



Kraftløftet

 LO Norge |  NHO

Vestland



Om rapporten

THEMA Consulting Group har hatt en rolle som sekretariat, og har stått for innhenting og bearbeiding av faktagrunnlaget i rapporten. De foreslåtte tiltak som presenteres i rapporten er utarbeidet av arbeidsgruppen ledet av NHO og LO lokalt.

INNHOOLD

1	Introduksjon til kraftsystemet og analysen	10
2	Kraftsituasjonen i Norge	13
2.1	Kraftproduksjon og forbruk i Norge	13
2.2	Utsikter for kraftbalansen i Norge.....	14
2.3	Tilknytningsforespørsler hos Statnett.....	15
2.4	Forbruks- og produksjonsutvikling i Norge.....	15
3	Kraftsituasjonen i Vestland	17
3.1	Kraftproduksjon i Vestland	17
3.1.1	Potensial for produksjonsøkning fra fornybare energikilder i Vestland.....	17
3.2	Kraftforbruk i Vestland	20
3.3	Kraftimport og -eksport behov.....	21
4	Nettsituasjonen i Vestlandet	23
4.1	Tilknytningsaker hos nettselskapene i Vestland.....	23
4.1.1	Fagne.....	23
4.1.2	Linja.....	24
4.1.3	BKK.....	24
4.2	Tilknytningsaker hos Statnett.....	24
4.3	Avvik mellom forespørsler til Statnett og regionale nettselskap	25
4.4	Statnett sin områdeplan	25
5	Forbruksutvikling i Vestland.....	27
5.1	Forbruksutvikling i nettselskapene sine tilknytningssaker	27
5.1.1	Fagne.....	27
5.1.2	Linja.....	27
5.1.3	BKK.....	28
5.2	Forbruksutvikling i Statnett sine tilknytningssaker.....	29
5.3	Ytterligere behov for kraft enn det som er meldt inn til nettselskapene i Vestland	29
6	Produksjonsutvikling i Vestland	31
6.1	Usikkerhet i tallene for ny produksjonskapasitet	32
7	Case	33
7.1	Greenspot Mongstad	33
7.2	Alma Clean Energy.....	33
7.3	Modalen Kraftlag.....	34
8	Referanser.....	35

Sammendrag og konklusjoner

Vestland står på trappene til den største omstillingen i etterkrigstid.

Klimagassutslippene skal halveres til 2030 og fjernes innen 2050. Vi må omstille næringslivet og industrien, og opprettholde- og skape nye arbeidsplasser. Samtidig skal vi ta vare på naturen vår og det biologiske mangfoldet. Uten økt tilgang på fornybar kraft og nett i Vestland, vil arbeidsplassene, klimaomstillingen og konkurransekraften settes i spill. Utviklingen i regionen avhenger av til evnen til å tilføre mer grønn energi på en bærekraftig måte. Vi må handle nå dersom vi skal lykkes!

Vestland er et energifylke, med en betydning som går langt ut over fylkesgrensene. Rik tilgang på fornybare energiresurser, og store vannkraftutbygginger i forrige århundre har lagt til rette for en stabil og forutsigbar tilgang til fornybar energi til næringslivet og husholdninger. Omtrent 25 prosent av den fornybare vannkraften i landet blir produsert i Vestland (36 TWh), og vi har i dag et kraftoverskudd på om lag 13 TWh som vi deler med resten landet. Norge har et væravhengig kraftsystem, og kraftressursene er ulikt fordelt rundt om i landet. Uten Vestland, ville Østlandet vært et kaldere og mørkere sted. Vestland sørger for det største tilskuddet til oppdekning av underskuddet i Osloregionen.

Kraftig økning i etterspørsel

Kartleggingen vi har gjort i denne rapporten, viser at etterspørselen etter kraft- og nettilgang nærmest eksploderer i vår region, og at det virkelig haster å gjøre noe. Kraftetterspørselen tilsvarer 1,5 ganger dagens samlede forbruk i regionen, og nettselskapene melder at kraftnettet er fullt. Det samme bildet avtegner seg i andre regioner i landet, noe som er årsak til at det nasjonale kraftoverskuddet i Norge kan være borte allerede om kort tid (3-6 år). Manglende tilgang til elektrisitet vil hindre utvikling av industri og næringsliv, og gjøre det vanskelig å opprettholde konkurransedyktige kraftpriser og et verdensledende karbonavtrykk for produkt og tjenester. Vestland merker allerede konsekvensene av en svekket vertskapsattraktivitet på grunn av manglende tilgang til kraft. Nye industrielle muligheter, og derved nye arbeidsplasser, kan gå tapt.

Driverne av økt etterspørsel

De store driverne bak det økende kraftbehovet er klimaomstillingen som nå setter fart, og nye industrisatsinger og produktutvikling. Vestland er det desidert største utslippsfylket i landet, og står for 14 prosent av de nasjonale utslippene av klimagasser. Mer enn halvparten av energiforbruket på 55,5 TWh i Vestland kommer fra fossile kilder, 39 prosent fra fornybar energi, og resten fra bioenergi og fjernvarme. For å halvere klimagassutslippene innen 2030 og oppnå netto nullutslipp innen 2050, må det settes i verk en storstilt energiomlegging, der man systematisk faser ut og erstatter fossil energibruk, bygger opp mye mer fornybar energi og nett, og bruker den energien vi har mer effektivt gjennom et skikkelig krafttak for energieffektivisering og lokal solkraft. Regionen har mye sentral og energiintensiv industri. 6 av de største punktutslippene fra industrien står for rundt halvparten av klimagassutslippene. Industrien er helt sentral i verdiskaping og produksjon av eksportvarer som er viktige for Vestland og verden. For å sikre arbeidsplasser og konkurranseevnen til disse og andre eksisterende næringer, er det helt avgjørende at regionen lykkes med overgangen fra fossil til fornybar energi.

En region med et stort potensial

På samme tid har Vestland et stort potensial til å utvikle nye verdikjeder og nye produkter basert på fornybar energi. I storsatsingen *Grøn Region Vestland* har Vestland fylkeskommune og Innovasjon Norge sammen med partene i arbeidslivet, virkemiddelapparatet og et sterkt felleskap av organisasjonsliv, samlet seg om ambisjoner og en systematisk metodikk. Vi skal sammen skape 24 000 nye grønne arbeidsplasser, sikre netto nullutslipp, oppnå 45 milliarder kroner mer i grønn eksport, og 75 milliarder kroner mer i verdiskaping innen 2030. Selv med store barrierer på veien, som en stadig strammere effektbalanse, manglende kapasitet i nettet, og et stort gap mellom fremskrevet forbruk og -produksjon, er vi godt posisjonert for å kunne lykkes dersom alle jobber systematisk med løsninger.

Kraftgapet på 12-24 TWh er en stor barriere

Skal vi lykkes trengs det både mer kraft og bedre overføringskapasitet raskt. I september 2023 presenterte Statnett sin kraftmarkedsanalyse for Norge som estimerer en svekket kraftbalanse som forventes å gå fra overskudd i dag til null i 2028. I likhet med både Statnett og NVE sine analyser peker også denne rapporten på at kraftbalansen hovedsakelig vil bli bestemt av veksttakten i kraftforbruket.

Denne rapporten viser at i Vestland fylke er det en etterspørsel til nettkapasitet fra forbrukssiden som tilsvarer en økning på 157 prosent av dagens forbruk (mellom 23 og 28 TWh). Vi har brukt 100 år på å bygge dagens nett, og meldingen fra nettselskapene er at nettet er fullt. Skal vi elektrifisere industrien og skape nye grønne arbeidsplasser i fylket må vi altså de neste årene forsterke og bygge ut et nett som tåler mer enn en dobling av dagens forbruk. På produksjonssiden er det kun søkt om en økning på 22 prosent (mellom 4 og 8 TWh) fra dagens installerte effekt. Differansen mellom forespurt forbruk og planlagt ny produksjon viser dermed et gap på 15-24 TWh. Minst 1-1,5 TWh bør dekkes inn gjennom energieffektivisering, mens resten må komme fra ny fornybar kraftproduksjon.

Energieffektivisering

Som en del av Kraftløftet har man i tillegg til regionale utredninger utarbeidet en nasjonal [Strategi for energieffektivisering og lokal solkraft](#). Denne ser på potensial og barrierer og setter mål for energieffektivisering og varmepumper i bygg, energieffektivisering i industrien og for lokal solkraftproduksjon. Rapporten gir klare anbefalinger til utredninger og andre virkemidler for å overkomme barrierer og oppnå potensial. Strategien anbefaler et nasjonalt mål om energieffektivisering på 11-15 TWh. Antas det at målet fordeles jevnt over landet, bør Vestland minimum ha som ambisjon å dekke 1-1,5 TWh av det nasjonale målet om energieffektivisering.

Svakt nett og dårlig kapasitet

Kraftnettet i Vestland er for svakt, og nærmer seg fullt i en del områder. Dersom det ikke bygges ut nok nettkapasitet vil det hindre ønsket samfunnsutvikling, der vi skal sikre eksisterende bedrifter og skape nye grønne arbeidsplasser. Aktører vil velge å etablere seg andre steder med bedre kraftforsyning, og Vestland vil tape arbeidsplasser og næringsliv, og ikke greie å kutte våre utslipp. Samtidig er det viktig at utbygging av ny kraft og nett må skje på en mest mulig skånsom og bærekraftig måte for hindre store tap av natur, biomangfold og areal. Statnett og nettselskapene i Vestland jobber for å utbedre kapasiteten i nettet, men med dagens ledetider på 5-10 år tar det for lang tid å bedre situasjonen. Nettselskapene er strengt regulert, med den føringen at de ikke skal bygge nett før det er et garantert behov, noe som gjør at utbyggingen havner på etterskudd. Flere større nettprosjekter har ført til omfattende utredninger før beslutning kan tas, og slik forlenget saksbehandlingen.

Alle mann på dekk

Bedriftene, kommunene og aktørene i Vestland er mangfoldige og har ulike økonomiske, teknologiske og organisatoriske ressurser til å delta i arbeidet med omstilling. Fellesnevneren er likevel at alle må bidra og at det haster.

Vi må lykkes med et mer fleksibelt og smart forbruk, og med løsninger for energilagring som reduserer behovet for nettutbygging. Vi må redusere energiforbruket gjennom storstilt energieffektivisering, og gjenbruke kraft fra spillvarme i industrien og annen overskuddsenergi. Vi vil trenge hele verktøykassen, og ta i bruk alle kilder til fornybar energi som sol på tak og solparker, havvind, landvind, nærvind, bølgekraft, termisk energi og sikre oppgradering av vannkraften. Dessuten må vi bygge ut og styrke kraftnettet for å sikre en robust kraftforsyning i Vestland.

Politikere, organisasjoner, bedrifter, husholdninger og offentlige virksomheter vil alle spille en viktig rolle. Derfor har vi laget en oversikt over flere av tiltakene de ulike aktørene kan gjøre for å bidra (se under).

Skal vi lykkes med å tette kraftgapet på 12- 24 TW må alle aktører bidra i et samlet «Team Vestland».

Oppsummering av hovedfunn:

- Kraftnettet i Vestland fylke er fullt. De regionale nettselskapene og Statnett opplever en etterspørsel som tilsvarer over en dobling av effekten levert i dag. Det har tatt 100 år å bygge nettet som dekker dagens forbruksnivå. Utviklingen fremover utløser et tilsvarende behov for utvikling i nettet hos både Statnett og nettselskapene.
- Kraftetterspørselen i Vestland øker voldsomt, og nettselskapene melder om forespørsler om tilknytning som tilsvarer en økning på 157 prosent. Det tilsvarer et økt forbruk på 20-28 TWh.
- Søknader om tilknytning av ny kraftproduksjon er betydelig lavere, og tilsvarer en økning fra dagens installerte effekt på 22 prosent. Det gir en økt produksjon på om lag en 4-8 TWh
- Differansen mellom forespurt forbruk og planlagt ny produksjon viser et gap på 12-24 TWh i Vestland.
- LO og NHO har i en felles strategi i regi av Kraftløftet anbefalt et nasjonalt mål om energieffektivisering på 11-15 TWh, samt et eget mål for lokal solkraft på bygninger på 5,5 TWh. Antas det en at dette målet jevnt fordeles over landet bør Vestland fylke minst dekke 1-1,5 TWh gjennom energieffektivisering og 0,5 TWh gjennom lokal solkraft på bygg
- Alle aktører både offentlige og private må bidra i «Team Vestland» dersom vi skal lykkes med å tette kraftgapet.

Tiltak for å oppnå kraftløft i Vestland

Vestland er en region med foreløpig kraftoverskudd i løpet av året. Innad i regionen for flere områder som Øygarden og Bergen, er manglende overføringskapasitet og krafttilgang i ferd med å bli kritisk. Utviklingen de siste 10 årene viser en tydelig sammenheng mellom økt kraftproduksjon og vekst innen industri og næring. Ser vi fremover er det likevel begrenset med produksjonsplaner, men et stort behov for kraft til nye forbrukspunkt. Nettselskapene mottar svært mange forespørsler for tilknytning av forbruk, og særlig for Vestland er det svært mye forbruk som ønsker tilknytning sammenlignet med produksjon. Da veldig lite har plass i dagens nett eller med planlagte tiltak i nettet, er det behov for mer produksjon internt i Vestland og flere tiltak i nettet hvis planene skal realiseres. I tillegg til økt behov for kraft og kraftfordeling i regionen, har Vestland et stort potensial for energieffektivisering, utbygging av ny fornybar energi og utnyttelse av alternative energikilder slik som spillvarme eller geotermisk varme for å avlaste strømmettet. Dette er viktige bidrag for å sikre at regionen har nok kraft til å kutte klimagassutslipp og samtidig bevare og skape nye arbeidsplasser.

For å sikre at Vestland skal lykkes med nok kraft tilgjengelig må alle aktører mobiliseres i regionen. I det følgende listes noen av tiltakene som de ulike aktørene kan gjøre for å bidra:

Offentlige aktører	
Fylkeskommune og kommune	<p>Internt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sikre ambisiøst og systematisk arbeid med energieffektivisering av egen bygningsmasse. • Ta initiativ til etablering av ny fornybar energi i tilknytning til egne bygg og anlegg som bruk av sol, nærvind, termisk energi, fjordvarme osv. • Bruk den offentlige innkjøpsmuskelen til å stille krav om lavt energibruk i nye bygg, ved oppgradering av gamle- og ved innføring og justering av strømsstyringsanlegg. Etterspør egenproduksjon av energi og løsninger for smart energistyring. <p>Eksternt:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Sikre at planverk som arealplaner og energiplaner legger til rette for utbygging av ny fornybar energi som sol, nærvind og landvind når mulig. Identifiser og bidra klargjøring av areal. Tilrettelegg for bruk av fjernvarme og spillvarme fra industri og termisk energi. Bruk eierskap i offentlige selskap til å gjøre det samme Sikre at kunnskap om og mobilisering for økt energitilgang er høyt på agendaen både hos befolkning og i planverk
Offentlige og statlige selskap	<ul style="list-style-type: none"> Sikre ambisiøst og systematisk arbeid med energieffektivisering for egen bygningsmasse. Ta initiativ til etablering av ny fornybar energi i tilknytning til egne bygg og anlegg Bruk den offentlige innkjøpsmuskelen til å stille krav om lavt energibruk i nye bygg, ved oppgradering av gamle og ved innføring og justering av strømstyringsanlegg. Etterspør egenproduksjon av energi og løsninger for smart energistyring.
Statnett og nettselskaper	<ul style="list-style-type: none"> Jobb systematisk for å effektivisere og reducere saksbehandlingstid og sikre parallelle prosesser. Involver mindre kraftselskap i egne områder for å muliggjøre utbygging og tilknytning av småkraftverk.
Statsforvalter	<ul style="list-style-type: none"> Jobb systematisk for å effektivisere og reducere saksbehandlingstid og sikre parallelle prosesser. Sikre kunnskapsheving og forståelse internt for behovet for mer kraft i regionen
KS	<ul style="list-style-type: none"> Sikre kunnskapsheving og mobilisering av kommuner til å delta i et større kraftløft gjennom å benytte eksisterende verktøy som folkevalgtopplæring, kurs, LUP og næringsprogram

Private aktører	
Bedrifter	<ul style="list-style-type: none"> Sikre ambisiøst og systematisk arbeid med energieffektivisering av egen bygningsmasse. Ta initiativ til etablering av ny fornybar energi i tilknytning til egne bygg og anlegg sol installasjon av sol, nærvind, fjordvarme, termisk energi osv. Bruk den private innkjøpsmuskelen til å stille krav om lavt energibruk i nye bygg, ved oppgradering av gamle og ved innføring og justering av strømstyringsanlegg. Etterspør egenproduksjon av energi og løsninger for smart energistyring.
Industri	<ul style="list-style-type: none"> Sikre ambisiøst og systematisk arbeid med energieffektivisering for egen bygningsmasse. Ta bruk eventuell spillvarme Ta initiativ til etablering av ny fornybar energi i tilknytning til egne bygg og anlegg, som fjordvarme, sol på tak, termisk energi Bruk den offentlige innkjøpsmuskelen til å stille krav om lavt energibruk i nye bygg, ved oppgradering av gamle og ved innføring og justering av strømstyringsanlegg. Etterspør egenproduksjon av energi og løsninger for smart energistyring.

Husholdninger	<ul style="list-style-type: none"> • Sjekke om det er enkle tiltak og grep som gjøres i egen husholdning for å spare energibruk og bidra til å frigjøre kraft til andre formål, og samtidig spare penger på strømgningen. For eksempel tetningslister, utskifting av vinduer eller dører, smart ventilasjon, etterisolering av vegger og tak (i forbindelse med oppussing), med mer. • Sjekke om det er aktuelt å installere solceller, varmepumpe, smart strømstyring eller andre energiløsninger som bidrar til det kraftløftet som trengs i regionen. • Sjekke ut hvilke støtteordninger som finnes hos Enova eller i kommunen/fylket, rettet mot energisparing eller lokal energiproduksjon i husholdninger, og om noen av disse er aktuelle for deg. • Være en krevende kunde og etterspørre lavt energibruk ved innkjøp av strømintensive produkter som hvite- og brunevarer, elektroverktøy, belysning, oppvarmingskilder med mer.
----------------------	---

Om Kraftløftet

Kraftløftet er et samarbeid mellom LO, NHO og regjeringen for å sikre økt krafttilgang raskere. Gjennom trepartssamarbeidet skal vi bidra til tiltak, mobilisering og grep som sikrer tilstrekkelig tilgang på fornybar kraft til konkurransedyktige priser for næringsliv og forbrukere i Norge mot 2030. Energikommisjonens rapport Mer av alt – raskere, LO og NHOs Felles energi- og industripolitiske plattform, Hurdalsplattformen, Stortingsmeldingen Energi til arbeid og tilleggsmeldingen ligger til grunn for arbeidet. Samarbeidet om Kraftløftet har siktemål frem mot 2030, med en årlig gjennomgang, og justering underveis.

Formålet med Kraftløftet er å sikre nok kraft til klimaomstilling og nye industrisatsinger, øke tempoet i kraftutbygging og energieffektivisering, hindre nasjonalt kraftunderskudd, og bidra til lokal og regional mobilisering for økt krafttilgang.

I tråd med mandatet skal LO og NHO i 2023 utarbeide en strategi som år for år viser hvordan næringslivet kan mobiliseres og settes i stand til å bygge ut mer fornybar kraft og nett raskt, forutsatt akseptable rammevilkår. Strategien skal også anbefale tiltak for å realisere så mye som mulig av potensialet for energieffektivisering i husholdninger, næringsbygg, industrien og resten av økonomien, basert på Energikommisjonens anbefalinger. Strategien presenteres for OED høsten 2023.

Fra mai til november 2023 gjennomfører LO og NHOs regionskontorer 11 regionale Kraftløft-utredninger med utgangspunkt i fylkesinndelingen. Formålet er å sikre et godt faktagrunnlag og legge til rette for lokal og regional mobilisering og forankring for økt krafttilgang. THEMA Consulting Group har en sekretariatfunksjon med å sammenstille informasjon og utarbeide de regionale rapportene. Det er nedsatt regionale arbeidsgrupper bestående av representanter fra partene som vil jobbe videre med rapportene som utarbeides. God dialog med kommunene, blant annet gjennom KS, Statsforvalteren og andre relevante aktører, er avgjørende.

Utredningene skal få frem:

- regionale kraftoversikter: kraftproduksjon og -forbruk i dag
- forventet forbruksutvikling: nytt forventet kraftforbruk i regionen
- nettsituasjonen i regionen: behov for oppgraderinger og nytt nett
- nye kraftprosjekter: forventet og mulig ny kraftproduksjon i regionen

Utredningene gjennomføres i tett dialog og samarbeid med kraft- og nettselskapene, industrien, bedrifter, næringsaktører og kraftforbrukere i regionen. Alle de regionale rapportene ferdigstilles og lanseres innen primo november. Prosessen og utredningen eies og lanseres av regionlederne i LO og NHO i hver region.

I tillegg har LO og NHO gjennomført en sentral prosess sammen med relevante landsforeninger og forbund for å kartlegge og foreslå tiltak og virkemidler for energieffektivisering og lokal energiproduksjon. Rapporten Strategi for energieffektivisering og lokal solkraft ble lansert 19. september 2023, og overrakt til Olje- og energidepartementet.

I tråd med mandatet skal arbeidet med Kraftløftet søke å

- Kartlegge industriens og næringslivets behov for ny kraft, legge til grunn konkrete ambisjoner for utvikling av energiområdet, og synliggjøre fordeler ved å investere i nye lokale kraftprosjekter, med utgangspunkt i Energikommisjonens arbeid.
- Tydeliggjøre kraftbehov som følger av klimaomstilling og tiltak for å innfri Norges klimaforpliktelser, og hvilke prosjekter som må realiseres for å sikre dette.
- Gi tydelige råd om konkrete rammebetingelser og insentiver som både bidrar til lønnsomhet og gir raskere prosesser og kortere ledetider i kraft- og nettutbyggingssaker.
- Finne måter å bedre samarbeidet mellom konsesjonsmyndigheten, kommuner og fylkeskommuner, nettselskapene og industriaktører for å gi raskere nettilknytning.
- Sikre god utnyttelse av partenes regionale krefter slik at en sikrer god lokal forståelse for behovet, og grunnlag for å mobilisere nye kraftprosjekter. God dialog med kommunene, blant annet gjennom KS og andre relevante aktører, blir avgjørende

Denne rapporten er satt opp som følger: Kapittel 1 er en introduksjon til kraftsystemet. Her forklares sammenhenger, begreper og datagrunnlaget til analysen. For en leser med god kjennskap til kraftsystemet kan man stå over dette kapittelet. Kapittel 2 tar for seg kraftsystemet for Norge som helhet. Her vil vi se på hvordan kraftproduksjon og forbruk fordeler seg i de ulike regionene. Videre, viser kapittel 3 dagen kraftsituasjon i Vestland. Kapittel 4 ser på nettsituasjonen i regionen, basert på både Statnett og de regionale nettselskapenes tall. Kapittel 5 og 6 tar for seg forventet forbruks- og produksjonsutvikling i regionen. Hvor kommer det økte forbruket fra, og hvor mye ny produksjon kommer? Kapittel 7 tar så for seg noen dypdykk fra regionen, som viser relevante caser innen produksjon eller forbruk.

1 Introduksjon til kraftsystemet og analysen

Det er en vesentlig forskjell på energiforbruk og forbruk av elektrisk energi. I 2022 var Norges forbruk av elektrisk energi på 140 Terrawattimer (TWh), og det totale energiforbruket var på 284 TWh. Det totale energiforbruket inkluderer både elektrisk energi og energi fra andre kilder som varme, biogass eller fossilt brensel og er blant annet energien vi bruker i bygninger, i transport, i industrien og til utvinning av olje og gass. Fra 1990 og frem til i dag har energiforbruket økt med mer enn 30 prosent. Andelen elektrisk energi har vært stabil på rundt halvparten av energiforbruket i alle disse årene (51,7 prosent i 2022). Store deler av Norges klimagassutslipp kommer fra det resterende energiforbruket, som dekkes i store deler av fossil energi. Av tiltakene for å nå norske klimamål mot 2030, krever 80 prosent tilgang på elektrisk energi, noe som er med på å drive den økende etterspørselen etter nettilknytning. I denne rapporten ser vi kun på den delen av energisystemet som går på elektrisk energi, også kalt kraftsystemet.

For å gi et inntrykk av størrelsesordener det er snakk om i rapporten kan det være nyttig med noen eksempler og begrepsforklaringer. $1\ 000\ 000\ \text{MW} = 1000\ \text{GW} = 1\ \text{TW}$, og det sammen gjelder for $1\ 000\ 000\ \text{MWh} = 1\ 000\ \text{GWh} = 1\ \text{TWh}$. I de neste delene beskrives det mer detaljert hva dette betyr. For ytterligere begrepsdefinisjoner se en energiordliste i slutten av dokumentet.

Hva er 1 MW?

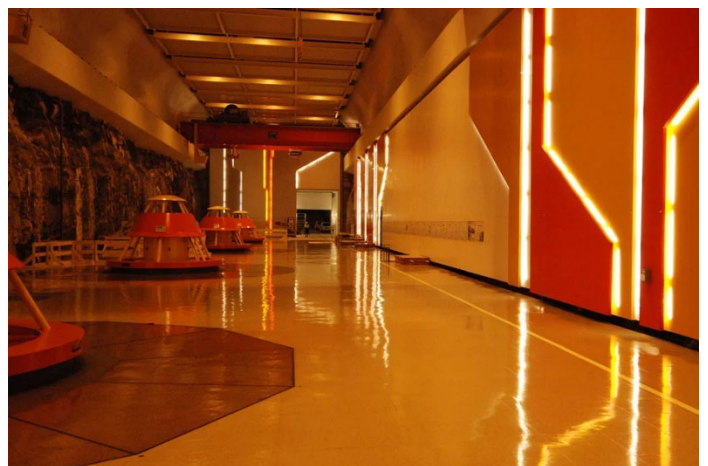
Hestekraft er en gammel måleenhet for effekt. Forvirrende nok ble begrepet hestekraft først benyttet av den britiske oppfinneren James Watt, som også har gitt navnet sitt til den moderne måleenhet for effekt - Watt. 1 hestekraft beskriver arbeidet én hest er i stand til å utføre per tidsenhet. James Watt estimerte at en hest var i stand til å løfte 75 kg én meter opp per sekund. Det tilsvarer ca. 750 Watt. James Watt mente derfor at en maskin som kan levere 1 MW kan erstatte 1340 hester. I dag brukes hestekraft bl.a. til å betegne motorytelse. For eksempel kan en Tesla Model S Plaid, levere 1020 hestekrefter, det vil si ca. 0.75 MW. En Nissan Leaf, 2024 modell, kan levere 147 hestekrefter, det vil si ca. 0.1 MW. Kapasiteten til kraftverk

måles også i MW. Figur 1 viser et typisk småkraftverk på 1 MW. Dette kraftverket kan, etter James Watt definisjon, erstatte 1340 hester, forsyne litt over én Tesla Model S Plaid med strøm, eller ca. 10 Nissan Leaf, 2024 modell, elbiler.



Figur 1 Grønningseiva kraftverk i Levanger kommune er et typisk småkraftverk med installert effekt rett under 1 MW. Kraftverket har en forventet årsproduksjon på 2.8 GWh.

Hva er 1 GW?



Figur 2 Tonstad kraftverk i Sirdal kommune er Norges største kraftverk (målt etter årsproduksjon), med installert effekt rett under 1 GW. Kraftverket har en forventet årsproduksjon på 4 TWh. Foto: Sira-Kvina Kraftselskap.

Norge har 1749 vannkraftverk. Til sammen har de 1000 minste kraftverkene 1 GW installert effekt. Dette er småkraftverk som

gjennomsnittlig hver er på størrelse med Grønningselva kraftverk. Figur 2 viser Tonstad kraftverk. Tonstad er Norges største kraftverk målt etter forventet årsproduksjon. Tonstad kraftverk alene har en installert effekt på litt under 1 GW. Kun ett annet kraftverk, Kvilldal, har større installert effekt. Til sammen kan disse to kraftverkene levere 2.2 GW som tilsvarer ca. 10 prosent av historisk makslast i Norge. Første utbyggingsfase for havvindområde Sørlege Nordsjø II vil maksimalt gi 1.5 GW ny installert effekt, som innebærer en utbygging med mellom 100 og 150 vindturbiner.

Hva er sammenhengen mellom effekt (W) og energi (Wh)?

Når Grønningselva kraftverk går for fullt kan kraftverket forsyne en Tesla Model S Plaid med strøm. Men ingen kraftverk kan produsere for fullt til enhver tid. Faktisk produksjon er begrenset av tilsiget i elvene, vindstyrken, eller solforholdene. Heldigvis forbruker heller ikke Tesla Model S Plaid 1020 hestekrefter til enhver tid. Sammenhengen mellom energi og effekt for både kraftverk og forbruksobjekter kalles *brukstid*. Grønningselva kraftverk produserer i løpet av et år 2.8 GWh. Hvis derimot Grønningselva hadde levert full effekt gjennom hele året hadde den produsert ca. 8.7 GWh. Brukstiden for Grønningselva kraftverk er dermed $2.8 / 8.7 \text{ GWh} = 2\,810$ timer av totalt 8 736 timer i året. Brukstiden til en elbil avhenger både av hvor langt bilen kjøres i løpet av et år og effektiviteten til bilen. Hvis vi antar at Tesla Model S Plaid forbruker 20.0 kWh/100 km og kjøres 10 000 km per år, har bilen et årsforbruk på 2 MWh. Det gir en årlig brukstid på 2.7 timer. Det betyr ikke at bilen kun blir brukt 2.7 timer over et helt år. Normalforbruket til bilen over et helt år vil være lik forbruket til bilen hvis den leverer maksimal ytelse i 2.7 timer.

Hvor mye strøm bruker vi i Norge?

Forbruksrekorden i Norge ble satt 12. februar 2021 mellom kl. 9 og 10. Totalforbruket i den timen, totalt i hele Norge var 25.23 GWh, det vil si gjennomsnittlig 25.23 GW mellom kl. 9 og 10. Totalt i løpet av hele 2021 ble det forbrukt 139.5 TWh i Norge. Hvis Norge hadde forbrukt like mye gjennom hele året som mellom kl. 9 og 10 den 12. februar hadde totalt årsforbruk blitt 220 TWh. I en gjennomsnittlig time i Norge i 2021 brukte vi altså 63 prosent av maksforbruket fra 12. februar. Hvis forbruket fra 12. februar hadde vedvart hadde vi med samme energimengde

kunne forsynt Norge i 5500 timer. For å forsyne Norge med nok energi i 2021 ville vi trengt 34 kraftverk ala Tonstad kraftverk, eller 43 kraftverk ala Kvilldal. Hvis Tonstad og Kvilldal produserte på fullt mellom kl. 9 og 10 ville vi trengt 26 kraftverk ala Tonstad, eller kun 20 kraftverk ala Kvilldal. Kvilldal har lavere brukstid enn Tonstad og er dermed bedre egnet til å forsyne Norge under effekttoppene.

Hvor mye energi kan vi få fra sol, vind og vann?

Ulike produksjonsteknologier har ulik brukstid, også kalt kapasitetsfaktor. Brukstid for solkraft faller med økende breddegrad. De fleste steder i Norge gir en brukstid under 1000 timer for solkraft. Brukstid for vindkraft er avhengig både av lokale vindforhold og dimensjonering av vindparken. Havvind har ofte vesentlig høyere brukstid enn landvind. Brukstid for vindkraft ligger mellom 2 000 til 4 500 timer. Brukstid for vannkraft avhenger av vannføringen i vassdraget, dimensjonering av anlegget, samt mulighet for magasinering av vann. Brukstid kan variere fra 1000 til 8000 timer. Dette betyr altså at 1 MW installert kapasitet kan gi store forskjeller i faktisk produksjon mellom de ulike produksjonskildene. For eksempel 100 MW installert effekt solkraft gir 100 GWh, mens 100 MW installert effekt i landbasert vind gir ca. 300-400 GWh. I Norge har vi totalt en installert effekt på 28 GW, eller 28 000 MW, og vi produserer i et normalår ca. 154,8 TWh.

Hvor mye forbruker ulike forbrukskategorier?

I løpet av et år forbruker medianhusholdningen i Norge 16 MWh elektrisitet. Grønningselva kraftverk på 1 MW installert effekt produserer omtrent 2 500-3 000 MWh årlig, og kan dermed forsyne omtrent 175 husholdninger med strøm hvert år. Et datasenter forbruker strøm stort sett alle timer i løpet av et år, og kan ha uttak i alt fra 0,25-1 000 MW. Et stort datasenter på 500 MW vil tilsvare et forbruk på ca. 4 TWh.

Hvor kommer tallgrunnlaget til analysen fra?

Denne rapporten bygger på datagrunnlag fra flere aktører. For å analysere utvikling i forbruk og produksjon av kraft fremover tas det utgangspunkt i Statnetts tall. Statnett er Norges transmisjonssystemoperatør (TSO) og drifter transmisjonsnettene i Norge. Transmisjonsnettene forbinder forbrukere og produsenter

sammen og er hovedveiene i kraftsystemet. Transmisjonsnettet inkluderer også utenlandskabler og er høyspentlinjer som utgjør til sammen ca. 13 000 km. Store produksjonsanlegg og store forbrukere, som kraftintensiv industri, kan knyttes direkte til transmisjonsnettet.

Videre analyseres tallene fra de regionale nettselskapene. Nettselskap i Norge eier og driver regional- og distribusjonsnettet. Regionalnettet er nivået under transmisjonsnettet, og er bindeleddet med distribusjonsnettet, mens distribusjonsnettet er nettet som forsyner forbrukerne, som husholdninger, industri og tjenesteyting, med strøm. Et nettselskap har konsesjon på et gitt område og plikt til å forsyne alle kundene i sitt konsesjonsområde. Nettselskapene er naturlige monopoler og er regulert av staten. Tallgrunnlag fra disse aktørene gir et bilde av hvor mye nytt forbruk av kraft som ønsker å knytte seg til nettet, eller hvor mye ny produksjon som ønsker å forsyne mer kraft inn i nettet.

For forbruksutvikling tas det utgangspunkt i dagens makslast i nettet. Som nevnt ovenfor sier den noe er høyest målt forbruk av kraft (strøm) i en time. I denne rapporten oppgis makslast i MW. Makslast er ikke nødvendigvis det samme som nettets kapasitet, som kan være høyere, men det er fremdeles en indikator på hvor mye nettkapasitet vi har i dag. Det er viktig å bemerke at dagens nett er blitt utviklet over 100 år og videre utbygging er tidkrevende. Statnetts makslast for hele landet ligger på 25 GW, eller 25 000 MW.

Når vi ser på produksjonsutvikling, ser vi på installert effekt. Installert effekt er en kraftverkets maksimale effekt. I denne rapporten snakker vi om den aggregerte installerte effekten fra alle kraftverk i hele regionen, og det oppgis i MW. Som nevnt ovenfor vil den faktiske produksjonen variere mye avhengig av hvilken produksjonskilde det er snakk om.

2 Kraftsituasjonen i Norge

2.1 Kraftproduksjon og forbruk i Norge

Norge har et unikt kraftsystem, både i et europeisk og internasjonalt perspektiv. Fire egenskaper gjør det norske kraftsystemet unikt: 1) Høy andel kraftproduksjon fra fornybare energikilder 2) Høy grad av elektrifisering i husholdninger og høyt forbruk fra kraftintensiv industri. 3) Stor magasinkapasitet som muliggjør innfasing av uregulerbare fornybare energikilder. 4) Høy andel små og mellomstore kraftverk, geografisk spredt, men ofte godt samlokalisert med kraftforbruk. Disse egenskapene er oppsummert i Tabell 1.

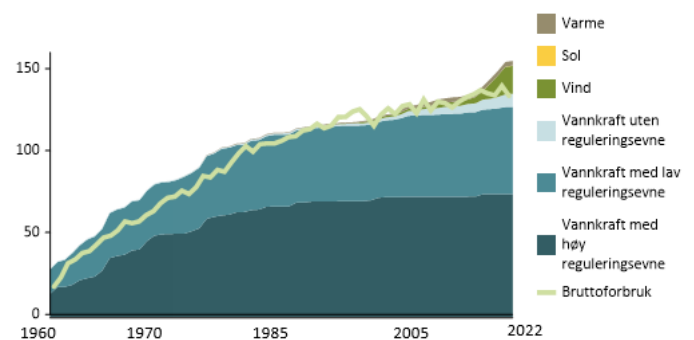
Tabell 1 Nøkkeltall for det norske og det totale europeiske kraftsystemet

	Norge	EU-28
Fornybarandel	98%	39%
Medianforbruk, husholdning	16 MWh	4 MWh
Industriforbruk per BNP	56 MWh/MNOK	5.1 MWh/MNOK
Magasinkapasitet	90 TWh	90 TWh

Historisk har produksjonen av kraft i Norge vært høyere enn forbruket. Figur 3 viser middelproduksjonen¹ av kraft og bruttoforbruk² tilbake til 1960. Ettersom figuren viser forventet produksjon og faktisk forbruk kan tørrår gi kraftunderskudd som ikke kommer frem i figuren, samtidig som våte år kan gi kraftoverskudd som heller ikke blir vist i figuren. I figuren ser man hvor stor andel av produksjonen som kommer fra vannkraft. I et år med normalt tilsig vil vannkraft stå for 88 prosent av produksjonen. 95 av vannkraftanleggene har

mulighet til å lagre vann over kortere tidsperioder, og 50 prosent har tillegg høy reguleringsevne med

mulighet til å lagre vann over sesonger. I tillegg har vindkraft gradvis økt sin andel de siste årene. I et normalår vil eksisterende vindkraftkapasitet bidra med 11 prosent av total kraftproduksjon. Resten av kraftproduksjonen hentes hovedsakelig fra ulike typer termiske kraftverk (1,8 prosent) og solkraft (0,2 prosent). Samlet ligger kraftproduksjonen i et normalår på rundt 157 TWh.



Figur 3 Middelproduksjon og bruttoforbruk av kraft fra 1960 til 2022 (TWh).

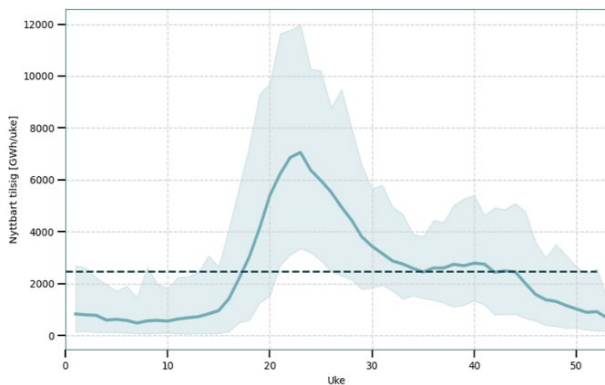
Figur 4 viser totalt nyttbart tilsig til alle norske vannkraftverk [GWh/uke]. Tilsiget er størst under snøsmeltingen på våren, avtar utover høsten, og kan falle til null på vinteren. Vannkraftverk uten reguleringsevne følger tilsiget slavisk gjennom året og fra år til år. Vannkraftverk med lav reguleringsevne har mulighet til å flytte noe av produksjonen til perioder med høyere etterspørsel, men vil fortsatt være begrenset av totaltilsiget over en sesong. Vannkraftverk med høy reguleringsevne har mulighet til å flytte deler av produksjonen til sesonger eller år med høyere etterspørsel. En region med god årlig kraftbalanse, men samtidig få vannkraftverk med høy reguleringsevne og tilstrekkelig effekt, vil

¹ Gjennomsnittlig produksjon gitt væreforholdene i perioden 1991-2020 (NVE, 2022)

² Summen av produksjon og netto import av kraft.

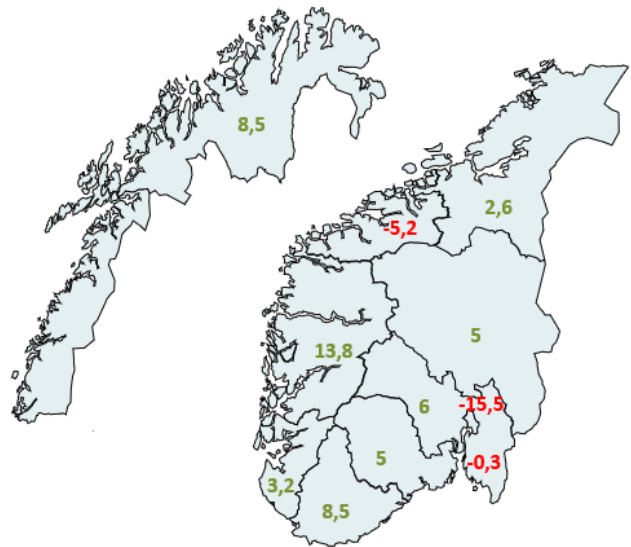
bli et underskuddsområde i uker hvor tilsiget er under gjennomsnittet.

Forbruket av kraft var i 2022 på 133 TWh (Statistisk Sentralbyrå, u.d.), hvorav 46 prosent gikk til industrien, 22 prosent til tjenesteytende næringer og resterende 32 prosent til husholdninger. Kraftintensiv industri har stått for den største delen av forbruksøkningen de siste ti årene. Kraftprisene startet i slutten av 2021 å stige og forbruket falt i 2022 med omtrent 6,4 TWh, der husholdningene stod for hoveddelen av forbruksreduksjonen (SSB, 2023). Andelen kraftforbruk fra husholdninger var dermed noe mindre enn normalt i 2022, som trolig skyldes stigende kraftpriser (SSB, 2023).



Figur 4 Nyttbart tilsig totalt i Norge per uke. Ukentlig Median (heltrukken linje), nedre og øvre kvartil (skravert område), og årlig middelproduksjon (stiplet linje).

Figur 5 gir en oversikt over behov for kraftimport og -eksport i et normalår i ti regioner: Nord-Norge, Trøndelag, Møre og Romsdal, Vestland, Rogaland, Agder, Vestfold og Telemark, Buskerud, Oslo og Akershus, Østfold og Østfold. De fleste regionene har i dag et kraftoverskudd, indikert i grønt. Vestland, etterfulgt av Nord-Norge og Agder, har det høyeste kraftoverskuddet, men det kan internt i fylkene være store forskjeller. Kun tre regioner har et kraftunderskudd i et normalår, indikert med rød skrift i figuren. Oslo og Akershus, landets mest folkerike region, har det største underskuddet, der forbruk hos husholdninger er betydelig.



Figur 5 Kraftoverskudd (grønt, TWh) og kraftunderskudd (rødt, TWh) i hver region.

2.2 Utsikter for kraftbalansen i Norge

Den nåværende situasjonen, med et stabilt kraftoverskudd, er imidlertid ikke forventet å vedvare. I august 2023 presenterte NVE sin analyse av kortsiktig kraftbalanse mot 2028 (NVE, 2023). Selv om NVE forventer en positiv kraftbalanse i perioden, anslår de også at produksjonsveksten vil være begrenset, med en økning på bare 5 TWh fra 2021 til 2028, drevet av vind- og solkraft. Samtidig forventes et raskere økende forbruk, med en økning på 18 TWh i samme periode. Økt elektrifisering av petroleumsindustrien og transportsystemet, samt etablering av batterifabrikker og datasentre, vil bidra til denne økningen. Basert på høy forbruksvekst og lav produksjonsvekst i analysen, forventes Norge å ha et kraftoverskudd på 4 TWh om fem år. NVE påpeker samtidig betydelig usikkerhet knyttet til forbruksveksten og utbyggingstakten av solkraft, og det er mulig at kraftbalansen kan nærme seg null innen 2030. I Analysen har NVE ikke lagt til grunn at Norge når sine klimamål innen 2030 og legger heller ikke til grunn en vesentlig industriell vekst.

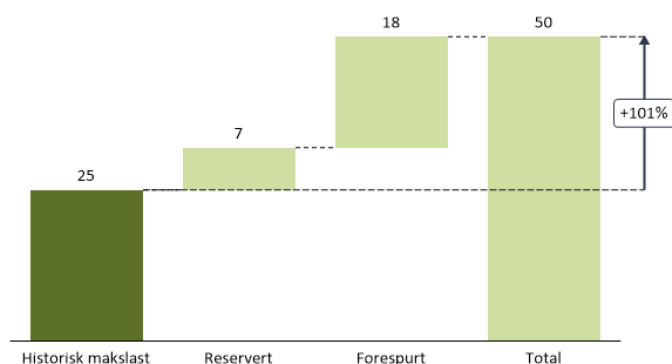
Statnett presenterte i september 2023 sin kortsiktige kraftmarkedsanalyse som estimerer en svekket kraftbalanse som i 2028 forventes å være null. I likhet med NVE peker analysen på at kraftbalansen hovedsakelig vil bli bestemt av veksttakten i kraftforbruket. Det er knyttet stor usikkerhet til hvordan forbruket vil utvikle seg frem mot 2028 og Statnetts scenario for lav og høy forbruksvekst gir et spenn i kraftbalansen

på 12 til -7 TWh i 2028. For produksjonsveksten er derimot utfallsrommet mye mindre frem mot 2028, som følge av lange ledetider for ny produksjon. Ettersom produksjonen er væravhengig, kan den variere betydelig fra år til år. Tørre år kan gi en negativ kraftbalanse, selv i et scenario med lav forbruksutvikling.

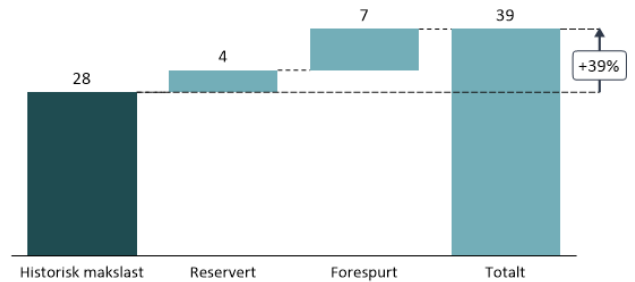
2.3 Tilknytningsforespørsler hos Statnett

Statnett, som er ansvarlig for drift og utvikling av det norske kraftnettet, må godkjenne tilknytninger over 1 MW. Statnett har dermed en oversikt over alle tilknytningsforespørsler av en viss størrelse og modenhet, som kan gi en indikasjon på fremtidens kraftsystem.

I **Feil! Fant ikke referanse kilde.** og **Feil! Fant ikke referanse kilde.** vises historisk makslast av forbruk og produksjon sammen med tilknytningsforespørlene som ligger hos Statnett. Tilknytningsforespørlene³ er det delt opp i «reservert» og «forespurt», som skiller på om forespørselen har fått reservert plass i eksisterende eller planlagt nett, eller ikke. På forbrukssiden utgjør samlet etterspurt kapasitet rett over 25 GW, som er noe mer enn dagens makslast. Litt mindre enn én tredjedel av disse forespørlene har allerede fått reservert kapasitet. På produksjonssiden har Statnett mottatt forespørsler for totalt nesten 11 GW. Litt mer enn én tredjedel av dette har fått reservert kapasitet, hvilket blant annet inkluderer havvind fra Sørlige Nordsjø II og Utsira Nord.



Figur 6: Historisk makslast og tilknytningsforespørsler til Statnett fra forbrukere (GW).



Figur 7: Historisk makslast og tilknytningsforespørsler til Statnett fra produsenter (GW).

Etterspurt kapasitet dreier seg hovedsakelig om installert effekt, og det er viktig å merke seg at den totale installerte kapasiteten sannsynligvis ikke vil bli maksimalt utnyttet på samme tidspunkt. En summering av historisk makslast og etterspurt effekt blir av den grunn trolig ikke fremtidig makslast, selv om alt som er etterspurt blir realisert. Til tross for at figurene ikke viser fremtidig makslast indikerer tilknytningsforespørlene, i tråd med Statnetts langsiktige markedsanalyse og NVEs kortsiktige analyse, at det historiske kraftoverskuddet i Norge vil avta og muligens snu til kraftunderskudd.

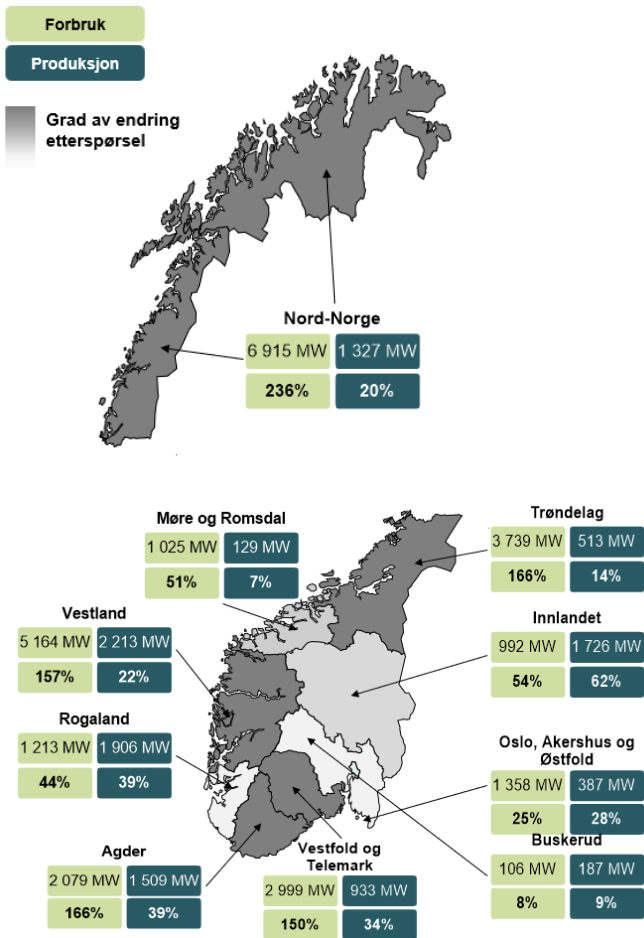
2.4 Forbruks- og produksjonsutvikling i Norge

I Figur 8 ser man hvordan tilknytningsforespørlene fordeler seg i Norge. Fargegraderingen av regionene indikerer størrelsen på tilknytningsforespørlene, sett mot dagens makslast for forbruk og installert effekt for produksjon. Felles for de mørkeste regionene, altså regionene med høyest forespurt kapasitet, er at forespørlene fra forbruk er større enn dagens makslast. Det vil si at om alle som ønsket tilknytning ble tilknyttet og brukte den tilknyttede kapasiteten sin fullt ut til enhver tid, vil makslasten i nettet mer enn dobles. Et annet fellestrekk for disse

³ Statnetts tilknytningsforespørsler per 29. september 2023

regionene er at forespørslene etter kapasitet fra produsenter er langt lavere enn for forbrukere.

At alle som blir tilknyttet nettet utnytter kapasiteten sin fullt ut til enhver tid er derimot lite sannsynlig. I figuren kan man se at det i de fleste regionene vil gi en svært stor økning i forbruk dersom alle forespørslene får tilknytning. På produksjonssiden vil veksten derimot være mer moderat i de fleste regionene.



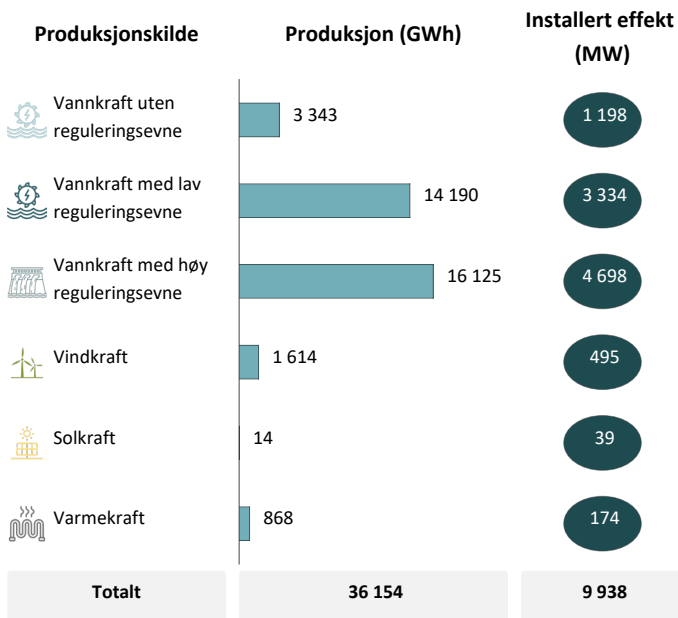
Figur 8 Etterspørsel hos Statnett fordelt per region, for produksjon og forbruk

3 Kraftsituasjonen i Vestland

I Vestland kommer 30,5 TWh av et samlet energiforbruk på 55 TWh fra fossil energi. Dette inkluderer blant annet energien vi bruker i bygninger, i transport og i industri. Regionen står for 14 prosent av nasjonale klimagass utslipp. Dette betyr at vi har en lang vei å gå med å fase ut forbruk av fossil energi, selv om Vestland står for hele 25 prosent av fornybarproduksjonen av kraft i Norge.

3.1 Kraftproduksjon i Vestland

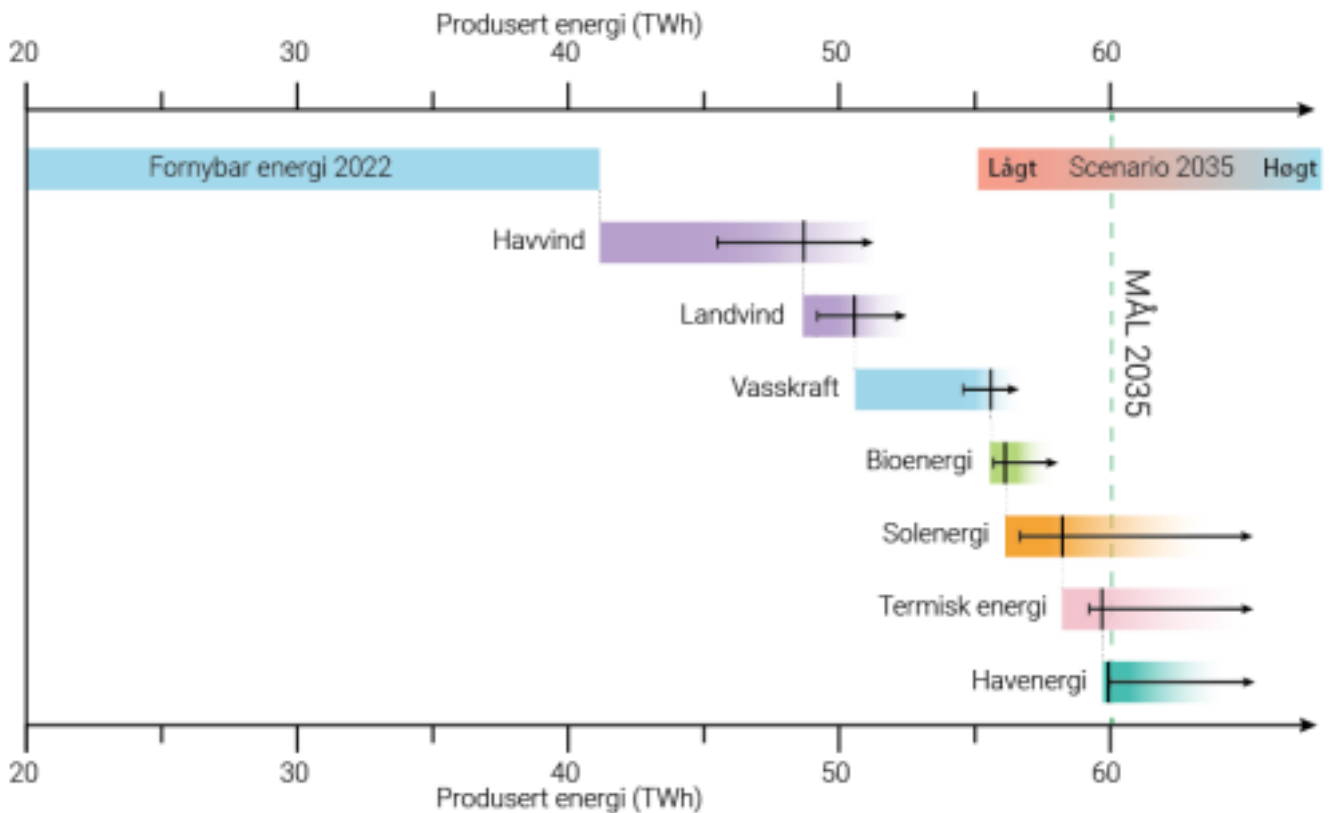
Dagens produksjonskapasitet for fornybar kraft i Vestland gir en forventet årsproduksjon på 36 TWh. I Figur 9 kan man se at kraftproduksjonen er fordelt mellom 94 prosent vannkraft (NVE, 2023), 4 prosent vindkraft (NVE, 2023) og 2 prosent varmekraft (NVE, 2023). Det skiller også mellom vannkraft med høy, lav eller ingen reguleringsevne. Spesielt for Vestland er en høy andel produksjon fra vannkraftverk med høy reguleringsevne. Dette gir en høy grad av forutsigbarhet i kraftsystemet for Vestland.



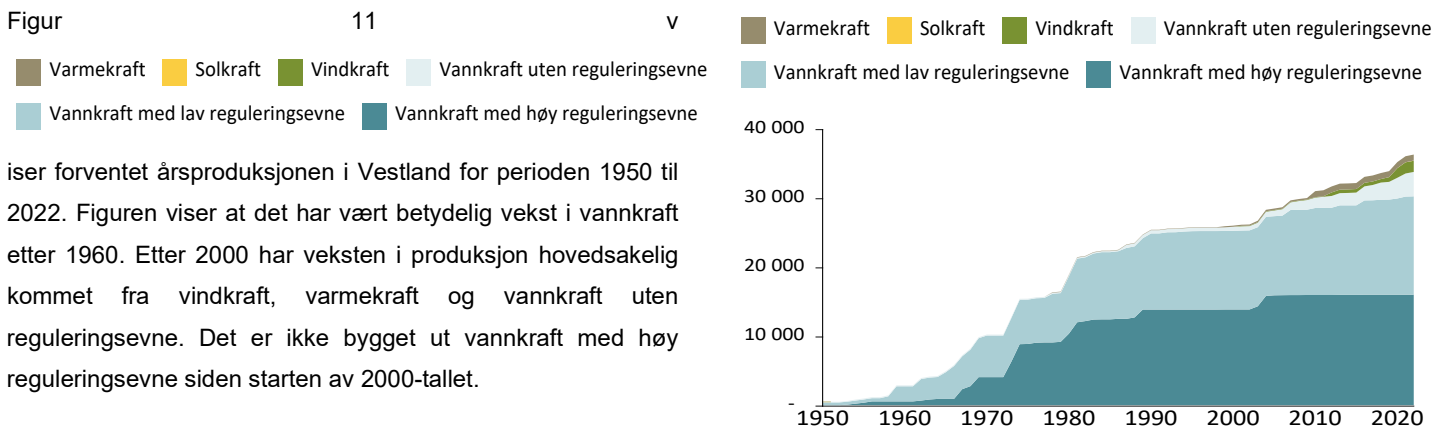
Figur 9 Oversikt over middelproduksjon og installert effekt i Vestland

3.1.1 Potensial for produksjonsøkning fra fornybare energikilder i Vestland

Høsten 2022 utarbeidet Vestland fylkeskommune *Regional plan for fornybar energi 2023-2035*. I denne planen er det blitt estimert potensial for økt produksjon av fornybar energi fra hver energikilde i regionen. Figur 10 viser kartleggingen som ble gjort i planen. Hver energikilde er markert med et usikkerhetsintervall (sort loddrett og vannrett strek i boksen for energikilde). Solenergi, termisk energi og havenergi har et særlig høyt teknologisk og naturgitt potensial. Det er markert med piler mot høyre. Scenariointervallet øverst til høyre viser et sannsynlig utfallsrom gitt en rask utbyggingstakt for alle kildene (høyt scenario) og en lav utbyggingstakt for alle kildene (lavt scenario). For å nå målet om netto nullutslipp som Vestland fylket har satt må regionen erstatte 30,5 TWh fossil energi (tall fra 2018), med fornybar energi. Alle de 6 fornybare energikildene må tas i bruk, samt energieffektivisering. Oversikten viser samspillet mellom de fornybare energikildene som må på plass for å kunne erstatte fossil energi. Den viser også mulighetene for produksjon for hver enkel energikilde som danner grunnlaget for ambisjonsnivået for produksjon av fornybar energi.



Figur 10 Mål for produksjonsøkning fra fornybare energikilder, definert av Vestland fylkeskommune⁴

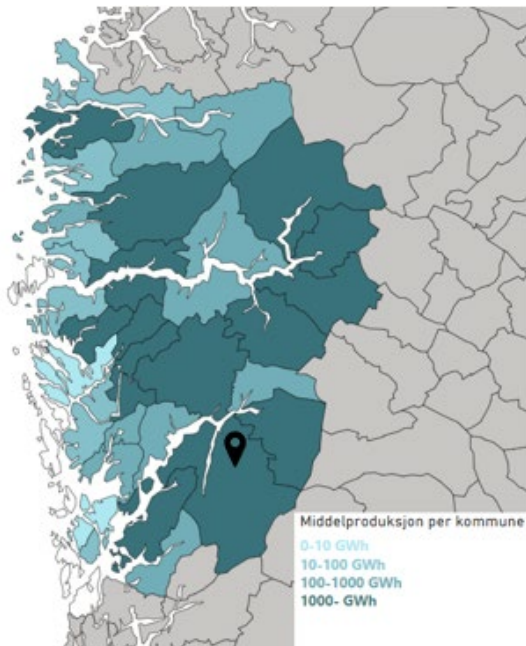


Figur 11 Utvikling i kraftproduksjon i Vestland (GWh).

Kraftproduksjonen i Vestland er fordelt på flere kommuner. Figur 12 viser at hele 14 kommuner har en forventet årsproduksjon fra vannkraft på over 1 000 GWh. Ullensvang har høyest

⁴ (Vestland Fylkeskommune, 2022) <https://www.vestlandfylke.no/globalassets/innovasjon-og-naringsutvikling/gron-vekst-og-klima/hoeringsutkast-regional-plan-for-fornybar-energi.pdf>

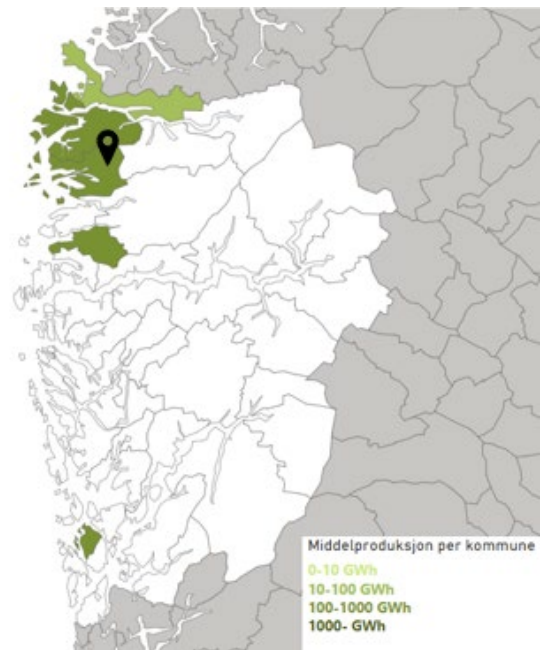
vannkraftproduksjon (4 022 GWh per år), etterfulgt av Luster (3 211 GWh per år) og Kvinnherad (3 069 GWh per år).



Figur 12 Produksjon av vannkraft for kommuner i Vestland.

I Vestland fylke sin regionale plan for fornybar energi har man skissert mulig ambisjonsmål om 4-6 TWh ny energi gjennom vannkraft.

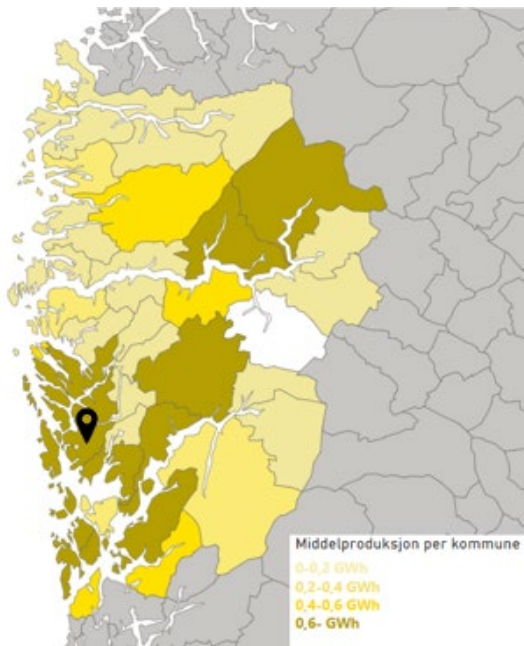
Figur 13 viser at det er flere kommuner i Vestland med vindkraftverk. Kinn er kommunen i Vestland med høyest kraftproduksjon fra vindkraftverk, med 786 GWh. Etter Kinn følger Fitjar og Bremanger med henholdsvis 434 og 171 GWh.



Figur 13 Produksjon av vindkraft for kommuner i Vestland.

I Vestland fylke sin regionale plan for fornybar energi har man skissert mulig ambisjonsmål om 5-10 TWh strøm fra ilandført havvind og 0,5 - 3,4 TWh ny strøm fra landvind koblet til kraftnettet i Vestland.

I alle kommunene er det installert noe solkraft, som vist i Figur 14 (NVE, 2023). Aller mest er det i Bergen, som samlet har en estimert årlig solkraftproduksjon på 9,4 GWh. Deretter kommer Voss med 2,9 GWh. Volumene er imidlertid svært små sammenlignet med forventet årsproduksjon fra vannkraft og vindkraft.

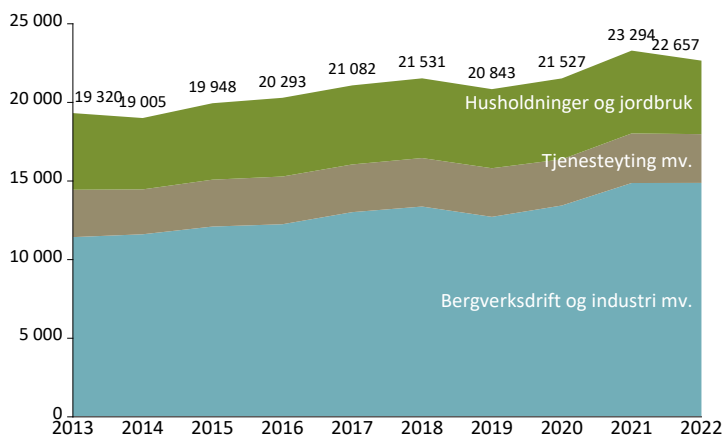


Figur 14 Produksjon av solkraft for kommuner i Vestland.

I Vestland fylke sin regionale plan for fornybar energi har man skissert mulig ambisjonsmål om 1-2 TWh ny energi gjennom solkraft

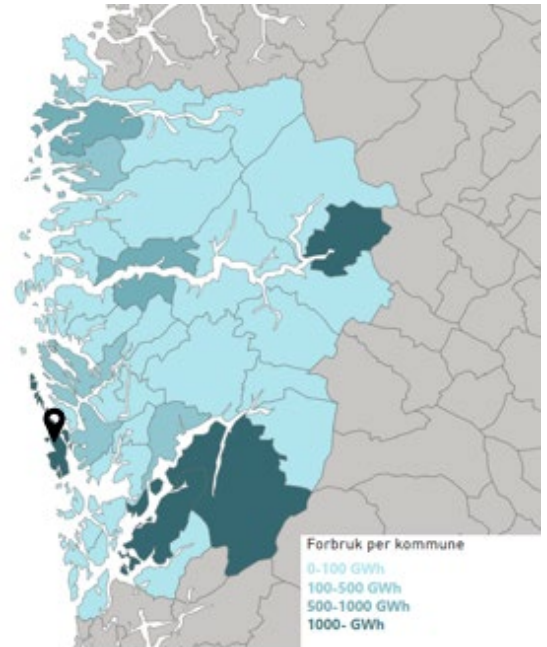
3.2 Kraftforbruk i Vestland

I 2022 hadde Vestland et kraftforbruk på 22 657 GWh (Statistisk Sentralbyrå, 2023). Fordelt mellom husholdninger og jordbruk med totalt 21 prosent, tjenesteyting med 13 prosent, og industri med 66 prosent. Figur 15 viser kraftforbruket i Vestland i perioden fra 2013 til 2022.



Figur 15 Utvikling i kraftforbruk i Vestland (GWh).

Figur 16 Figur 16 gir en oversikt over industrielt kraftforbruk per kommune i 2022. fire kommuner hadde industriforbruk over 1 000 GWh: Øygarden (3 668 GWh), Årdal (3 461 GWh), Kvinnherad (2 798 GWh) og Ullensvang (1 148 GWh).



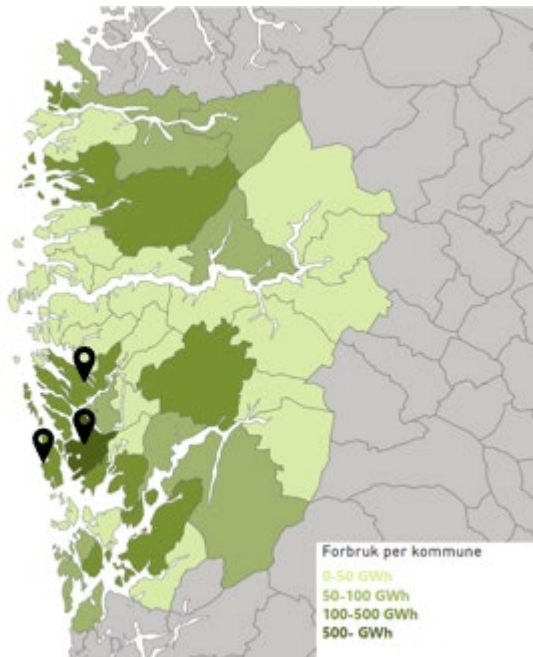
Figur 16 Kraftforbruk fra industri for kommuner i Vestland.

Kategorien «tjenesteyting» omfatter forbruk fra transport og lagring, bygg og anleggsvirksomhet og annen tjenesteyting. Figur 17 viser at det i 2022 var tre kommuner med forbruk over 100 GWh fra tjenesteyting: Bergen, Øygarden og Sunnfjord. Bergen hadde det høyeste forbruket høyest på 1 411 GWh. I Øygarden og Sunnfjord var forbruket på henholdsvis 165 og 126 GWh.



Figur 17: Kraftforbruk fra tjenesteyting for kommuner i Vestland.

Figur 18 viser forbruk fra husholdninger og jordbruk. Bergen hadde det høyeste forbruk innen kategorien, med 1 781 GWh. Etter Bergen følger Øygarden og Alver med henholdsvis 282 og 221 GWh.

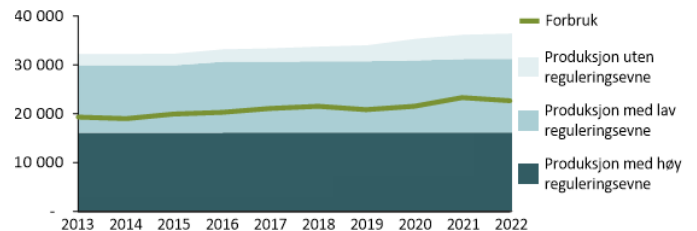


Figur 18: Kraftforbruk fra husholdninger og jordbruk for kommuner i Vestland.

3.3 Kraftimport og -eksport behov

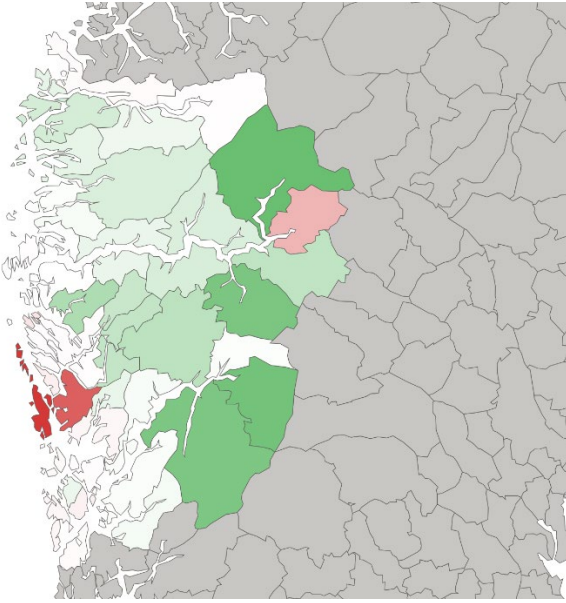
Vi har sammenlignet forventet årsproduksjon med årlig kraftforbruk. Differansen gir et bilde på importbehovet eller eksportmulighetene. Kraftproduksjonen vil imidlertid variere fra år til år. Forventet årsproduksjon er basert på midlet tilsigsdata fra perioden 1991-2020 (NVE, 2022). I tillegg vil kraftproduksjonen og kraftforbruket variere innad i året. Et typisk tilsigsmønster er vist tidligere i Figur 4. Vannkraft med høy reguleringsevne kan i høy grad tilpasse seg forbruket gjennom året og vil dermed redusere import- og eksportbehovet gjennom året.

Figur 19 viser utviklingen av forventet årsproduksjon, fordelt etter reguleringsevne, og historisk kraftforbruk i Vestland for perioden 2013 til 2022. Gjennom hele perioden fra 2013 til 2022 har middelproduksjonen vært høyere enn forbruket og i 2022 var differansen mellom middelproduksjon og forbruk omtrent 13 800 GWh. Vestland er regionen i Norge med størst kraftoverskudd.



Figur 19 Utvikling i middelproduksjon og forbruk av kraft i Vestland (GWh).

Figur 20 gir en oversikt over differansen mellom forventet årsproduksjon og forbruk i 2022 per kommune. Grønne kommuner betyr at middelproduksjonen i kommunen var høyere enn forbruket i 2022, mens røde kommuner betyr at forbruket i 2022 var høyere enn middelproduksjonen. Styrken i fargen indikerer størrelsen på differansen. I Vestland er det både kommuner med stort overskudd og med stort underskudd. Kommunene med størst absolutt differansen i 2022 var, i synkende rekkefølge, Øygarden (-4 059 GWh), Bergen (-3 243 GWh), Luster (+3 121 GWh), Eidfjord (+2 915 GWh), og Aurland (+2 751 GWh).



Figur 20 Kraftoverskudd (grønt) og kraftunderskudd (rødt) for kommuner i Vestland.

4 Nettsituasjonen i Vestlandet

Norge er delt inn i 17 utredningsområder for regional- og distribusjonsnett i kraftsystemet. I tillegg er transmisjonsnettet definert som et eget utredningsområde (for ytterligere forklaringer se kapittel 1). For hver region har NVE utpekt en utredningsansvarlig, som regel det største nettselskapet som opererer og eier en stor andel av regionalnettet i området. Den utredningsansvarlige har ansvar for å koordinere arbeidet med de langsiktige kraftsystemutredningene. Utredningen resulterer i en rapport som publiseres annet hvert år. Rapporten gir oversikt over utviklingen i kraftforbruket, kraftproduksjonen og nettet. Utredningsområdene kan avvike fra regiongrensene. En region kan dermed bestå av en eller flere utredningsområder, og et utredningsområde kan være fordelt over flere regioner. Vestlandet er omfattet av utredningsområdene *Sogn og Fjordane, Midtre Vestland og Sunnhordland og Nord-Rogaland*, der Linja, BKK og Fagne er utredningsansvarlige.

4.1 Tilknytningssaker hos nettselskapene i Vestland

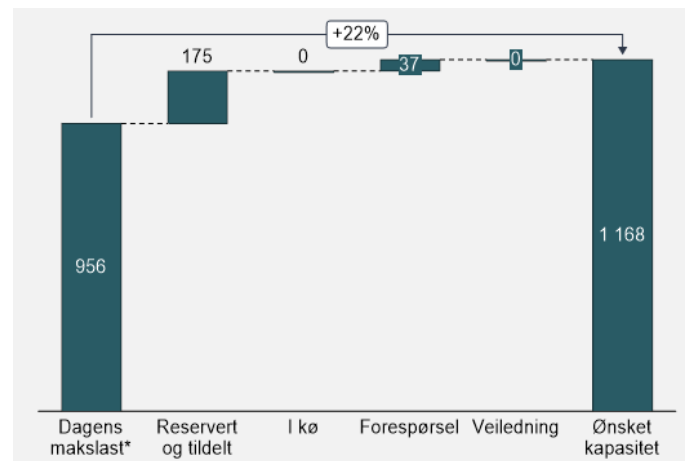
Tilknytningssaker fra nettselskapene i regionen er kartlagt basert på informasjon mottatt fra utredningsansvarlig, Fagne, BKK og Linja. Både dagens situasjon og forespørsler om nye nettilknytninger har blitt kartlagt. Hver tilknytningsforespørsel har blitt tilordnet en av fire kategorier. Kategoriene gir en gradering av modenheten til tilknytningsforespørlene. Følgende fire kategorier er benyttet:

- Reservert og tildelt: Kunden er vurdert som moden har fått tildelt kapasitet i eksisterende nett eller reservert kapasitet i planlagt nett.
- I kø – moden: Kunden er vurdert som moden, men det er ikke ledig kapasitet i eksisterende eller planlagt nett. Kunden stilles i kø.

- Forespørsel – ikke moden: Kunden vurderes som «ikke moden» og vil ikke bli vurdert videre før de kan vise til modenhet etter retningslinjene. Dette kan skyldes forskjellige faktorer som mangel på regulert areal, finansiering, fremdriftsplan eller effektprofil.
- Veiledning: Kunden har ikke sendt inn en søknad til nettselskapet, men kontaktet nettselskapet om en eventuell søknad.

4.1.1 Fagne

Fagne har 27 større saker om nettilknytning i deres utredningsområde i Nord-Rogaland. Av disse sakene er 72 prosent fra aktører på forbrukersiden, mens 28 prosent er fra aktører som ønsker å tilknytte kraftproduksjon.



Figur 21 Dagens makslast og tilknytningsforespørsler hos Fagne (MW)

Dagens makslast i Fagnes område er 956 MW⁵. Makslasten representerer det høyeste målte forbruket i regionen i løpet av én time. Derfor er makslasten ikke nødvendigvis lik nettets kapasitet, som kan være lik eller høyere enn makslasten. En ren sammenligning mellom dagens makslast og den etterspurte

⁵ *Basert på høyest målt effektforbruk i hver transformatorstasjon. Dette er ikke nødvendigvis det samme som nettets kapasitet, som vil være høyere eller lik topplasten

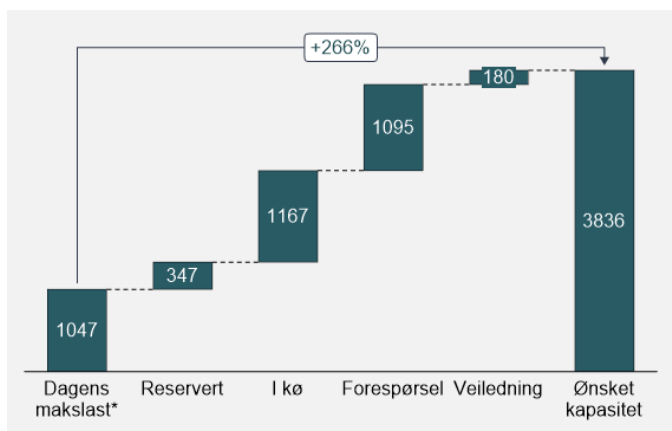
kapasiteten gir derfor ikke en helt presis beskrivelse av fremtidig nettbehov, men en indikasjon på forholdet mellom nåværende situasjonen og fremtidige behov.

I Fagnes utredningsområde i Vestland har 175 MW fått reservert og tildelt kapasitet i dagens eller planlagt nett. Dette utgjør rett over 82 prosent av den totale etterspurte kapasiteten, mens rett under 18 prosent enda venter på plass i nettet. Av etterspurt kapasitet som ikke har fått plass, er 37 MW vurdert som ikke modne for Fagne sitt forsyningsområde i Vestland.

Dersom man summerer den totale etterspurte kapasiteten og legger den oppå dagens makslast, tilsvarer det totalt 1 168 MW ønsket kapasitet, som er en økning på 22 prosent for ønsket kapasitet.

4.1.2 Linja

For utredningsområdet i Sogn og Fjordane opplyser utredningsansvarlig, Linja, at de har flere hundre større tilknytningssaker i året. 85 prosent av tilknytningssakene er fra aktører på forbrukersiden og resterende 15 prosent er fra produksjonssiden.



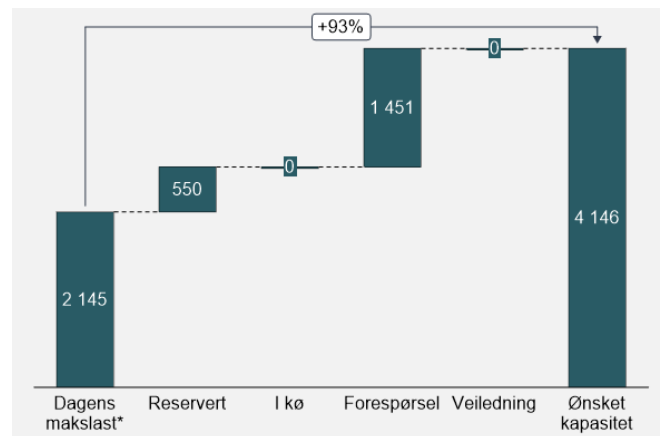
Figur 22: Dagens makslast og tilknytningsforespørsler hos Linja (MW).

Dagens makslast for Linja sitt område er 1047 MW. I Linjas område i Sogn og Fjordane har 347 MW fått reservert og tildelt kapasitet i dagens nett eller etter planlagte tiltak i nettet. Dette utgjør rett over 12 prosent av den totale etterspurte kapasiteten. Resterende 88 prosent venter på plass i nettet. Av etterspurt kapasitet som ikke har fått plass, er 1167 MW vurdert som modne i Linjas utredningsområde. Det er en betydelig etterspørsel etter ny kapasitet i Linjas utredningsområde. Det er ønsket kapasitet på 3836 MW, noe som tilsvarer en økning på 266 prosent.

4.1.3 BKK

I BKKs utredningsområde i Midtre Vestland og Sunnhordland er det 82 større tilknytningssaker, hvorav 60 prosent av tilknytningssakene er fra aktører på forbrukersiden og resterende 32 prosent er fra aktører på produksjonssiden.

Dagens makslast i BKKs område er 2145 MW, illustrert i Figur 23. For deres område har 550 MW fått reservert og tildelt kapasitet i dagens eller planlagte tiltak i nettet. Dette er omtrent 24 prosent av den forespurte kapasiteten. For resterende 1351 MW forespurt kapasitet mangler det kapasitet i transmisjonsnettet, og BKK har derfor ikke startet modenhetsprosessen.

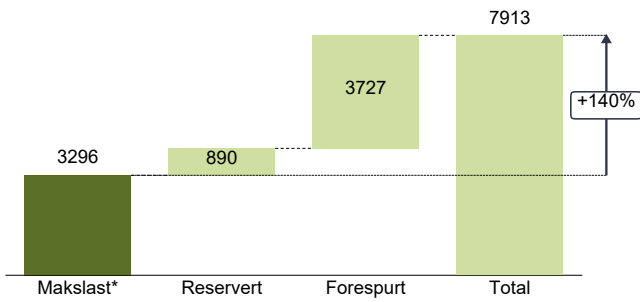


Figur 23: Dagens makslast og tilknytningsforespørsler hos BKK (MW).

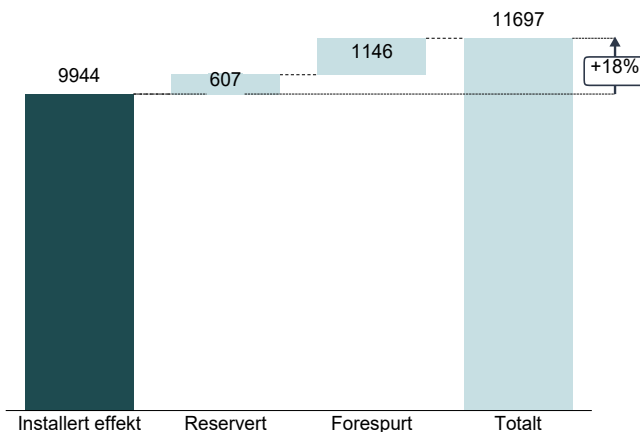
Selv om all etterspurt effekt blir realisert, vil fremtidig makslast bli lavere enn summen av dagens makslast og ny installert effekt (se kapittel 2.3). Mengden reservert og forespurt kapasitet understreker likevel den betydelige etterspørselen og behovet for ny nettkapasitet i Vestland.

4.2 Tilknytningssaker hos Statnett

Statnett har mottatt forespørsler om tilknytning på totalt 6 370 MW ny kapasitet, fordelt mellom 4 617 MW nytt forbruk og 1 753 MW ny produksjon, illustrert i Figur 24 og Figur 25. Av totalt etterspurt kapasitet er det kun 890 MW nytt forbruk og 607 MW ny produksjon som har fått plass i nettet med planlagte tiltak. Resterende forespørsler på 3 727 MW nytt forbruk og 1 146 MW ny produksjon har ikke fått plass i eksisterende eller planlagte tiltak i nettet. Etterspørselen fra forbrukssiden viser et behov for over 100 prosent fra dagens nett illustrert i Figur 25.



Figur 24: Tilknytningsforespørsler for forbruk hos Statnett i Vestland (MW).



Figur 25: Tilknytningsforespørsler for produksjon hos Statnett i Vestland (MW).

4.3 Avvik mellom forespørsler til Statnett og regionale nettselskap

Det er betydelig avvik mellom tilknytningssaker rapportert til Statnett og regionale selskaper Fagne og Linja. Totalt reservert og forespurt kapasitet avviker med 3 028 MW. Avviket kan skyldes:

- **Informasjonssymmetri – forsinket innmelding til Statnett:** I noen tilfeller kan det være et etterslep på tid hvor nettselskap melder inn til Statnett med noen måneders mellomrom. Rapporten viser et momentant bilde og kan da ikke oppdage slike etterslep
- **Informasjonsflyt:** Aktører som melder inn behov vil starte kontakten tidlig med nettselskapet i regionen det gjelder. Før saken er offisielt innmeldt og reservert, vil ikke nødvendigvis nettselskapet melde dette inn til Statnett
- **Forespørsler direkte til Statnett:** Noen få aktører knytter seg direkte på transmisijsnett. Disse

sakene vil ikke vises i de regionale nettselskapenes tall og kan skape avvik.

I Vestland er det en stor skjevhet i innmeldinger til Statnett og nettselskapene – Fagne og Linja. Ettersom Statnett melder om større etterspørsel av kapasitet til både forbruk og produksjon enn nettselskapene, ligger trolig skjevheten i at det er flere aktører som har opprettet direkte kontakt med Statnett. Disse sakene vil ikke vises i nettselskapenes tall og kan derfor skape avvik i tallene mellom nettselskap og Statnett.

4.4 Statnett sin områdeplan

Statnett har etablert ti områder som de annethvert år utvikler en områdeplan for (Statnett, 2023). Områdeplanen har som mål å gi Statnett og deres samarbeidspartnere en tydeligere og mer forutsigbar nettutvikling og mer effektiv prosjektgjennomføring. I rapporten per område gir Statnett en oversikt over dagens kraftsystem, et målenett som legger til rette for nullutslipp i 2050 og pågående og planlagte tiltak i nettet.

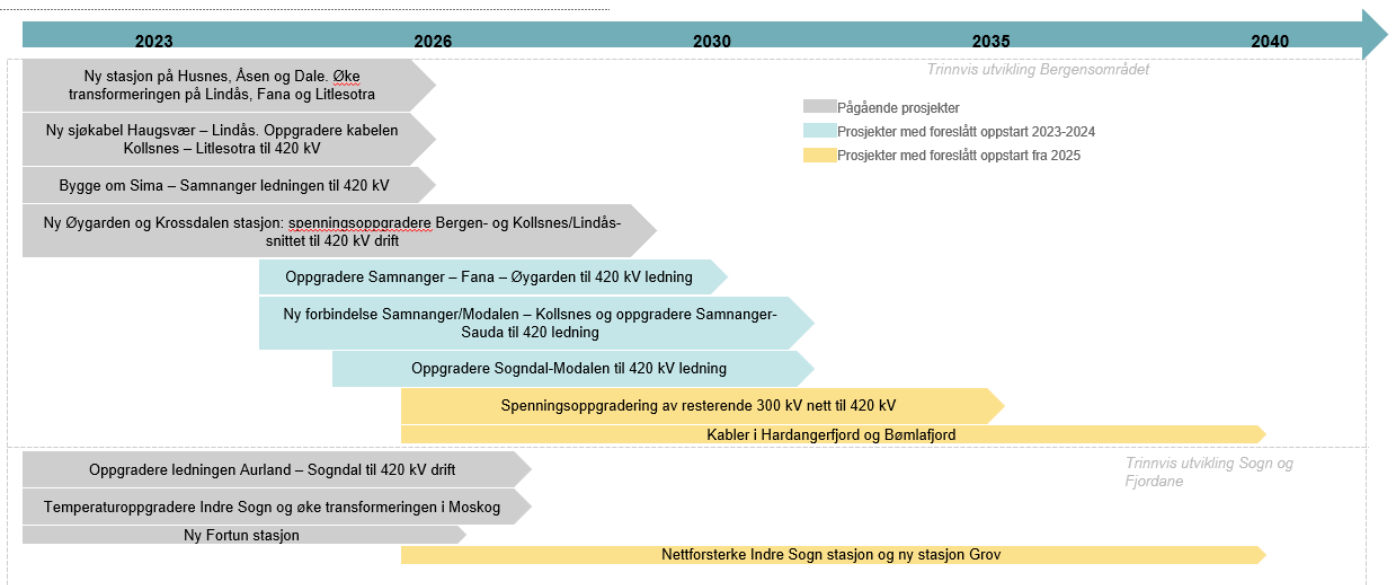
Vestland fylke omfattes av to av Statnett sine områdeplaner - Sogn til Sunnmøre og Bergensområdet og Haugalandet. Området Sogn til Sunnmøre har et stort produksjonsoverskudd, spesielt i Sogn og Fjordane. Sunnmøre har hatt en jevnere kraftbalanse og effektunderskudd deler av året. Det er også flere vindkraftverk langs kysten med mye vannkraft og småkraft i indre områder. Kraftproduksjonen består derfor av både regulerbar og ikke-regulerbar produksjon. Forbruket i området er dominert av kraftintensiv industri, blant annet Hydro i Høyanger og Årdal, og Elkem i Bremanger, i tillegg til alminnelig forsyning i de største byene.

Transmisijsnett i Sogn til Sunnmøre består av 420 kV-ledning fra Ørskog i nord til Sogndal i sør, i tillegg til 300 kV ledning mellom Sogndal-Aurland. Det regionale nettet i området består hovedsakelig av 132 kV og 66 kV anlegg. Området som dekkes av områdeplanen Sogn til Sunnmøre ligger i to prisområder, NO3 og NO5. Regional kraftsystemutredning fra 2022 for Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal påpeker at store deler av dagens regionalnett ble bygget på 50-, 60- og 70 tallet. Det er derfor behov for reinvesteringer av regionalnett i årene som kommer.

For Bergensområdet og Haugalandet er mye av forbruket lokalisert langs kysten og knyttet til smelteverk og petroleumsindustri, samt byene Bergen og Haugesund. Mye av produksjonen kommer fra vannkraftverk i fjellene i øst. Lokaliseringen av forbruk og produksjon gir overføringsbehov

fra indre til ytre deler av området. Det er vekst i industriforbruket som har gitt knapphet på kapasitet og behov for å forsterke nettet fra øst mot vest. I normalår har området god balanse mellom produksjon og forbruk, men det er et betydelig importbehov i kalde og tørre perioder. Mye uregulert produksjon medfører et stort overskudd i våte perioder om våren, sommeren og høsten, og fører til veksling mellom eksport og import. Det er tidvis flaskehalsar inn til området fra Sogndal og innen området mellom Bergensområdet og Haugalandet.

I likhet med Sogn til Sunnmøre er Bergensområdet og Haugalandet også preget av aldrende anleggsmasse hvor store deler av anleggene i transmisjonsnettet nærmer seg slutten av levetiden. Det er utfordringer med økt feilfrekvens, mangel på reservedeler og lengre gjenopprettingstid ved feil. For å sikre kapasitet til forbruksvekst i Vestland har Statnett iverksatt og planlagt en rekke tiltak, som er oppsummert i Figur 26. Tiltakene dreier seg om oppgradering og utbygging av ledninger og stasjoner.



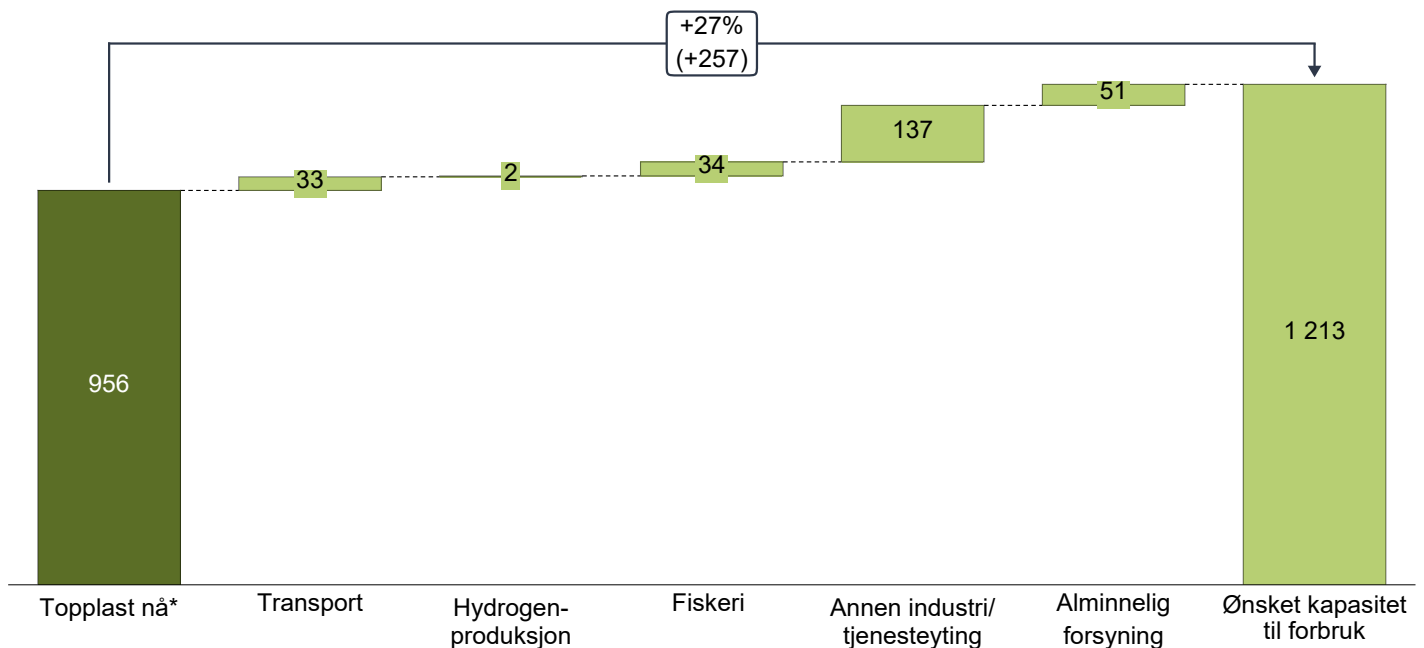
Figur 26: Planlagte og pågående prosjekter i transmisjonsnettet i Vestland.

5 Forbruksutvikling i Vestland

5.1 Forbruksutvikling i nettselskapene sine tilknytningssaker

5.1.1 Fagne

I Fagne sitt utredningsområde for Vestland er det noe etterspørsel etter kapasitet til forbruk. Dagens makslast er rundt 956 MW⁶. Figur 27 viser hvordan kapasiteten som er forespurt til nytt forbruk fordeler seg på ulike forbrukskategorier.



Figur 27 Tilknytningsforespørsler for forbruk hos Fagne i Vestland, fordelt på forbrukskategori (MW).

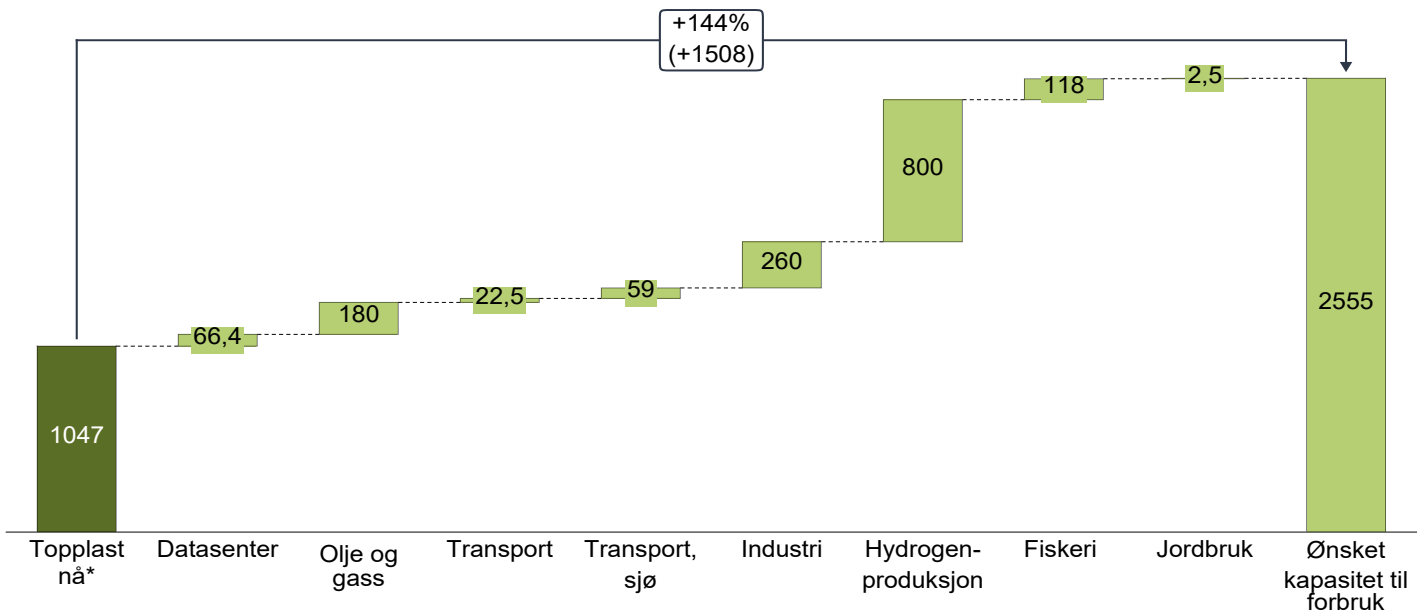
5.1.2 Linja

I Linja sitt område for Vestland er det en stor etterspørsel etter kapasitet til forbruk, illustrert i Figur 28. Dagens makslast er rundt 1 047 MW og Linja har en etterspørsel på ytterligere 1 508

MW. Fagne har en etterspørsel på 257 MW i Vestland. Den største delen av etterspørselen kommer fra industri og er mest sannsynlig med formål om elektrifisering. Totalt etterspurt kapasitet utgjør en økning på 27 prosent av dagens nett. I tillegg er det i prosjektet identifisert en rekke ytterligere aktører som ønsker kapasitet til forbruk som ikke er meldt inn til nettselskapet.

MW, noe som tilsvarer en økning på 144 prosent i ønsket kapasitet. Linja har en stor etterspørsel fra hydrogenproduksjon på 800 MW. Videre er det etterspurt kapasitet til direkte elektrifisering av industri og olje og gass på henholdsvis 260 MW og 180 MW.

⁶ *Baseres på høyest målt forbruk i en time. Dette er ikke nødvendigvis det samme som nettets kapasitet, som vil være høyere eller lik topplasten

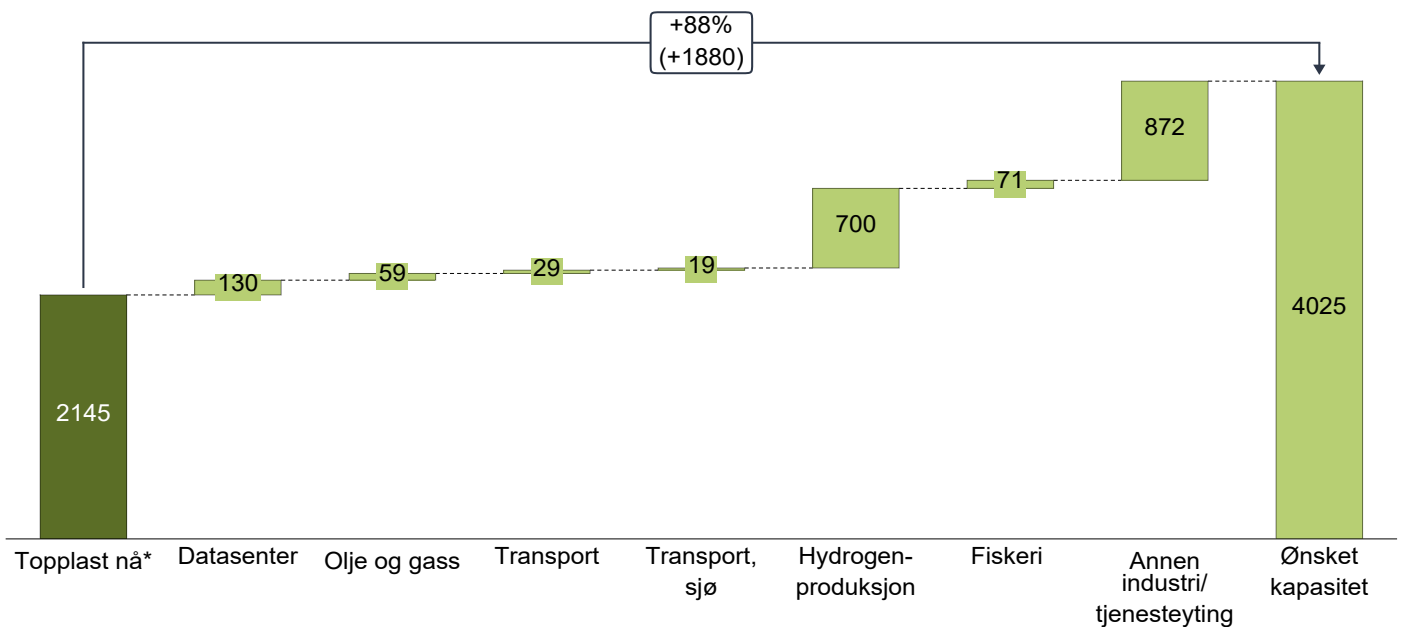


Figur 28: Tilknytningsforespørsler for forbruk hos Linja i Vestland, fordelt på forbrukskategori (MW).

5.1.3 BKK

For BKK sitt utredningsområde for Vestland er det stor etterspørsel etter kapasitet til forbruk, illustrert i Figur 29. Makslast er i dag 2 145 MW og det er ønsket kapasitet for

ytterligere 1 880 MW, noe som tilsvarer en økning på 88 prosent. Den største delen av etterspørselen kommer fra industri og annen tjenesteyting med hydrogenproduksjon som neste forbruker.

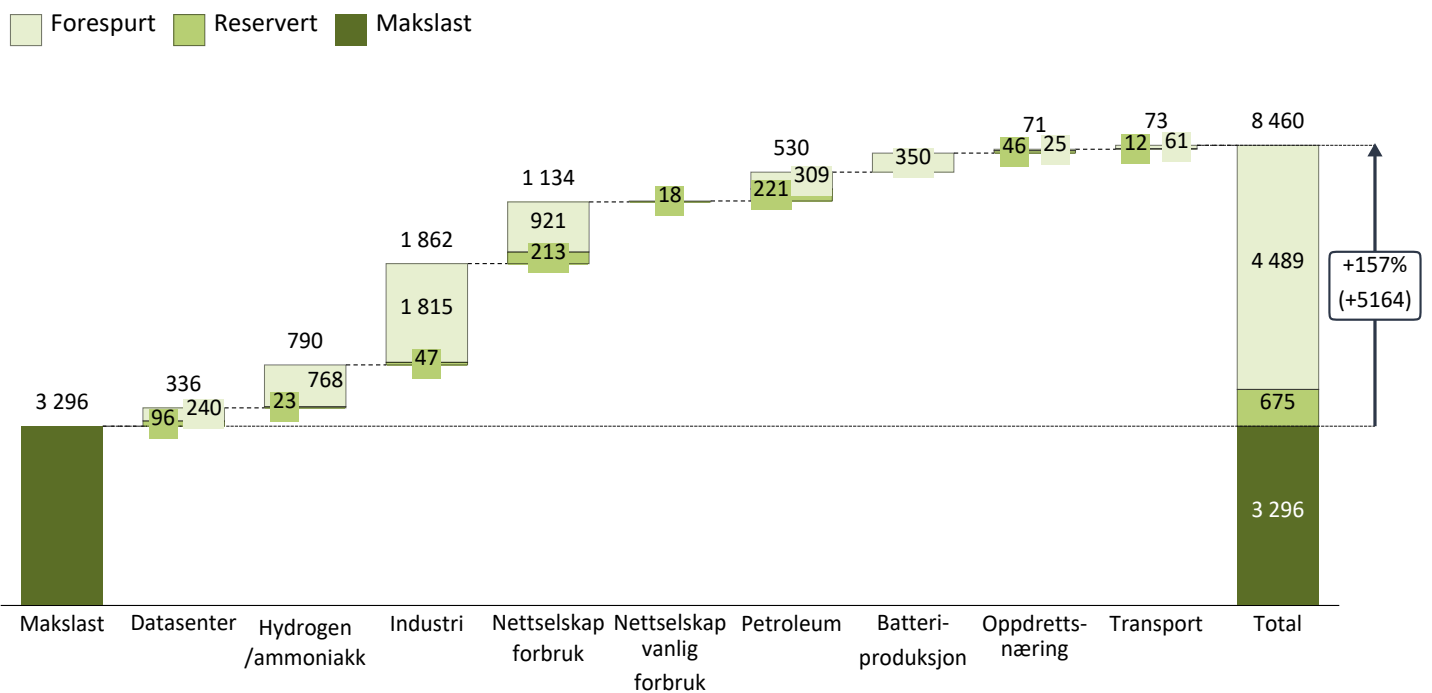


Figur 29: Tilknytningsforespørsler for forbruk hos BKK i Vestland, fordelt på forbrukskategorier (MW).

5.2 Forbruksutvikling i Statnett sine tilknytningssaker

Hos Statnett er det en etterspørsel på 4617 MW til forbruk i Vestland. Figur 30 viser etterspørsel etter kapasitet fra de ulike forbrukerne i Vestland. Etterspørselen tilsvare en økning på 140 prosent fra dagens makslast til totalt forespurt kapasitet. Kun 890 MW av dette er reservert, mens det ikke er plass til den resterende etterspurte kapasiteten med pågående og planlagte tiltak i nettet. Den største etterspørselen ligger i industrien, med et kapasitetsønske på 2008 MW. Petroleum har også stor etterspørsel på 850 MW, hvorav 371 allerede er reservert.

Summerer man etterspørselen til forbruket hos de tre nettselskapene får man en etterspørsel i regionen på 3 655 MW.



Figur 30 Tilknytningsforespørsler for forbruk hos Statnett i Vestland fordelt på forbrukskategori (MW).

5.3 Ytterligere behov for kraft enn det som er meldt inn til nettselskapene i Vestland

Innspill fra forbrukere og andre aktører i Vestland viser at det er ytterligere behov for kraft enn det som er meldt inn til nettselskapene. Utover tallene som er innmeldt til Statnett og nettselskapene har prosjektet avdekket en del forbruk som ønsker tilknytning til nettet uten å ha meldt inn behovet. Det kan

Sammenligner man dette med Statnett er det et avvik på nærmere 1000 MW. Dette avviket kan, som nevnt i kapittel 4.3, komme av mange grunner, blant annet at store aktører knytter seg direkte på transmisjonsnettet og derfor ikke ligger inne i nettselskapenes data.

Dersom det antas at hele etterspørselen på 5 164 MW får tilgang til nettet, og at det nye forbruket har en gjennomsnittlig brukstid på 4000-5500 timer i året kan det tilsvare et økt årlig forbruk på 20-28 TWh. Dette er en kraftig økning fra nåværende forbruk i regionen, som var på 22 TWh i 2022. Det er viktig å bemerke at dette er et grovt estimat, og vil variere mye utfra hvilke kundegrupper som får tilknytning, og hvilken brukstid de har.

være flere grunner til at disse sakene enda ikke er meldt inn, og disse sakene er kjennetegnet av følgende kategorier:

- **Fremdeles til utredning og ikke modent til å meldes inn:** Prosjekter i tidlig fase som er under utredning og dermed ikke er modent nok til å melde inn behovet. Nye forretningsområder for gjenvinning eller effektivisering som vil kreve et kraftbehov
- **Får beskjed om at det er fullt i nettet:** Aktørene som ønsker å koble seg til nettet blir møtt med beskjeden

om at det er fullt og ikke plass til tilkobling. Usikkerheten rundt når det eventuelt blir plass gjør at flere ikke melder sitt behov, da de er usikre på om de vil gjøre den nødvendige investeringen

- **Aktører vet ikke at behov for kapasitet må meldes inn:** Man har ikke vært klar over at behovet for tilkobling til nettet bør meldes inn tidlig og at det i flere områder kan ta lang tid å bli tilkoblet. Prosjekter har ikke blitt meldt inn da det har vært en forventning om at man vil få tilkobling når man ønsker det

6 Produksjonsutvikling i Vestland

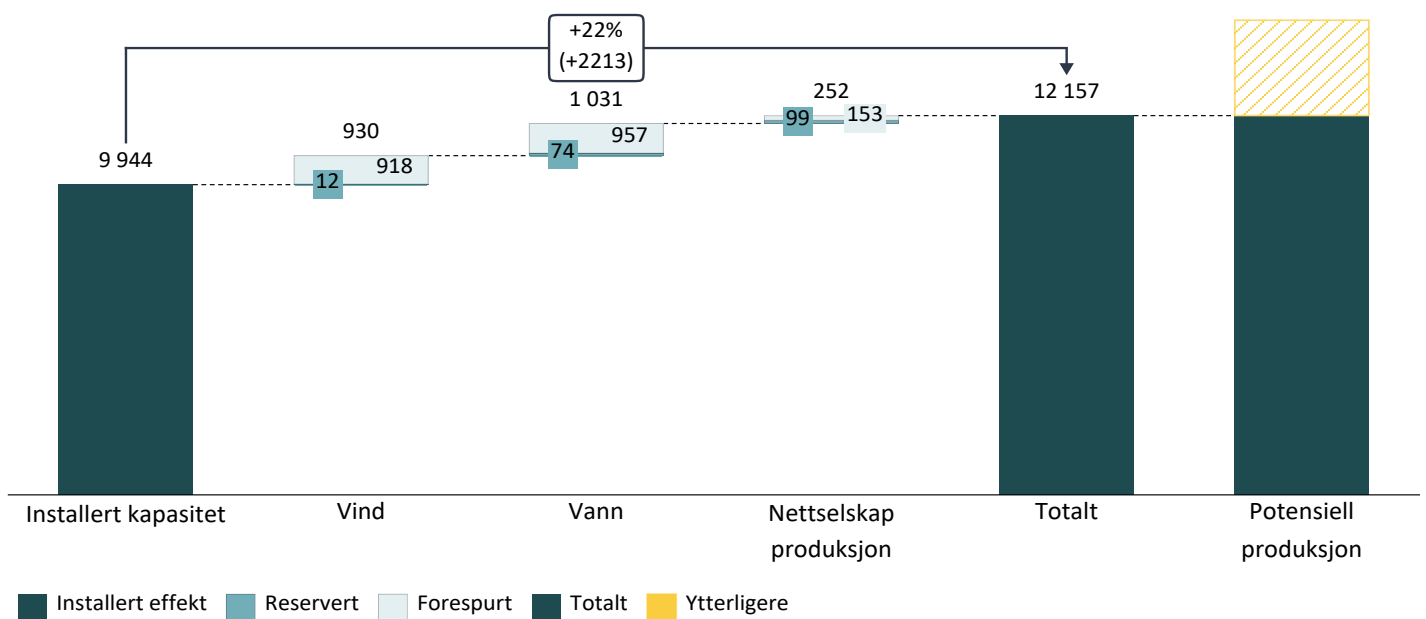
I Vestland er det forespurt kapasitet på 1753 MW til produksjon, hovedsakelig vind og vann. For vannkraft er en god del av etterspørselen moden og har fått reservert plass i nettet. For vindkraft er det kun 12 MW av de etterspurte 362 MW som har fått reservert plass i nettet. Dette tyder på at det er umoden prosjekter som ligger der. Fordelingen på produksjonskategori og modenhetsstadium er vist i Figur 31.

I tillegg til det som er meldt inn til Statnett, har prosjektet fått inn input fra produsenter over prosjekter som er under utvikling i ulike stadier av modenhet, vist som gult, skraveret område i Figur 31. Kartleggingen for Vestland viser at det er interesse for å bygge ut prosjekter for både vind, vann og sol. Det skraverete området vil ikke vise et eksakt tall for hvor mye som vil bygges ut, men det sier noe om omfanget på potensialet og interessen for utbygging i regionen. Vi har ikke fått svar fra alle produsenter og det er viktig å påpeke at listen ikke er uttømmende, men viser at det er mer potensiale og engasjement for utbygging av ny kraft i regionen enn tallene fra nettselskapene kan vise.

I Vestland fylke sin regionale plan for fornybar energi har man skissert mulig ambisjonsmål om 4-6 TWh ny energi gjennom vannkraft, 5-10 TWh strøm fra ilandført havvind, 0,5 - 3,4 TWh

ny strøm fra landvind og 1-2 TWh ny energi gjennom solkraft. I planen omtales også termisk energi, bioenergi og havenergi som mulige nye fornybare kilder til energi for Vestland uten at disse er tallfestet. Det utarbeides også i disse dager en rapport for å se på hvilket potensial det er for energieffektivisering i fylket (Vestland Fylkeskommune, 2022).

Dersom det antas at hele etterspørselen fra produsenter på 2 213 MW får tilgang til nettet, og at det antas brukstid per teknologi som beskrevet i kapittel 1, vil det gi en økt årlig produksjon på om lag en 4-8 TWh. Her er brukstid for vannkraft gitt et større utfallsrom, ettersom prosjekter som nå gjennomføres i vannkraften ofte omhandler effektoppgraderinger, og relativt lite ny produksjon. Dette er en moderat økning fra årlig produksjon i regionen, som er 36 TWh. Det er viktig å bemerke at dette er et grovt estimat, og vil variere mye utfra hvilke prosjekter som får tilknytning og som blir investert i.



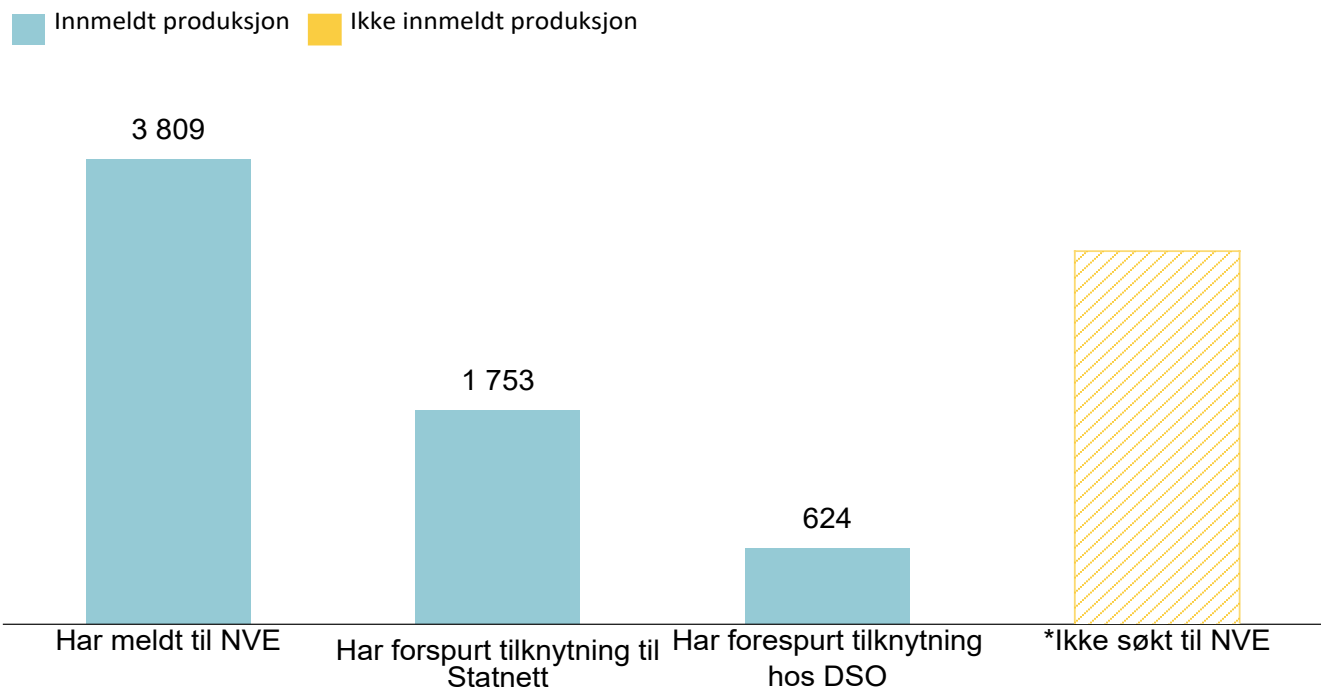
Figur 31 Tilknytningssaker hos Statnett til produksjon (MW).

Potensiell produksjon er inkludert ytterligere prosjekter som enda ikke er meldt til NVE eller Statnett, men som aktører ser på.

6.1 Usikkerhet i tallene for ny produksjonskapasitet

Det er stor usikkerhet i hvor mye produksjonskapasitet som kan komme mot 2030, og det er et stort avvik mellom hva som er rapportert av ny produksjon hos Fagne, Statnett og NVE.

I tillegg har THEMA fått innspill på prosjekter som ikke er meldt inn til NVE og sannsynligvis ikke til Fagne eller Statnett. Dette er både sol, vann og vind, og utgjør i størrelsesorden 3 000 MW. Usikkerheten er illustrert sammen med tallene som er rapportert til de ulike kildene i Figur 32. Selv om det er stor usikkerhet i tallene ser vi likevel at interessen for å bygge ut produksjon i Vestland er stor, og det er meldt inn svært mye kapasitet sammenlignet med andre regioner i Norge.



Figur 32 Innmeldt kapasitet og mulig kapasitet som ikke er meldt inn (MW).

*Kartlagt av THEMA gjennom spørreskjema og intervjuer med produsenter i regionen.

7 Case

7.1 Greenspot Mongstad

Greenspot Mongstad er en satsning på grønne, sirkulære løsninger ved Mongstad industripark. Industriparken består av 60 bedrifter og 3000 arbeidsplasser. Her finner vi blant annet Equinors raffineri, Norges siste gjenværende raffineri, terminal for mottak fra Johan Sverdrup, landbasert lakseoppdrett og teknologisenter for CO₂.

Prosjekt: Industripark på Mongstad – bruk av sirkulære løsninger

Greenspot Mongstad er en satsning på å omstille industriparken på Mongstad til å ta i bruk grønne, sirkulære løsninger. De har flere prosjekter for området:

- **Energitunnel:** Greenspot Mongstad skal investere 500 millioner kroner i en energitunnel som skal frakte varmt overskuddsvann fra raffineriet og rundt på hele området som varmekilde. Gjenbruken av energien fra raffineriet frigjør strøm til nye satsninger.
- **Nærkraft:** Det er planer om å bygge fem vindturbiner som vil kunne gi en kapasitet til området på 25-30 MW.
- **Testsenter for karbonfangst og lagring:** verdens største og mest fleksible testsenter for verifisering av teknologier for CO₂-fangst
- **Hydrogenproduksjon:** I sammenheng med karbonfangsten på området planlegges det for anlegg til produksjon av blått hydrogen og ammoniakk. Det er også igangsatt dialog med stålprodusenter som kan etablere seg i området for å bruke hydrogenet.
- **Biogassanlegg:** Det planlegges for å bygge et biogassanlegg som skal baseres på avfall fra oppdrettsnæringen på området

7.2 Alma Clean Energy

Om Alma Clean Power

Alma ble opprettet i 2021 for å industrialisere brenselcellen: Solid Oxide Fuel Cells (SOFC). Selskapet er 100 prosent eid av Aker ASA og har 36 ansatte i dag. Planen er å ha klar den første brenselcellen i 2025 og storskala produksjon i 2026.

Prosjekt: Solid Oxide Fuel Cells (SOFC)

- SOFC er en brenselcelle som kan operere fleksibelt på ulike innsatsfaktorer. Det er mange mulige bruksområder for brenselcellen, blant annet: maritimt på store skip som er vanskelig å elektrifisere, i oljebransjen for å kutte utslipp på plattformer, eller på områder som har stort kraftbehov i lukket området (for eksempel industriområder/næringsparker)
- Den første brenselcellen skal stå klar i 2025, og innen 2026 skal det stå klart et storskala kraftverk.
- Alma har for øyeblikket en pågående pilot og testing av teknologien gjennom flere prosjekt.

Fakta om SOFC

- **Fleksible på brenselstoff:** Brenselcellen kan kjøres på hydrogen, LOHC, metanol, ammoniakk og naturgass. Dette gjør at løsningen er mindre sårbar for tilgang på ressurser.
- **Effektiv:** Mer enn 60 prosent elektrisk effektivitet, samt verdifull spillvarme. Dette gir reduserte drivstofforbruk og utslipp
- **Nullutslipp:** Avhengig av brenselstoffet gir brenselcellen et nullutslipp, eller mulighet for tilnærmet 100 prosent fangst gjennom karbonfangst og lagring.
- **Kompakt og modulær:** Designet av brenselcellen gjøre det mulig å treffe energibehovet man har, om det er fra små anlegg til store plattformer.

Barriere

- Teknologitvilling for å ha et ferdig produkt i 2026
- I begynnelsen vil det være mest aktuelt å bruke naturgass som brensel basert på tilgjengelighet. Bruken av naturgass til kraftproduksjon i Norge har et dårlig rykte til tross for at dette trolig kan bli utslippsfritt, og kan være et hinder for at aktører velger å gå for denne løsningen.
- For kraftproduksjon med grønne brenslere, for eksempel ammoniakk, kan utvikling/oppskalering av

produksjon og infrastruktur være et hinder for at løsningen tas i bruk

7.3 Modalen Kraftlag

Er eit vertikalintegrrert energiverk som driv i områda kraftproduksjon, kraftoverføring og kraftomsetning. Modalen kommune får konsesjonskraft frå BKK Fjordkraft som er forplikta til å gje kommunen straum til ein pris som vert fastsett av Olje- og Energidepartementet ein gong årleg. Modalen kommune har imidlertid ein policy om å gje denne krafta attende til innbyggjarane til konsesjonspris.

Modalen Kraftlag har i dag tre konsesjoner på småkraftverk, men utbyggingsplanene stopper opp på grunn av stor utfordring å få ført kraften ut av kommunen da de ikke får koblet seg på nettet. Statnett har planer om å oppgradere kabler i området fra Sogn og Fjordane, som skal stå ferdig i 2029. I arbeidet rundt prosjekteringen har ikke Modalen Kraftlag blitt involvert, og det har derfor heller ikke blitt prosjektert for å plassere en transformatorstasjon i Modalen. Realistisk utbygging for Modalen Kraftlag er 50 MW, og det er også mulighet for utbygging i nabodalførene- totalt 100 MW. Modalen Kraftlag har i etterkant varslet Statnett om nytten av å knytte Modalen på den nye kabelen, mens mangel på prosjekteringskapasitet gjør det vanskelig å imøtekomme.

Med henhold til overføringskabel fra Sogn og Fjordane som skal stå ferdig i 2029 burde trolig kraftselskapene i området vært involvert fra dag en for å kunne melde inn behov. Dette for å kunne se helheten og prosjektere alt samtidig for å få ført kraften ut av området. Når dette blir ikke gjøres blir det også mye mer kostbart enn nødvendig.

Barriere

- Behov for tettere samarbeid for å få ført kraft ut av området.
- Overføringskabel fra Sogn og Fjordane under bygging- planlagt ferdig 2029. Bedre involvering i prosjektet mht kraftføring ut er ønskelig.

8 Referanser

- NVE. (2022). *Mildere årsproduksjon*. Hentet fra https://publikasjoner.nve.no/fakta/2022/fakta2022_06.pdf
- NVE. (2022). *Ny mildere årsproduksjon*. Hentet fra https://publikasjoner.nve.no/fakta/2022/fakta2022_06.pdf
- NVE. (2023). *Data for utbygde vindkraftverk i Norge*. Hentet fra <https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft/data-for-utbygde-vindkraftverk-i-norge/>
- NVE. (2023, august 14). *Kortsiktig kraftmarkedsanalyse*. Hentet fra <https://www.nve.no/nytt-fra-nve/nyheter-energi/nves-analyse-lite-sannsynlig-med-kraftunderskudd-de-naermeste-aarene/>
- NVE. (2023). *Oversikt over solkraft i Norge*. Hentet fra <https://www.nve.no/energi/energisystem/solkraft/oversikt-over-solkraft-i-norge/>
- NVE. (2023). *Termisk kraft*. (NVE) Hentet fra <https://www.nve.no/energi/energisystem/termisk-energi/termisk-kraft/>
- NVE. (2023). *Vannkraftdatabase*. Hentet fra <https://www.nve.no/energi/energisystem/vannkraft/vannkraftdatabase/>
- SSB. (2023). *Betydelig nedgang i strømforbruket i 2022*. Hentet fra <https://www.ssb.no/energi-og-industri/energi/statistikk/elektrisitet/artikler/betydelig-nedgang-i-stromforbruket-i-2022>
- SSB. (2023, mai 30). *Markant fell i husholdningenes strømforbruk 2022*. Hentet fra <https://www.ssb.no/energi-og-industri/energi/statistikk/elektrisitet/artikler/markant-fall-i-husholdningenes-stromforbruk-i-2022>
- Statistisk Sentralbyrå. (2023). *Nettoforbruk av elektrisk kraft*. Hentet fra <https://www.ssb.no/statbank/table/10314/tableViewLayout1/>
- Statistisk Sentralbyrå. (u.d.). *Nettoforbruk av elektrisk kraft*. Hentet fra <https://www.ssb.no/statbank/table/10314/tableViewLayout1/>
- Statnett. (2023). *Områdeplaner*. Hentet fra <https://www.statnett.no/for-aktorer-i-kraftbransjen/planer-og-analyser/omradeplaner/>
- Vestland Fylkeskommune. (2022, November 30). *Utkast - Regional plan for fornybar energi 2023-2035*. Hentet fra <https://www.vestlandfylke.no/globalassets/innovasjon-og-naringsutvikling/gron-vekst-og-klima/hoyringsutkast-regional-plan-for-fornybar-energi.pdf>
- Energiordliste

- **SI-prefiksene k, M, G og T** sier noe om antall:
 - **k** = kilo = 1000
 - **M** = mega = 1 000 000 = 1000 k
 - **G** = giga = 1 000 000 000 = 1000 M
 - **T** = tera = 1 000 000 000 000 = 1000 G
- **Effekt** er et mål på omsetning av energi per tid. Høyere effekt betyr at arbeid utføres på kortere tid. Forbruket av strøm i ett enkelt øyeblikk kalles effektforbruk. Effekt måles i Watt (W).
- **Energi** er evnen til å utføre arbeid. Det finnes mange former for energi, som f.eks. potensiell energi, termisk energi og elektrisk energi. En energikilde leverer energi i en form som er *nyttbar* for mennesket. Energi i kraftsystemsammenheng måles ofte i Watt-timer (Wh).
- **Effektbalanse** er forholdet mellom tilgang og bruk av kraft på ett bestemt tidspunkt. Ved negativ balanse er bruken av kraft høyere, mens ved positiv balanse er tilgangen høyere. Effekttaket vil variere med temperatur. Effektforbruk skiller seg fra energiforbruk i tidsperspektivet: Elektrisitetsforbruk er en form for energiforbruk over tid, effektforbruk er strømforbruk i et enkelt øyeblikk.
- **Energibalansen** i en kommune eller region er forholdet mellom den samlede produksjonen av energi og forbruket av energi.
- **Installert kapasitet** er kraftverkets maksimale effekt.
- **Makslast** er høyest målt forbruk i en time. Dette er ikke nødvendigvis det samme som nettets kapasitet, som vil være høyere eller lik makslasten.
- **Transmisjonsnett** forbinder forbrukere og produsenter sammen og er hovedveiene i kraftsystemet. I Norge opereres transmisjonsnett av Statnett. Transmisjonsnett inkluderer også utenlandskabler. Det er i hovedsak 300 eller 420 kV spenning på kraftledningene i transmisjonsnett, men det finnes også kabler med 132 kV spenning. Transmisjonsnett utgjør ca. 13 000 km. Store produksjonsanlegg og store forbrukere, som kraftintensiv industri, kan knyttes til transmisjonsnett.
- **Regionalnett** er nivået under transmisjonsnett, og er bindeleddet med distribusjonsnett. Normale spenningsnivåer her er 132 kV og 66 kV, og regionalnett utgjør ca. 19 000 km. Store eller mindre produksjonsanlegg samt store forbrukere kan knyttes til regionalnett.
- **Distribusjonsnett** er nettet som forsyner forbrukerne, som husholdninger, industri og tjenesteyting, med strøm. Dette nettnivået inkluderer spenningsnivåer fra 22 kV (høyspent) ned til og med 230 V (lavspent). Skillet mellom høyspent og lavspent distribusjonsnett går ved 1 k. Distribusjonsnett strekker seg over ca. 320 000 km. Mindre produksjonsanlegg og alminnelig forbruk, som småindustri, tjenesteyting og husholdninger, tilknyttes gjerne distribusjonsnett.
- **Statnett** er Norges transmisjonssystemoperatør (TSO) og drifter transmisjonsnett i Norge.
- **NVE** er Norges vassdrags- og energidirektorat og forvalter landets vann- og energiresurser. De er underlagt Olje- og energidepartementet og har ansvar for å forvalte vann- og energiresursene til hele landet. NVE skal sikre samlet og miljøvennlig forvaltning av vassdrag, fremme effektiv kraftomsetning og bidra til effektiv energibruk.
- **RME** (Reguleringsmyndigheten for energi) er en egen enhet i NVE, som regulerer nettselskapene.
- **Nettselskap** i Norge eier og driver kraftledningene. De har et naturlig monopol, da det er unødvendig å bygge flere ledninger for å føre strøm til samme sted. Et nettselskap har konsesjon på et gitt område og plikt til å forsyne alle kundene i sitt konsesjonsområde, og deres virksomhet reguleres av staten.

