i området. Området har i dag totalt sett et stort produksjonsoverskudd, og nettutviklingen har vært drevet av behov for tilknytning av produksjon. De seneste årene har vi sett en markant økning i forbruksplaner.

- Det er én gjennomgående 420 kV fra Ørskog til Sogndal. Målnettet innebærer spenningsoppgradering til 420 kV mellom Sogndal og Fortun, og eventuelt videre til Årdal.
- Dagens transmisjonsnett mellom Ørskog og Sogndal er relativt nytt og har kapasitet til nytt forbruk og mer produksjon.
- I Indre Sogn er nettet gammelt, og det er begrenset kapasitet til økt produksjon og forbruk. Vi gjennomfører en konseptvalgutredning for området.
- Ved høy forbruksvekst, må vi utrede en ny 420 kV-ledning inn til området for å ha tilstrekkelig kapasitet lokalt. Det vil fortsatt kunne være behov for økt kapasitet inn til hele NO3.



Fremtidig transmisjonsnett, Sogn og Sunnmøre



Aurland transformatorstasjon med dagens 300 kV-ledning fra Sogndal over Vassbygdevatnet. Statnett er i gang med å bygge ny ledning mellom Sogndal og Aurland på 420 kV. Dette er et viktig tiltak for økt kapasitet nord-sør og del av en omfattende pakke med tiltak på Vestlandet.

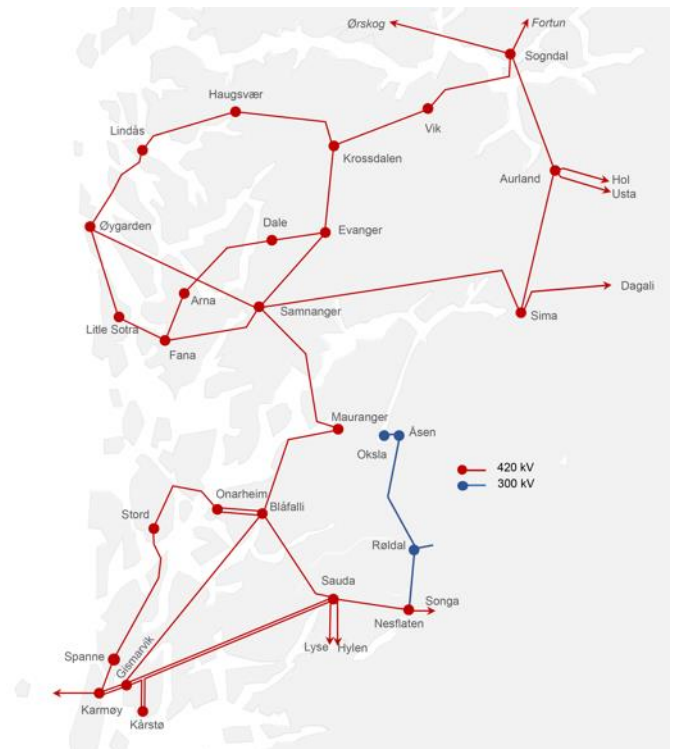
Bergensområdet og Haugalandet

Bergensområdet og Haugalandet er regioner med høyt forbruk og sterk forbruksvekst. Mye av forbruket er lokalisert langs kysten, og det er store vannkraftverk i fjelltraktene i øst. Dette gir overføringsbehov fra indre til ytre deler av området. Havvind fra Utsira Nord blir tilknyttet nettet på Haugalandet.

Transmisjonsnettet består av mange eldre anlegg som nærmer seg slutten av levetiden. Statnett har også overtatt flere anlegg fra BKK og Fagne som trenger oppgradering. Nettet i området er høyt utnyttet, og dette gir utfordringer i driften. Tiltakene i dette området er derfor høyest prioritert.

- I Bergensområdet er de viktigste tiltakene spenningsoppgradering mellom Kollsnes og Sogndal, samt en ny ledning til Kollsnes. Vi planlegger deretter en videre spenningsoppgradering av det resterende 300 kV-nettet i regionen.
- På Haugalandet er ny ledning Blåfalli-Gismarvik det første større tiltaket som øker kapasiteten i nettet. Tiltaket fikk konsesjon i 2023. For å legge til rette for ytterligere forbruksvekst, vil vi spenningsoppgradere nettet mellom Gismarvik og Sauda, og etter hvert spenningsoppgradere hele nettet.
- Økt kapasitet i nord-sør-retning er en forutsetning for et vesentlig løft i kapasiteten. Dette oppnås ved oppgradering til 420 kV av ledningen Sauda-Blåfalli-Mauranger-Samnanger.

- Tiltakene i områdeplanen er nødvendige selv om det kommer ny havvind i området, og foreløpige vurderinger tilsier at tiltakene legger til rette for innmating av betydelige mengder havvind.
- Statnett har utredet ulike løsninger for tilknytning av havvind til Haugalandet. Vi har også pekt på Kollsnes/Øygarden som et gunstig tilknytningspunkt for nye havvindområder.



Fremtidig transmisjonsnett, Bergensområdet og Haugalandet

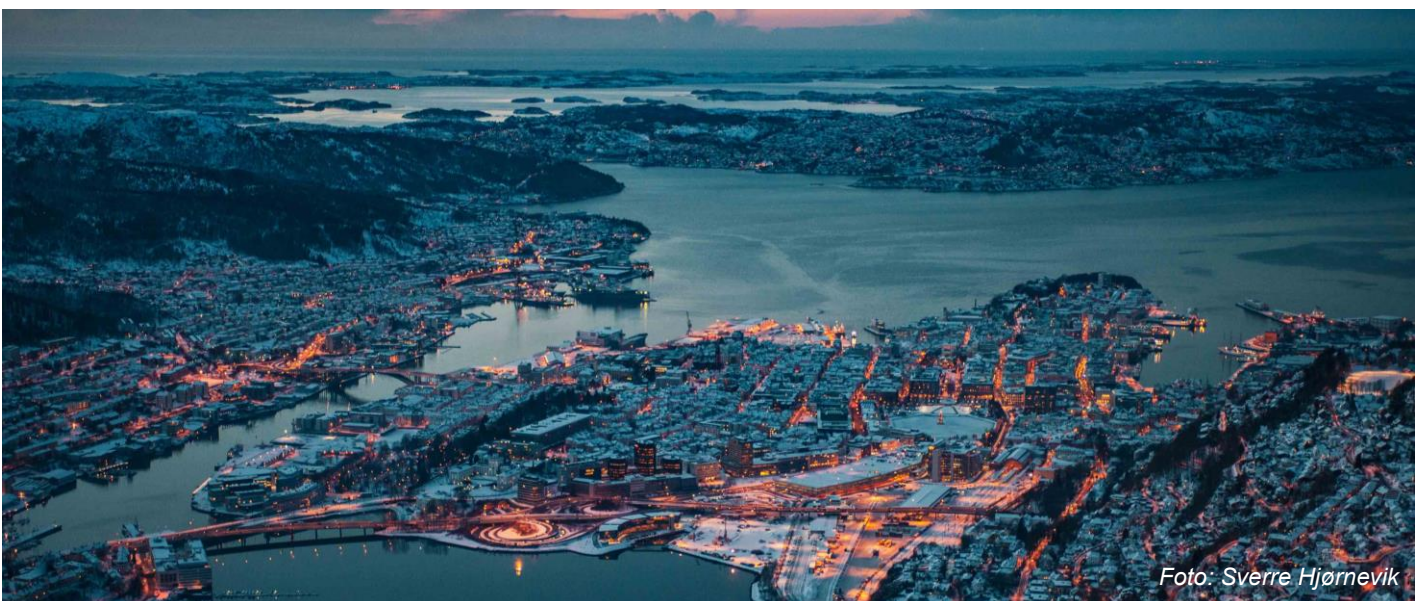


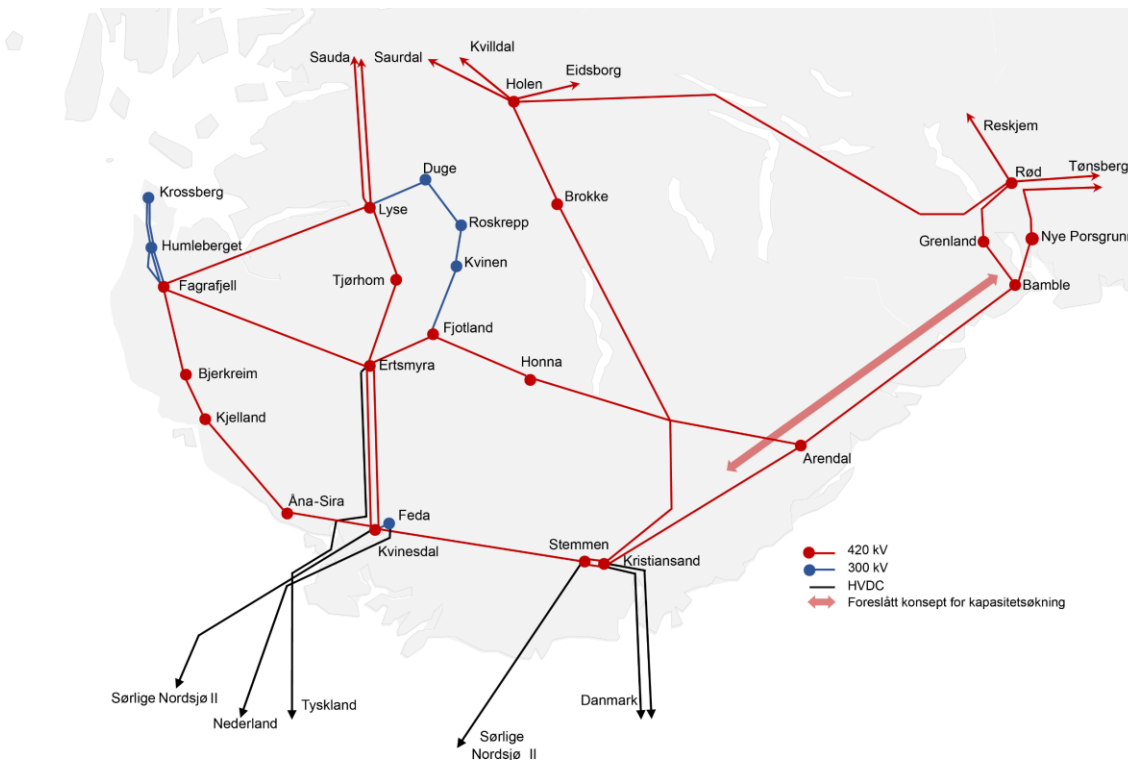
Foto: Sverre Hjørnevik

Sør-Rogaland og Agder

Sør-Rogaland og Agder står foran en svært stor forbruksvekst. Transmisjonsnettet i Sør-Rogaland og Agder omfatter flere transportkanaler. Kraften flyter fra Sørlandet og nordover ved import over mellomlandsforbindelsene, og sørover mot Sørlandet ved eksport. Tilknytning av havvind i sør og økt forbruk forsterker det eksisterende flytmønsteret. Det er derfor nødvendig å forsterke korridoren mellom Sørlandet og Østlandet. Fortsatt vekst i forbruket i Sør-Rogaland gjør det nødvendig å oppgradere eksisterende 300 kV-nett inn til regionen til 420 kV.

- Transmisjonsnettet i Agder er relativt nytt og drives i hovedsak på 420 kV. Statnett har nylig ferdigstilt 420 kV Lyse-Fagrafjell og er i gang med å øke transformator kapasiteten i Kvinesdal, Ertsmyra og Arendal. Vi planlegger også nye Stemmen stasjon. Dette åpner for en stor vekst i kraftforbruket og tilknytning av ny produksjon.
- I Konseptvalgutredningen [Nettforsterkning mellom Sørlandet og Østlandet](#) synliggjør Statnett behovet for å fornye nettet mellom Sør- og Østlandet for å legge til rette for vekst innen industriforbruk og havvind. Vi anbefaler å bygge en ny 420 kV-forbindelse mellom Sørlandet og Grenlandsområdet.

- Sør-Rogaland har et eldre 300 kV-nett. Her bygger vi nå to nye 420 kV ledninger, Lyse-Fagrafjell og Fagrafjell-Humbleberget, og vi fornyer stasjoner og øker transformator kapasiteten i nettet på Nord-Jæren. Dette styrker forsynings sikkerheten og åpner for vekst i forbruket. For å kunne øke forbruket ytterligere vil Statnett prioritere å oppgradere ledningen Ertsmyra-Fagrafjell til 420 kV. På lengre sikt vil vi også oppgradere Kvinesdal-Fagrafjell til 420 kV.
- Statnett har anbefalt at OED legger Kvinesdal til grunn som tilknytningspunkt for havvind fra Sørlige Nordsjø II fase 1. Nye Stemmen stasjon er sekundæralternativ som tilknytningspunkt for havvindutbygginger. Oppgradering av Ertsmyra-Fagrafjell og Kvinesdal-Fagrafjell legger til rette for tilknytning av havvind henholdsvis i Fagrafjell og langs kysten i Sør-Rogaland.



Fremtidig transmisjonsnett, Sør-Rogaland og Agder

Telemark og Vestfold

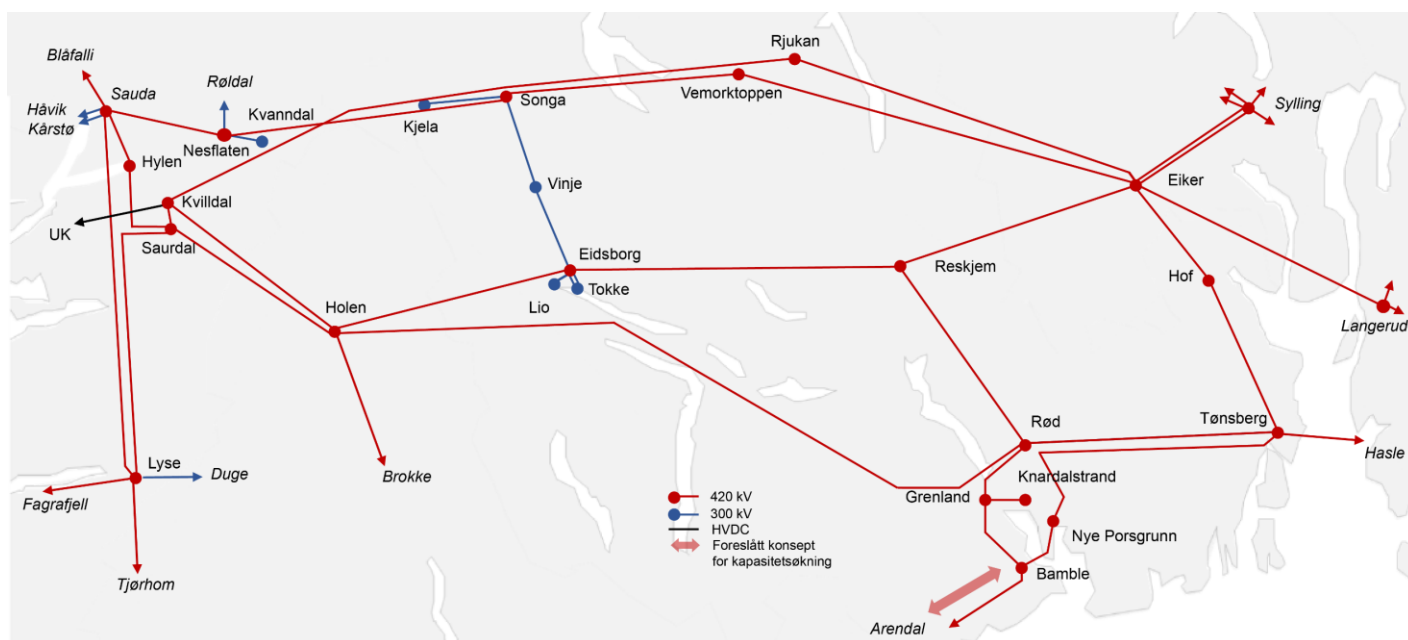
Transmisjonsnett gjennom Grenlandsområdet og Vestfold er en viktig transportkanal mellom Sørlandet (NO2) og Østlandet (NO1).

Det er stor produksjon vest i området. Nettet gjennom Telemark frakter kraft fra de store vannkraftverkene i vest mot Østlandet. 300 kV-nettet er fra 1960-tallet, og ledningene skal fornyes og oppgraderes til 420 kV.

Det er meldt inn omfattende forbruksplaner i området. Kapasiteten i dagens nett er reservert. Det er satt av kapasitet til normal forbruksvekst.

- Vi planlegger en trinnvis spenningsoppgradering fra 300 til 420 kV i området.
- Det er nødvendig å forsterke hele korridoren mellom Sørlandet og Østlandet for å kunne knytte til økt forbruk og havvindproduksjon i sør.
- Stasjonene Tønsberg og Eiker planlegges ferdigstilt i 2029. Disse vil erstatte Tveiten og Flesaker og klargjøre for 420 kV-drift.

- Statnett vil spenningsoppgradere 300 kV-nettet mellom Bamble, Porsgrunn, Tønsberg og Eiker så fort som mulig. Porsgrunn stasjon blir fornyet. Spenningsoppgraderingen inkluderer bygging av ny ledning og sanering av eksisterende.
- Elektrifisering av Yara på Herøya gir behov for ny ledning fra Grenland stasjon til Knardalstrand og ny stasjon på Knardalstrand. Analyser viser at det er rasjonelt med tilknytning på 420 kV.
- 300 kV-nettet fra Rød og nordover til Eiker blir spenningsoppgradert som neste trinn. En ny Reskjem stasjon vil tilrettelegge for raskere spenningsoppgradering.
- 300 kV-nettet gjennom Telemark trenger reinvestering og spenningsoppgradering i løpet av 20 år. Det vurderes oppgraderinger av eksisterende vannkraftanlegg. Dette kan gi mer tilgjengelig effekt. Økt produksjon kan gi behov for å forsere reinvesteringen.



Fremtidig transmisjonsnett, Telemark og Vestfold

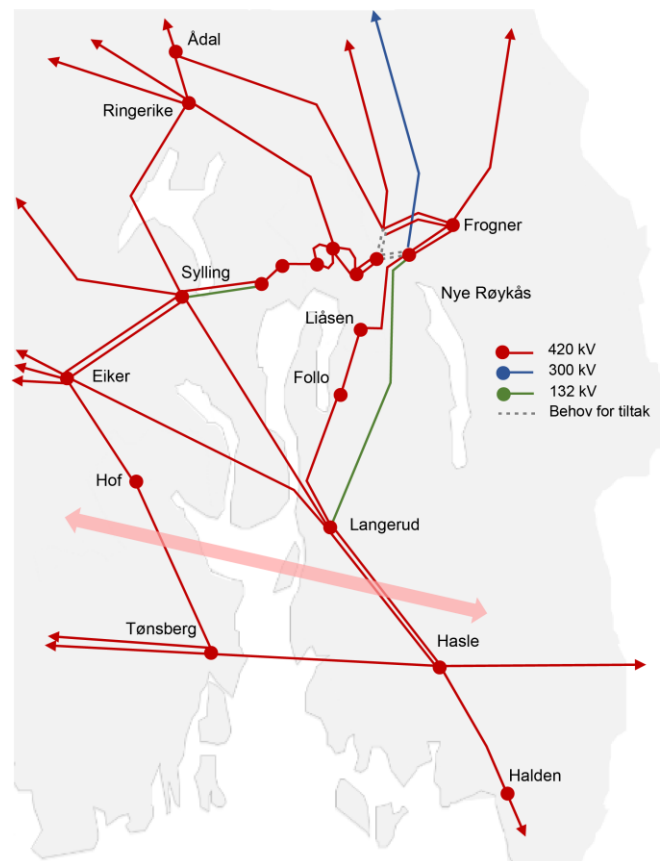
Oslo, Akershus og Østfold

Området har et stort kraftunderskudd. Det er mye alminnelig forbruk og lite kraftproduksjon. I vinterperioder er det lite ledig overføringskapasitet inn til området. Statnett og Elvia har fått mange forespørsler om tilknytning av nytt forbruk i området, men kun et fåtall av disse har fått reservert kapasitet.

Begrensninger i overføringskapasiteten inn til området, fra prisområde NO2 (Sørlandet) og NO5 (Vestlandet), vil kunne gjøre området og hele NO1 (Østlandet) til et isolert høyprisområde hvis det kommer mye nytt forbruk. Kraftsystemet kan ikke håndtere en stor vekst i forbruket i Oslo, Akershus og Østfold uten ny produksjon og nye nettiltak. Det siste året har vi mottatt flere forespørsler om tilknytning av produksjon. Dette er uregulerbar produksjon som bidrar lite i topplastimene. Men det er positivt for energibalansen.

Strømnettet i området er gammelt og må fornyes, og Statnett er i gang med flere tiltak.

- Vi setter av kapasitet til normal forbruksvekst.
- Det er ikke ledig kapasitet til nytt større forbruk uten tiltak. Tiltak kan være både å redusere eksisterende forbruk i topplast, ny produksjon og økt nettkapasitet inn til området. Nytt forbruk utløser også behov for nye stasjoner og økt transformeringsskapasitet.
- Kraftsystemet i området er ikke godt egnet for etablering av ny større industri og ny næring med stort kraftbehov. Nye store industriprosjekter som har frihet til å velge lokalisering, bør vurdere andre områder med bedre tilgang på kraft, eller sikre tilgang på mer produksjon i nærområdet.
- Økt kapasitet inn til området vestfra er en forutsetning for et løft i kapasiteten til området. Her er Hamang-Bærum-Smestad og Flesaker-Hasle sentrale. Ny Liåsen stasjon, økt transformeringsskapasitet i Hasle og andre stasjonsprosjekter gir økt kapasitet lokalt.



Fremtidig transmisjonsnett, Oslo, Akershus og Østfold

I Oslo er vi snart ferdige med å fornye stasjonene Sogn og Smestad og kabel mellom disse stasjonene. Ny Hamang stasjon og nye kabler mellom Sogn og Ulven er også under utbygging.

Bildet viser transformatortransport i Sandvika august 2023 fra Kadettangen til Hamang.



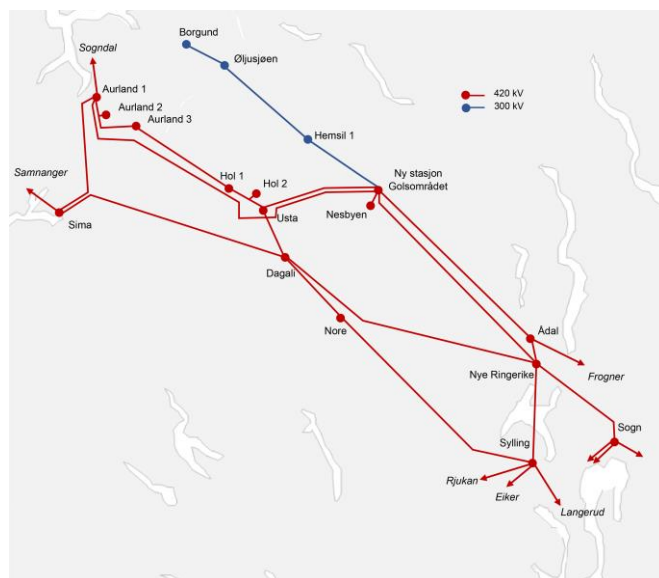
Hallingdal og Ringerike

Det er stor produksjon nordvest og vest i området, og transmisjonsnettene gjennom Hallingdal og inn til Oslo er en viktig transportkanal mellom prisområdene NO5 (Vestlandet) og NO1 (Østlandet). Dagens to 300 kV-ledninger gjennom Hallingdal er gamle og må fornyes. Statnett har overtatt anlegg i flere stasjoner som knytter produksjon til nettet.

Alle kunder som ønsker tilknytning i dette området, har fått reservert kapasitet.

- Nye Ringerike stasjon tilrettelegger for økt forbruk.
- Det er et stort behov for reinvesteringer og levetidsforlengende tiltak i stasjonsanleggene i området den nærmeste tiårsperioden. Større fornyelser og ombygginger vil komme i perioden fra 2035 til 2040.
- En ny 420 kV stasjon i Golsområdet er nødvendig for å muliggjøre spenningsoppgradering i området. Stasjonen bør være ferdig før 2035 for å unngå betydelige reinvesteringer og muliggjøre forenkling av stasjonsstrukturen i området.

- Ledningene gjennom Hallingdal til Sogn trenger å bli fornyet innen 20 år og før spenningsheving i Oslo. Bygging av en ny 420 kV-ledning og sanering av dagens to 300 kV-ledninger gir økt kapasitet mellom NO1 og NO5.
- Ombygging av Nore stasjon og overgang til 420/132 kV planlegges i samarbeid med regionale nettselskap og kraftprodusenter.



Fremtidig transmisjonsnett, Hallingdal og Ringerike



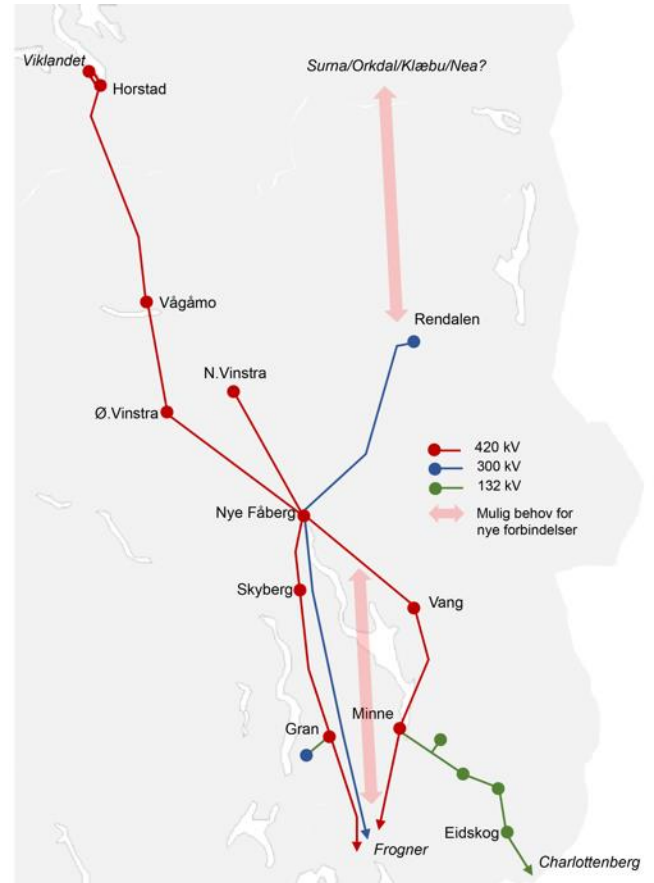
Foto: Sverre Hjørnevik

Nore I kraftverk. Kraftverket eies av Statkraft og har vært i drift siden 1928.

Innlandet

Transmisjonsnettet i området består i hovedsak av eldre 300 kV-ledninger og stasjoner. Det er mye produksjon i nord og forbruk i sør. Transmisjonsnettet gjennom Gudbrandsdalen er en transportkanal for kraftflyt mellom Midt- og Sør-Norge og er viktig for kraftforsyningen mot østlige deler av Stor-Oslo. Det er store forbruksplaner i området, og planer om sol- og vindkraft.

- Vi fornyer gamle anlegg for å opprettholde dagens forsyningsikkerhet og kapasitet. I tillegg oppgraderer vi til 420 kV for å få økt overføringskapasitet.
- Økt overføringskapasitet i transportkanalen oppnår vi først når det er 420 kV helt fra Sunndalsøra til Oslo. Kombinert med nettførsterkning over Sognefjorden gir dette økt overføringskapasitet mellom Midt- og Sør-Norge.
- Nytt forbruk eller produksjon utløser behov for nye stasjoner, økt transformeringskapasitet og økt overføringskapasitet gjennom regionen.



Fremtidig transmisjonsnett, Innlandet



Kraftledningen fra Vinstra via Fåberg (Lillehammer) til Oslo var svært viktig for hovedstadens strømforsyning i tidlig etterkrigstid. Da den ble satt i drift i 1953, var den også landets lengste ledning.

Ledningen nærmer seg nå teknisk levetid. For strekningen sør for Lillehammer har Statnett sendt melding til NVE med forslag til ny 420 kV-ledning mellom Lillehammer og Gran. Nord for Lillehammer utreder vi konsept for det fremtidige nettet frem til Vågå. Vi planlegger å sette i gang et prosjekt for første delstrekning fra Lillehammer til Vinstra i 2023.

Her kan du lese mer



Du finner ulike analyser og rapporter på [Statnett.no](https://statnett.no)

Områdeplaner

[Områdeplanene](#) beskriver hvilke tiltak vi skal gjennomføre, hvorfor de er viktige og når de er planlagt. I 2022 og 2023 publiserte vi første versjon, og vi starter nå arbeidet med å revidere områdeplanene.

ANALYSE

Langsiktig markedsanalyse og Analyse av transportkanaler

[Langsiktig markedsanalyse](#) drøfter og tallfester utviklingen i det europeiske markedet og hvordan dette spiller sammen med utviklingen av forbruk, produksjon og kraftpriser i Norge. Statnett analyserer også fremtidig overføringsbehov, flaskehals og prisforskjeller i transportkanalene som et underlag for planlegging og investeringer i nettet. Dette dokumenterer vi i rapporten [Analyse av transportkanaler](#)

TEMARAPPORT

Utvikling av nett til havs (publiseres i nov/des 2023)

Rapporten gir anbefalinger for de neste utlysningene for havvind i 2025. I tillegg beskriver den utfordringer og muligheter fremover. Målet med rapporten er å bidra til god planlegging og et felles kunnskapsgrunnlag.

TEMARAPPORT

Et effektivt markedsdesign for fremtidens kraftsystem (publiseres i nov/des 2023)

Rapporten sammenstiller hva vi mener vil gi et effektivt markedsdesign for fremtidens kraftsystem. Vi gir konkrete anbefalinger til hvordan markedet bør utformes. Statnett ønsker at rapporten skal være et utgangspunkt for videre diskusjon med myndighetene og bransjen om hvordan kraftmarkedet bør utformes.

TEMARAPPORT

Flexibilitet som kilde til verdiskaping og forretningsutvikling

Statnett ønsker at flere skal kunne skape verdier og se forretningsmulighetene i å utnytte sin fleksibilitet, både i energimarkedet og i våre reservemarkeder. [Rapporten](#) viser kraftsystemets behov for fleksibilitet, tiltakene Statnett gjør for å møte behovet, og hvilke muligheter dette gir for ulike aktører.

TEMARAPPORT

Stabilitet i et kraftsystem i endring

[Rapporten](#) beskriver hvordan tekniske egenskaper ved vind- og solkraft kan gi utfordringer for kraftsystemet og hva som kan være mulige løsninger. Med denne rapporten ønsker vi både å dele kunnskap og informasjon, og vekke større interesse for temaet.

Fremover vil vi publisere mer informasjon oftere og via digitale flater:

- [PlanNett \(nve.no\)](https://plannett.nve.no) er en digital plattform som gir en oversikt over nettselskapenes utredninger og tiltak. Tjenesten er under utvikling.
- Vi har ambisjoner om å tilgjengeliggjøre informasjon om ledig kapasitet til forbruk og produksjon i kapasitetskartet [WattApp](#) (utviklet av Elbits).

Statnett

