



Kraftløftet



LO Norge



NHO

Oslo og Akershus



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.

INNHold

Om Kraftløftet	7
1 Introduksjon til kraftsystemet og analysen	9
2 Kraftsituasjonen i Norge	12
2.1 Kraftproduksjon og forbruk i Norge	12
2.2 Utsikter for kraftbalansen i Norge.....	13
2.3 Tilknytningsforespørsler hos Statnett.....	13
2.4 Forbruks- og produksjonsutvikling i Norge.....	14
3 Kraftsituasjonen i Oslo og Akershus	16
3.1 Kraftproduksjon i Oslo og Akershus	16
3.2 Kraftforbruk i Oslo og Akershus	17
3.3 Kraftimport og -eksport behov.....	18
4 Nettsituasjonen i Oslo og Akershus	20
4.1 Tilknytningssaker hos nettselskapene i Oslo og Akershus	20
4.2 Tilknytningssaker hos Statnett.....	21
4.2.1 Avvik mellom forespørsler til Statnett og regionalt nettselskap	21
4.3 Statnett sin områdeplan	22
5 Forbruksutvikling	23
5.1 Forbruksutvikling (Elvia).....	23
5.2 Statnett tilknytningssaker	23
5.3 Ytterligere behov for kraft enn det som er meldt inn til nettselskapene i Oslo og Akershus	23
6 Produksjonsutvikling	24
6.1 Usikkerhet i tallene for ny produksjonskapasitet	24
7 Energieffektivisering, fjernvarme og lokal solkraft.....	25
7.1 Stor ubalanse mellom produksjon og forbruk av kraft i Oslo og Akershus	25
7.2 Potensial for energieffektivisering	25
7.3 Potensial for fjernvarme	26
7.4 Potensial for lokal solkraft	27
7.5 Ambisjoner for energieffektivisering og lokal solkraft i Oslo og Akershus	29
8 Case	30
8.1 Oslo kommune.....	30
8.2 Pilot: «Nettselskapet som energikoordinator»:.....	30
8.3 Enny – fornybar solenergi til folket fra Hafslund og Obos	31

8.4	Akershus Energi – 3 TWh ny fornybar energiproduksjon frem mot 2035.....	32
8.5	SNØ gir varme	32
9	Energiordliste.....	33
10	Referanser.....	34

Sammendrag og konklusjoner

Oslo og Akershus er Norges største underskudsregion på kraft, og er helt avhengig av import fra omliggende regioner for å dekke eget kraftforbruk. Klimaomstilling og nye industrisatsinger gjør at kraftteterspørselen øker over hele landet. Prognosene fra Statnett og NVE peker på at kraftoverskuddet i Sør-Norge og resten av landet er i ferd med å forsvinne. Oslo og Akershus viktigste rolle i et nasjonalt kraftløft er å redusere importbehovet for kraft. Økt satsing på energieffektivisering, solkraft og fjernvarme kan samlet frigjøre minst 6 TWh kraft til bruk andre steder i landet. Potensialet for utbygging av vindkraft, vannkraft og solparker i regionen bør også tas ut.

Oslo og Akershus skiller seg markant fra andre regioner i landet ved å ha en særskilt stor ubalanse mellom produksjon og forbruk av elektrisk kraft. Med en samlet kraftproduksjon i 2022 på 1,2 TWh, og et samlet kraftforbruk på 16,7 TWh, har Oslo og Akershus årlig **behov for å importere 15,5 TWh elektrisk kraft** fra andre regioner i landet, og fra utlandet. Hver kWh produsert eller spart kraft i Oslo og Akershus, vil frigjøres til bruk andre steder i landet, og bidra positivt til den nasjonale kraftbalansen.

Kraftforbruket er jevnt fordelt mellom Oslo (8,4 TWh) og Akershus (8,3 TWh). Hoveddelen av forbruket er knyttet til alminnelig forsyning (husholdninger og tjenesteyting), som gjerne er temperaturfølsomt. På kalde vinterdager går effektbehovet kraftig opp, og forbruket i regionen vil i stor grad forsynes av vannkraftverk i Hallingdal, Sørlandet, Vestland og Telemark, hvor begrensingen settes av overføringskapasiteten fra disse områdene og inn til Oslo og Akershus.

Som mange andre steder i Norge ser Statnett en stor økning i tilknytningsforespørsler som gir et behov for økt kapasitet i nettet. Nettet i Oslo og Akershus er allerede høyt utnyttet og det er svært lite kapasitet til nytt forbruk, utover det som allerede har fått reservert kapasitet.

Tilsvarende regionale Kraftløft-utredninger i omliggende regioner til Oslo og Akershus, som Innlandet, Vestfold og Telemark, Agder og Vestland, viser sterk vekst i forespørsler til nettselskapene om tilknytning av nytt kraftforbruk. Innmeldt ny produksjon i de samme regionene står ikke i forhold til ønsket forbruk. Redusert kraftoverskudd i omliggende regioner, vil på sikt kunne sette kraftforsyningen til Oslo og Akershus under større press.

Kraftproduksjonen i Oslo og Akershus er fordelt mellom 86 prosent vannkraft, 4 prosent solkraft og 10 prosent varmekraft. Det skiller også mellom vannkraft med høy, lav eller ingen reguleringsevne. Oslo og Akershus har en høy andel produksjon fra vannkraftverk med lav reguleringsevne. Innmeldte prosjekter for ny kraftproduksjon til Statnett utgjør om lag 0,47 TWh, og kommer fra vannkraft og solkraft. Elvia har registrert flere prosjekter, særlig fra solkraft, og ser en **mulig firedobling av produksjonen** fra dagens kapasitet.

Husholdninger, jordbruk og tjenesteyting står for hoveddelen av kraftforbruket (91 prosent) i Oslo og Akershus, mens under 10 prosent er industri. Forespørselene om tilknytning av nytt kraftforbruk hos nettselskapet Elvia og Statnett tilsvarer en **økning på 20 prosent fra dagens forbruk**. Størst etterspørsel kommer fra datasenter og transport.

I Kraftløftet har vi identifisert et **potensial på minimum 6 TWh kraft** som kan frigjøres i Oslo og Akershus gjennom en målrettet satsing på **energieffektivisering, utbygging av lokal solkraft og fjernvarme**. Sammen med mulig økt produksjon fra vindkraft, vannkraft og solparker, vil dette gjøre Oslo og Akershus mer selvforsynt med kraft, og redusere behovet for import av kraft fra omliggende regioner.

I 2022 ble det produsert til sammen 2,6 TWh fjernvarme levert til 19 store og små fjernvarmenett i byer og tettsteder i Oslo og Akershus. Produksjonen av fjernvarme var altså mer enn dobbelt så høy som produksjonen av elektrisitet i regionen. Hovedkildene til fjernvarmen var i 2022 overskuddsvarme fra avfallsforbrenning (39,9 prosent), ulike former for bioenergi (31,6 prosent) og ulike former for omgivelsesvarme utnyttet ved bruk av storskala varmepumper (17,6 prosent). Hafslund Oslo Celsio har kartlagt potensial

for en dobling av dagens varmeproduksjon i Oslo. Det er altså realistisk å øke produksjonen mot 2030, og fjernvarme bør økes med **1,5-2,5 TWh**. I Oslo og Akershus er det installert 62 GWh lokal solkraft, fordelt på 3111 anlegg i Akershus og 1017 anlegg i Oslo. Det tekniske potensialet for lokal solkraft fra eksisterende bygningsmasse utgjør hele 9,6 TWh. Regionens store potensial for solkraft skyldes at Oslo og Akershus har mange byer og områder med tett bebyggelse. Til sammen står Oslo og Akershus for 14,5 prosent av det totale tekniske potensialet for lokal solkraft i Norge.

NVE har estimert det tekniske potensialet for reduksjon i netto energibehov i den norske bygningsmassen til 48,8 TWh, der de viktigste identifiserte tiltakene for å realisere potensialet var etterisolering av vegger (ca. 11 TWh), utskiftning av vinduer og dører (nesten 10 TWh) og tiltak på ventilasjonssystem (ca. 6 TWh).

Om lag 25 prosent av det nasjonale forbruket av elektrisitet til bygg skjer i Oslo og Akershus. Således bør også regionen stå for en realisering av minimum 25 prosent av LO og NHOs anbefaling til nasjonale målsetninger for energieffektivisering og lokal solkraft. Dette betyr at Oslo og Akershus bør bygge ut **1,4 TWh solkraft** innen 2030. Samtidig bør energieffektivisering av bygninger bidra til at det **frigjøres 2,5 TWh kraft** i samme periode.

Tiltak for å oppnå et kraftløft i Oslo og Akershus

Oslo og Akershus er regionen med størst kraftunderskudd i Norge, og det er et stort behov for mer kraft og mer nett, og en massiv satsing på energieffektivisering, lokal solkraft og fjernvarme. Det er begrenset med produksjonsplaner, men et stort behov for kraft til nye forbrukspunkter. Nettselskapene mottar mange tilknytningsforespørsler for både forbruk og produksjon, og særlig for Oslo og Akershus er det mye forbruk som ønsker tilknytning sammenlignet med produksjon, og veldig lite har plass i dagens nett eller med planlagte tiltak i nettet.

For å sikre nok krafttilgang er det behov for:

1. At kommunene og fylkeskommunene i regionen har **energisituasjonen høyt på agendaen**. Kommunene må tilrettelegge for økt satsing på **energieffektivisering, ny kraftproduksjon fra vind og vann, lokal solkraft og fjernvarme i regionen**. Hver kilowattime kraft produsert eller spart vil gjøre Oslo og Akershus mer selvforsynt med kraft, og redusere importbehovet.
2. **Å sørge for økt utnyttelse av dagens nett med bruk av teknologi og smarte løsninger**, samt rask realisering av avtaler med «tilknytning på vilkår». Jobbe for raskere utbygging av kraftnettet i Oslo og Akershus, på alle nettnivå.
3. **Utnyttelse av termisk varme** i størst mulig grad for å frigjøre kraft og kapasitet i nettet til andre formål. Oslo og Akershus har stort forbruk fra husholdninger og kontorer, der oppvarming gjerne tar en stor del av forbruket. Kommunene har en viktig rolle for å tilrettelegge og sette krav til bruk av fjernvarme. Overskuddsvarme (spillvarme) bør utnyttes i størst mulig grad.
4. Styrking av **energieffektiviseringstiltak** bredt i næringslivet, offentlige virksomheter og i husholdningene. Frigitt kraft kan da benyttes andre steder. Forslag: Kommuner og fylkeskommune bør vurdere behovet for en energieffektiviseringsplan.
5. Å jobbe med **nasjonale utfordringer og barrierer knyttet til solkraftproduksjon**, som begrenser mulighetene for optimal utnyttelse i Oslo og Akershus. Eksempelvis barrierer knyttet til deling av strøm innenfor samme gårdsnummer uavhengig av antall bruksnummer og lignende.
6. Arbeide med å **skape oppmerksomhet om energispørsmål** generelt, og forståelse og aksept **hos innbyggerne, administrasjon og politikere i kommuner og fylke** rundt behovet for **ny lokal kraftproduksjon, energieffektivisering og fjernvarme**. Samtidig vil det være viktig å øke kompetansen i kommunene for behandling av energianlegg i søknadsprosesser og reguleringsplaner for mest mulig effektiv behandling av tiltak for nett og produksjon. Forslag: **Etablere arbeidsutvalg med utgangspunkt i trepartssamarbeidet i kommunene** som bygger videre på eksisterende initiativ.

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 dette kapitlet hoppes over. 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 Oslo og Akershus. Kapittel 4 ser på nettsituasjonen i regionen, basert på både Statnett og de regionale nettselskaperens 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. Til slutt, går kapittel 8 gjennom barrierer som aktører står ovenfor i regionen, og hvilke tiltak som skal til for å få mer kraft.

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 % 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.

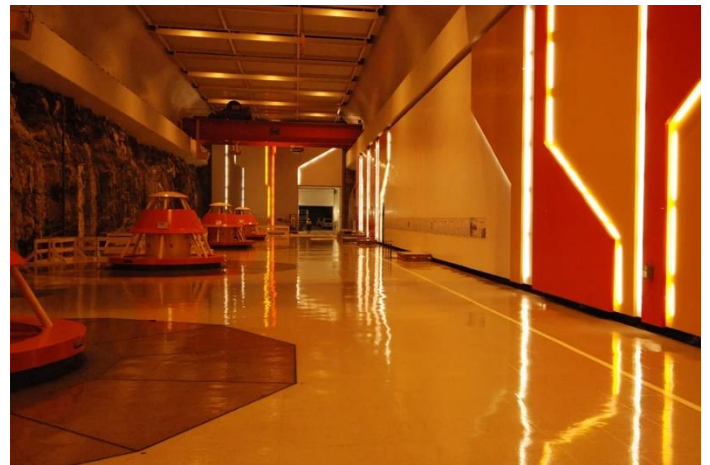
Hva er 1 MW?

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



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.

Hva er 1 GW?

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% av historisk makslast i Norge. Første utbyggingsfase for havvindområde Sørliche 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 Grønningseilva 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*. Grønningseilva kraftverk produserer i løpet av et år 2.8 GWh. Hvis derimot Grønningseilva hadde levert full effekt gjennom hele året hadde den produsert ca. 8.7 GWh. Brukstiden for Grønningseilva 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% 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 a la 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 40 GW, eller 40 000 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. Grønningseilva 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 driver transmisjonsnettene i Norge. Transmisjonsnettene forbinder forbrukere og produsenter sammen og er hovedveiene i kraftsystemet. Transmisjonsnettene 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 transmisjonsnettene.

Videre analyseres tallene fra de regionale nettselskapene. Nettselskap i Norge eier og driver regional- og distribusjonsnettene. Regionalnettet er nivået under transmisjonsnettene, og er bindeleddet med distribusjonsnettene, mens distribusjonsnettene 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.

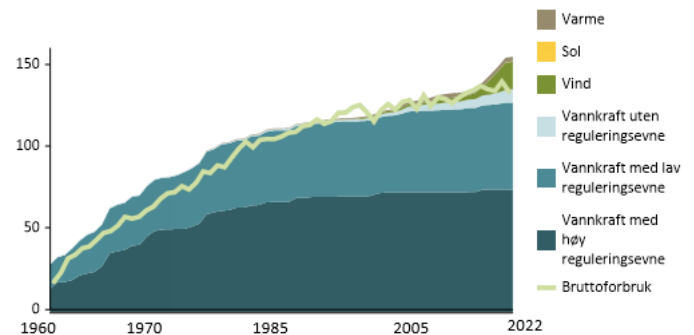
Tabell 1 Nøkkeltall for det norske og det totale europeiske kraftsystemet

	Norge	EU-28
Fornybarandel	98%	39%
Median forbruk, 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 prosent av vannkraftproduksjon 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 andelen vindkraft gradvis økt de siste årene. I et normalår vil eksisterende vindkraftkapasitet bidra med 11 prosent av den totale kraftproduksjonen. 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



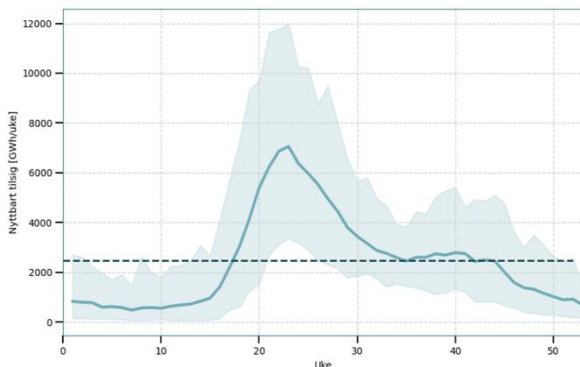
Figur 4 viser totalt nyttbart tilsig til alle norske vannkraftverk [GWh/uke]. Tilsiget er størst under snøsmeltingen på våren, avtar utover høsten, og kan falle til null på vinteren. I vannkraftverk uten reguleringsevne følger produksjonen tilsiget slavisk gjennom året og fra år til år. Vannkraftverk 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, vil bli et underskuddsområde i uker hvor tilsiget er under gjennomsnittet.

Forbruket av kraft var i 2022 på 133 TWh (Statistisk Sentralbyrå, 2023), hvorav 46 prosent gikk til industrien, 22 prosent til tjenesteytende næringer og resterende 32 prosent til husholdninger. Industrien har stått for den største delen av forbruksøkningen de siste ti årene. Kraftprisene startet å øke i slutten av 2021 og forbruket falt i 2022 med omtrent 6,4 TWh, der husholdningene stod for hoveddelen av forbruksreduksjonen (SSB, 2023). Husholdningenes andel av

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

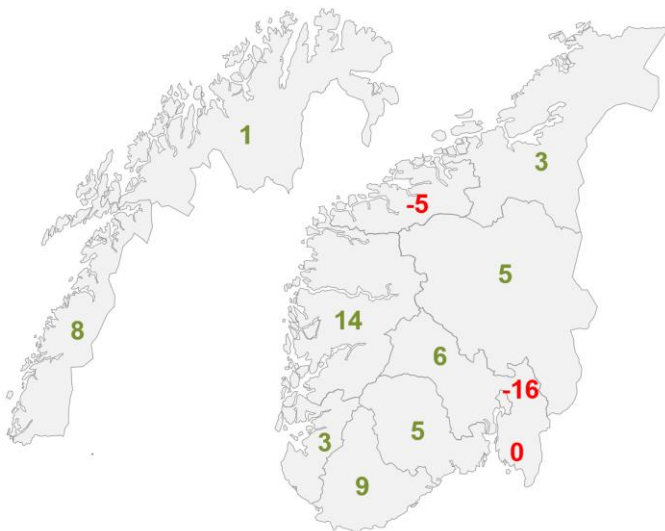
² Summen av produksjon og netto import av kraft.

kraftforbruket var dermed noe mindre enn normalt i 2022, noe 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 området), og årlig middelproduksjon (stiplet linje).

Figur 4 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. De fleste regionene har i dag et kraftoverskudd, indikert i grønt. Vestland, etterfulgt av Nord-Norge og Agder, har det høyeste kraftoverskuddet. 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, hvor forbruket hos husholdningene er betydelig.



Figur 5 Kraftoversikt i hver region

2.2 Utsikter for kraftbalansen i Norge

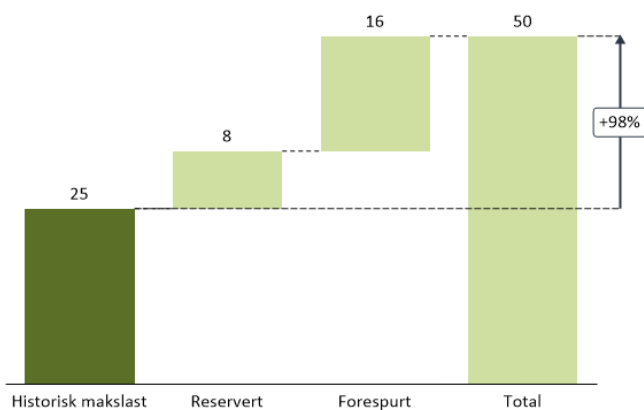
Den nåværende situasjonen, med et stabilt kraftoverskudd, er imidlertid ikke forventet å vedvare. I august 2023 presenterte NVE sin analyse av kortsiktig kraftbalanse mot 2028 (NVE, 2023). Selv om NVE forventer en positiv kraftbalanse i perioden, anslår de også at produksjonsveksten vil være begrenset, 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. Analysen viser en høy forbruksvekst og lav produksjonsvekst, og en forventning om et nasjonalt kraftoverskudd på 4 TWh om fem år. NVE påpeker samtidig betydelig usikkerhet knyttet til forbruksvekst og utbyggingstakten for solkraft, og det er mulig at kraftbalansen kan nærme seg null innen 2030.

Statnett presenterte i september 2023 sin kortsiktige kraftmarkedsanalyse. Denne estimerer en svekket kraftbalanse som i 2028 forventes å være null. I likhet med NVE peker Statnetts analyse på at kraftbalansen hovedsakelig vil bli bestemt av veksttaket 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 fra pluss 12 til minus 7 TWh i 2028. For produksjonsveksten er 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.

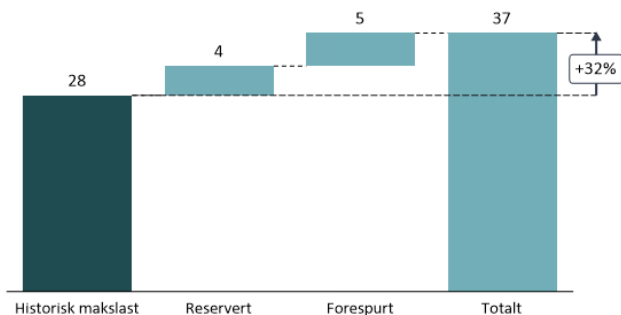
2.3 Tilknytningsforespørsler hos Statnett

Statnett er ansvarlig for drift og utvikling av det norske kraftnettet, og 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 Figur 6 og Figur 7 vises historisk makslast av forbruk og produksjon sammen med tilknytningsforespørsle 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 rundt 25 GW, som nesten er like mye som dagens makslast. Rundt en tredjedel av disse forespørlene har allerede fått reservert kapasitet. På produksjonssiden har Statnett mottatt forespørsler for totalt nesten 9 GW. Kun litt under halvparten av dette har fått reservert kapasitet, hvilket blant annet inkluderer havvind fra Sørlege 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)

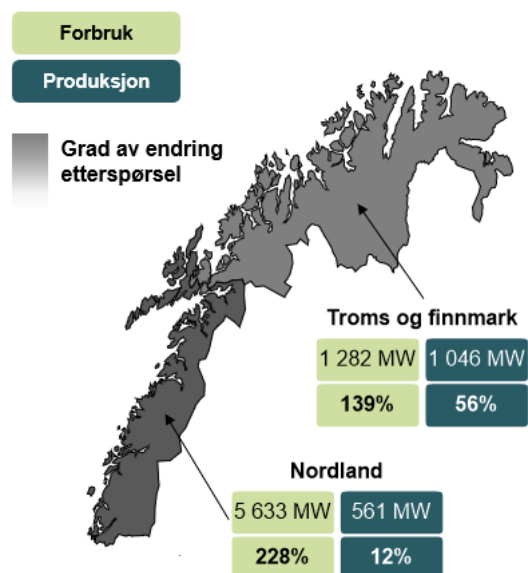
Etterspurt kapasitet fra produsenter eller forbrukere dreier seg hovedsakelig om installert effekt, og det er viktig å merke seg at den totale installerte kapasiteten sannsynligvis ikke vil bli maksimalt utnyttet på samme tidspunkt. En summering av historisk makslast og etterspurt effekt blir av den grunn trolig

ikke fremtidig makslast, selv om alt som er etterspurt blir realisert. Tilknytningsforespørlene indikerer, i tråd med Statnetts langsiktige markedsanalyse og NVEs kortsiktige analyse, at det historiske kraftoverskuddet i Norge vil avta og muligens snu til kraftunderskudd.

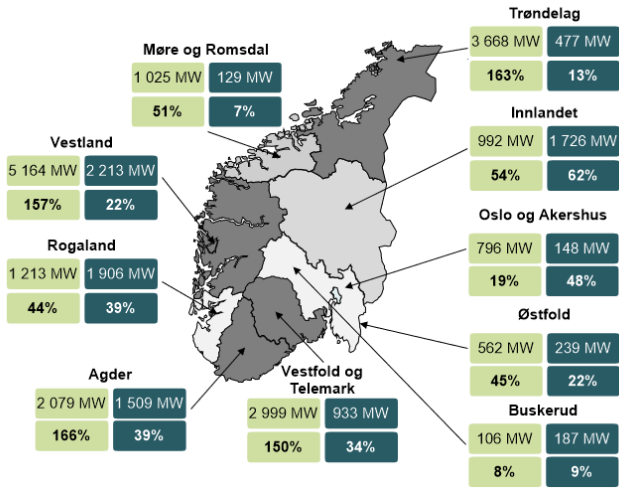
2.4 Forbruks- og produksjonsutvikling i Norge

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 regionene er at forespørlene 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 forespørlene får tilknytning. På produksjonssiden vil veksten derimot være mer moderat i de fleste regionene.



³ Statnetts tilknytningsforespørsler per 27. september 2023

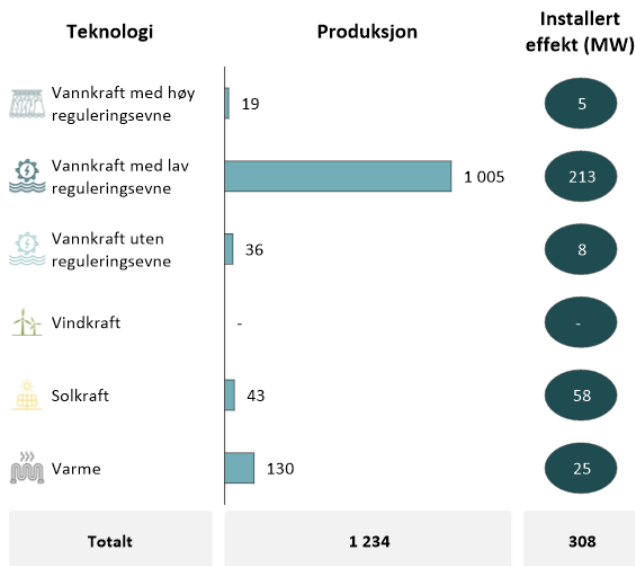


Figur 8 Etterspørsel hos Statnett fordelt per region, for produksjon og forbruk

3 Kraftsituasjonen i Oslo og Akershus

3.1 Kraftproduksjon i Oslo og Akershus

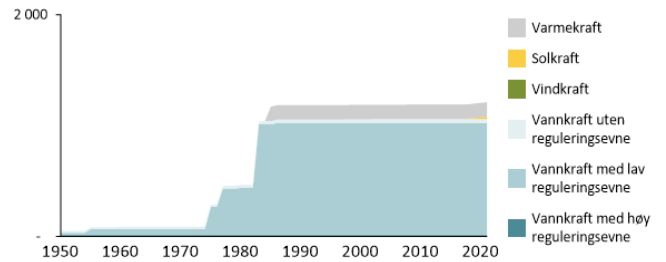
Dagens produksjonskapasitet Oslo og Akershus gir en forventet årsproduksjon på 1.2 TWh eller 1 200 GWh. Kraftproduksjonen er fordelt mellom 86 prosent vannkraft (NVE, 2023), 4 prosent solkraft (NVE, 2023) og 10 prosent varmekraft (NVE, 2023). Det skiller også mellom vannkraft med høy, lav eller ingen reguleringsevne. Oslo og Akershus er en høy andel produksjon fra vannkraftverk med lav reguleringsevne. Nærmest all vannkraftproduksjon har lav reguleringsevne. Kraftverk med lav reguleringsevne har kun mulighet til å lagre vann over kortere tidsperioder som dager eller uker. Stor andel kraftproduksjon fra kraftverk med lav eller ingen reguleringsevne gir en mer væravhengig kraftproduksjon. Kraftproduksjonen er variabel både over kortere tidsperioder og over sesonger. Væravhengigheten kan gjøre at man i år med høyt tilsig vil ha et produksjonsoverskudd på årsbasis, men likevel ha kortere perioder stort importbehov. I tillegg kan spesielt tørre år gi vesentlig lavere årsproduksjon og økt importbehov for året som helhet.



Figur 9: Oversikt over middelproduksjon og installert effekt i Oslo og Akershus.

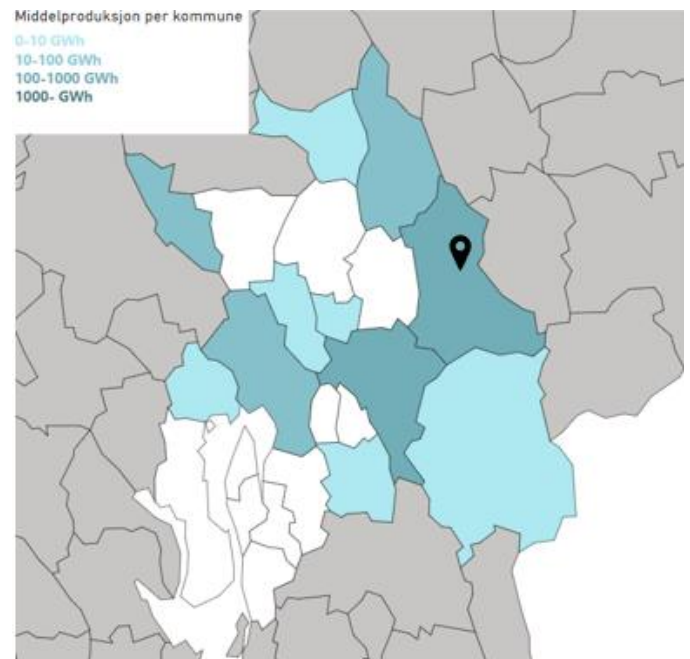
Figur 10 viser historisk årsproduksjonen i Oslo og Akershus for perioden 1950 til 2022. Figuren viser at det har vært begrenset vekst i kraftproduksjon etter 1980-tallet. For perioden 1990-

2015 kom det nærmest null ny produksjon. Etter 2015 har også solkraft blitt en del av produksjonsmiksen i regionen.



Figur 10: Utvikling i kraftproduksjon i Oslo og Akershus (GWh).

Kraftproduksjonen i Oslo og Akershus er sentrert på noen kommuner. Figur 11 viser at to kommuner har en forventet årsproduksjon fra vannkraft på over 100 GWh. Nes er kommunen med høyest vannkraftproduksjon, med 772 GWh i året, etterfulgt av Lillestrøm og Jevnaker med henholdsvis 165 og 56 GWh.



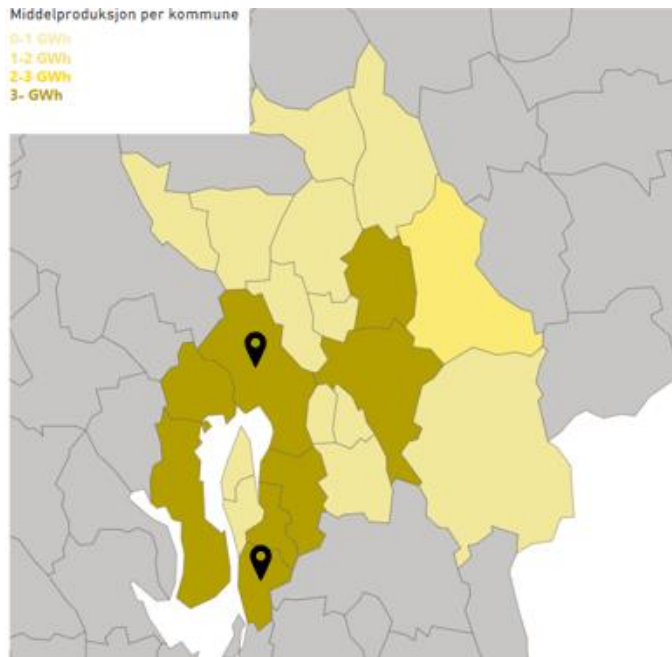
Figur 11: Produksjon av vannkraft per kommune i Oslo og Akershus.

Figur 12 viser at det ikke er én kommune i Oslo og Akershus som har vindkraftverk.



Figur 12: Produksjon av vindkraft per kommune i Oslo og Akershus.

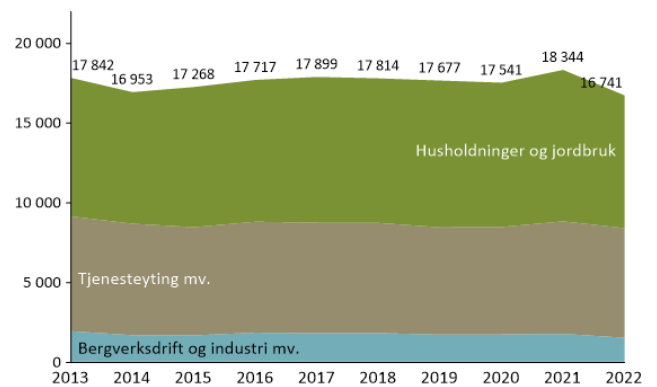
I alle kommunene er det installert noe solkraft (NVE, 2023). Aller mest er det i Oslo, som samlet har en estimert årlig solkraftproduksjon på 15.4 GWh. Deretter kommer Vestby og Asker, med henholdsvis 5.23 og 4.88 GWh. Volumene er imidlertid svært små sammenlignet med forventet årsproduksjon fra vannkraft og vindkraft.



Figur 13: Produksjon av solkraft per kommune i Oslo og Akershus.

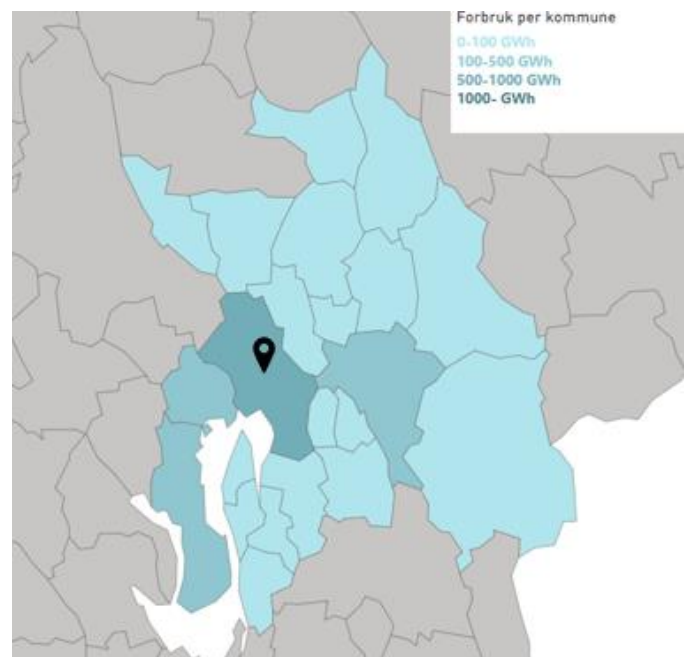
3.2 Kraftforbruk i Oslo og Akershus

I 2022 hadde Oslo og Akershus et kraftforbruk på 16 741 GWh (Statistisk Sentralbyrå, 2023). Fordelt mellom husholdninger og jordbruk med totalt 50 prosent, tjenesteyting med 41 prosent, og industri med 10 prosent. Figur 14 viser kraftforbruket i Oslo og Akershus i perioden fra 2013 til 2022. Figuren viser at Oslo og Akershus har hatt en relativt flat forbruksutvikling siden 2013. Husholdninger og jordbruk har noe høyere variasjon fra år til år enn industrien.



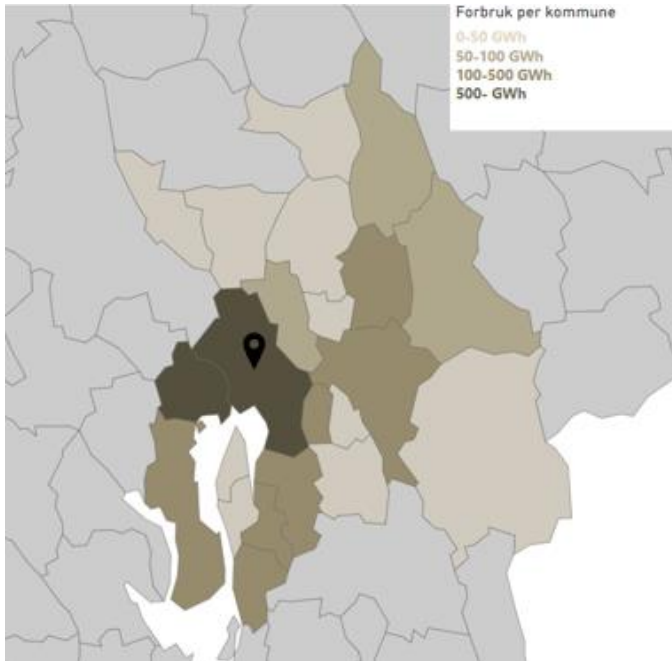
Figur 14: Utvikling i kraftforbruket i Oslo og Akershus

Figur 15 gir en oversikt over industrielt kraftforbruk per kommune i 2022. Kun én kommune hadde industriforbruk over 500 GWh: Oslo (784 GWh)



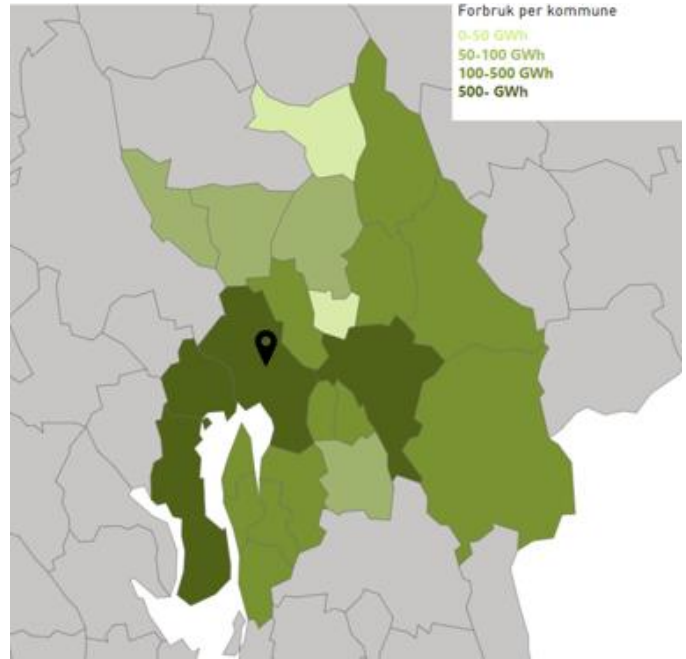
Figur 15: Kraftforbruk fra industri per kommune

Kategorien «tjenesteyting» omfatter forbruk fra transport og lagring, bygg og anleggsvirksomhet og annen tjenesteyting. Figur 16 viser at det i 2022 var to kommuner med forbruk over 500 GWh fra tjenesteyting: Oslo (3 963 GWh) og Bærum (556 GWh).



Figur 16: Kraftforbruk fra tjenesteyting per kommune

Figur 17 viser forbruk fra husholdninger og jordbruk. Oslo hadde det høyeste forbruk innen kategorien, med 3 672 GWh. Etter Oslo følger Bærum, Asker og Lillestrøm med henholdsvis 857, 700 og 542 GWh.

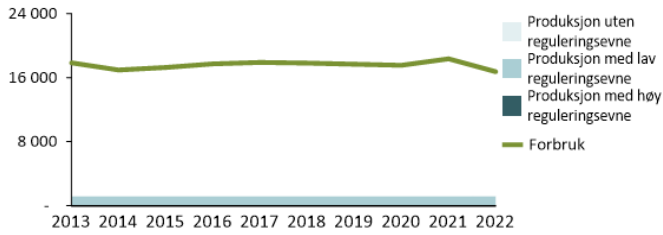


Figur 17: Kraftforbruk fra husholdninger og jordbruk per kommune

3.3 Kraftimport og -eksport behov

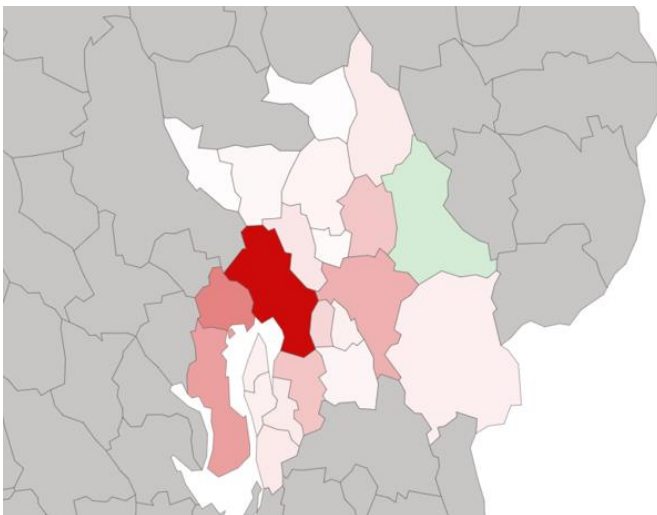
Vi har sammenlignet forventet årsproduksjon med årlig kraftforbruk. Differensen gir et bilde på importbehovet eller eksportmulighetene. Kraftproduksjon vil imidlertid variere fra år til år. Forventet årsproduksjon er basert på midlet tilsigsdata fra perioden 1991-2020 (NVE, 2022). I tillegg vil kraftproduksjonen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

Figur 18 viser utviklingen av forventet årsproduksjon, fordelt etter reguleringsevne, og historisk kraftforbruk i Oslo og Akershus for perioden 2013 til 2022. Gjennom hele perioden fra 2013 til 2022 har forbruket være høyere enn middelproduksjonen og i 2022 var differansen mellom middelproduksjon og forbruk -15.5 TWh. Produksjon fra kraftverk med lav reguleringsevne kan gi produksjonsoverskudd i svært korte perioder av året, men på årsbasis vil regionen måtte importere kraft for å dekk forbruket.



Figur 18: Utvikling i middelproduksjon og forbruk av kraft i Oslo og Akershus (GWh)

Figur 19 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 Oslo og Akershus var det nærmest kun negative differanser mellom middelproduksjon og forbruk. Største differansen var i Oslo, der middelproduksjonen var 8 255 GWh lavere enn forbruket. Nes er den eneste kommunen med en positiv differanse, der produksjonen var 543 GWh høyere enn forbruket. Av kommunene med størst differanse var de seks øverste negative. Etter Oslo er kommunene med størst differanse Bærum, Asker, Lillestrøm og Nordre Follo, som hadde en differanse på henholdsvis -1 514, -1 162, -961 og -704 GWh.



Figur 19: Kraftoversikt per kommune i Oslo og Akershus

4 Nettsituasjonen i Oslo og Akershus

Norge er delt inn i 17 utredningsområder. I tillegg er transmisjonsnettet definert som et eget utredningsområde. For hver region har NVE utpekt en utredningsansvarlig konsesjonær. Utredningsansvarlig konsesjonær har ansvar for å koordinere arbeidet med langsiktig kraftsystemutredninger. Utredningen resulterer i en rapport som publiseres annen hvert år. Rapporten gir oversikt over utvikling i kraftforbruk, kraftproduksjon og nett i et utredningsområde. Utredningsansvarlig konsesjonær er som regel et dominerende nettselskap som opererer og eier en stor andel av regionalnettet i området. Utredningsområdene kan avvike fra regiongrensene. En region kan dermed bestå av en eller flere utredningsområder. Og et utredningsområde kan være fordelt over flere regioner. Oslo og Akershus er omfattet av kun utredningsområdet *Oslo, Akershus og Østfold*, der Elvia er utredningsansvarlig

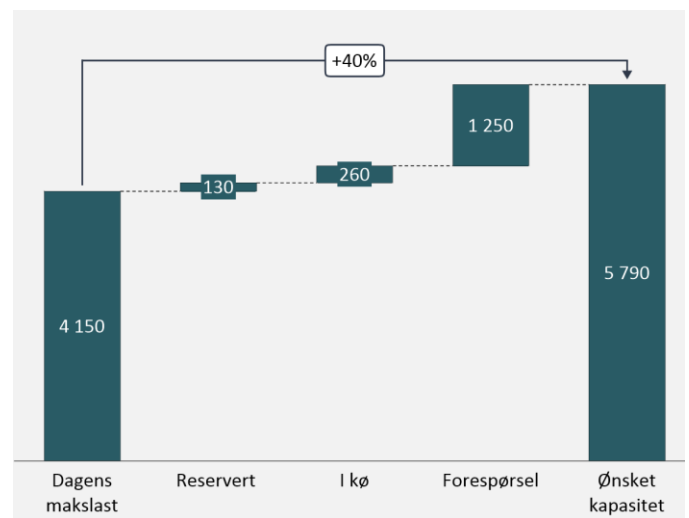
4.1 Tilknytningssaker hos nettselskapene i Oslo og Akershus

Tilknytningssaker fra nettselskapene i regionen er kartlagt basert på informasjon mottatt fra utredningsansvarlig – Elvia. 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.

Elvia opplyser at de har 144 større saker om nettilknytning i deres utredningsområde i Oslo og Akershus. Av disse sakene er 49 prosent fra aktører på forbrukersiden, mens 51 prosent er fra aktører som ønsker å tilknytte kraftproduksjon.



Figur 20: Dagens makslast og tilknytningsforespørsler hos Elvia

Dagens makslast i Oslo og Akershus er omtrent 4150 MW⁴. 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 kapasiteten gir derfor ikke en helt presis beskrivelse av fremtidig nettbehov, men en indikasjon på forholdet mellom nåværende situasjonen og fremtidige behov.

⁴ Baseres på høyest målt effektforbruk i hver transformatorstasjon. Dette er ikke nødvendigvis det samme som nettets kapasitet, som vil være høyere eller lik topplasten

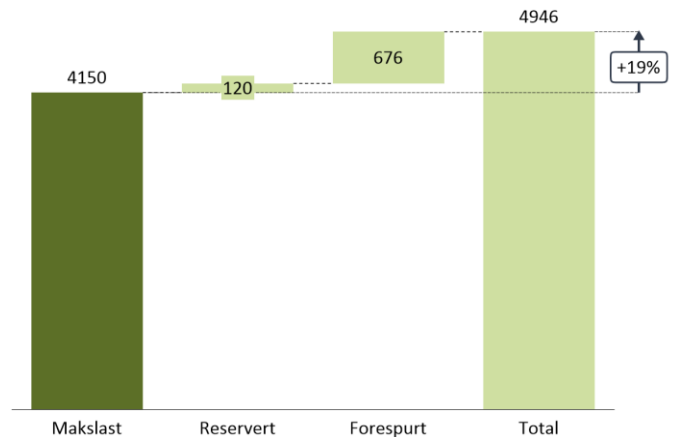
I Elvia sitt utredningsområde i Oslo og Akershus har 130 MW fått reservert og tildelt kapasitet i dagens eller planlagt nett. Dette utgjør rett over 7 prosent av den totale etterspurte kapasiteten, mens over 93 prosent enda venter på plass nettet. Av etterspurt kapasitet som ikke har fått plass, er 260 MW i kø. Elvia har i Oslo og Akershus også fått henvendelser om tilknytning av ytterligere 1 250 MW, men disse tilknytningene er ikke enda vurdert som modne.

Dersom man summerer den totale etterspurte kapasiteten og legger den oppå dagens makslast, blir det tydelig at den ønskede kapasiteten vil øke makslasten til 5 790 MW. Som diskutert i kapittel 2.3 dreier etterspurt kapasitet seg i stor grad om installert effekt, som vil si at en summering av historisk makslast og etterspurt effekt trolig ikke vil bli fremtidig makslast, selv om alt som er etterspurt blir realisert. Denne markante økningen understreker likevel den betydelige etterspørselen etter nettkapasitet i Oslo og Akershus og i Elvia sitt utredningsområde.

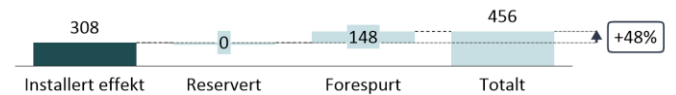
4.2 Tilknytningsaker hos Statnett

Figur 21 og Figur 22 viser status for forespørsler meldt til Statnett for henholdsvis nytt forbruk og ny produksjon pr. september 2023. Tilknytningssaker til Statnett blir tilordnet en transformatorstasjon, og i denne rapporten er sakene fordelt på region basert på plasseringen på transformatoren de er tilordnet. Dette er en forenkling, da enkelte saker kan være lokalisert i for eksempel Akershus selv om stasjonen ligger i Østfold. Det er også mulig at kapasitetsbegrensninger knyttet til en tilknytningssak kan være i flere stasjoner. Fordelingen gir likevel et grovt anslag på fordelingen av tilknytningssaker på fylker.

Tilknytningssaker for forbruk meldt til Statnett tilsvarer 19 prosent økning fra dagens makslast. På produksjonssiden er volumet på forespørslene lavt sammenlignet med forbrukssiden. Tilknytningssaker for produksjon meldt til Statnett vil øke total installert effekt med rundt 48 prosent. Videre er alt av denne kapasiteten forespurt, men ingenting har fått reservert kapasitet.



Figur 21: Tilknytningsforespørsler for forbruk hos Statnett i Oslo og Akershus (MW)



Figur 22: Tilknytningsforespørsler for produksjon hos Statnett i Oslo og Akershus (MW)

4.2.1 Avvik mellom forespørsler til Statnett og regionalt nettselskap

I noen regioner er det betydelige forskjeller i tallene for tilknytningssaker hos Statnett og hos regionalt nettselskap, og det vil variere fra region til region hva som er bakgrunnen for avviket.

- **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 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 Oslo og Akershus er det en stor skjevhet i innmeldinger til Statnett og Elvia, og vi ser et spesielt stort avvik mellom hva som er meldt inn av ny produksjon. Statnett rapporterer

forespørsler på 148 MW, og Elvia på 1180 MW. I dette tilfellet er det mest sannsynlig tidlig fase prosjekter som har opprettet kontakt med Elvia men som ikke har meldt inn behov til Statnett enda. Elvia melder inn prosjekter til Statnett etter de har vurdert modenheten av prosjektet. Trolig er mange av disse prosjektene ikke vurdert som tilstrekkelig modne til å bli meldt inn til Statnett.

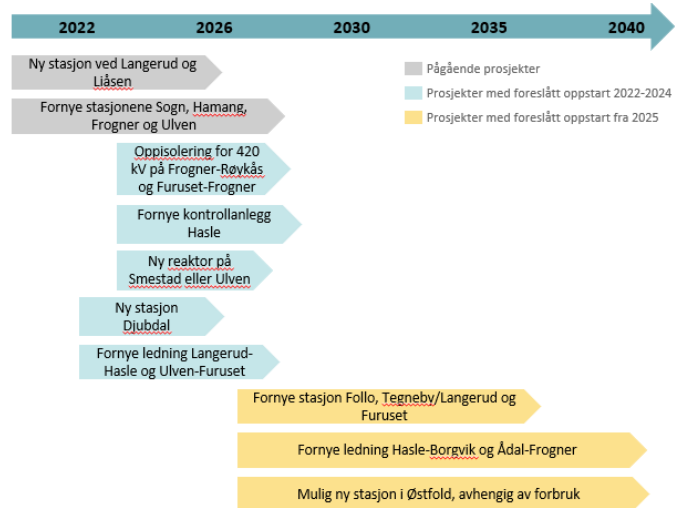
4.3 Statnett sin områdeplan

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 målnett som legger til rette for nullutslipp i 2050 og pågående og planlagte tiltak i nettet.

I Oslo, Akershus og Østfold peker Statnett på at store deler av forbruket er knyttet til alminnelig forsyning, som gjerne er temperaturfølsomt. I dagens situasjon er det høyeste målte forbruket på 5 500 MW, men det er forventet at svært kald vinter kan presse dagens makslast opp mot 6 000 MW. I en slik situasjon vil forbruket i stor grad forsynes av vannkraftverk i Hallingdal, Sørlandet, Vestland og Telemark, og nettet vil være i stand til å forsyne et forbruk på 6 300-6 800 MW innenfor N-1. Denne begrensingen settes i hovedsak av overføringskapasiteten inn til området fra NO2 og NO5 (Oslo, Akershus og Østfold ligger i NO1), og deretter ledningen mellom Hamang og Bærum.

Som mange andre steder i Norge ser Statnett en stor økning i tilknytningsforespørsler som gir et behov for økt kapasitet i nettet. Samtidig som mye ny produksjon vil tilknytte seg, ser man at produksjonsplanene vil ha et lavt bidrag i timene med høyest forbruk. Nettet i området er allerede høyt utnyttet og det er svært lite kapasitet til nytt forbruk, utover det som allerede har fått reservert kapasitet.

For å sikre kapasitet til forbruksvekst i Oslo, Akershus og Østfold har Statnett iverksatt og planlagt en rekke tiltak, som er oppsummert i Figur 23. Tiltakene dreier seg om oppgradering og utbygging av ledninger og stasjoner.

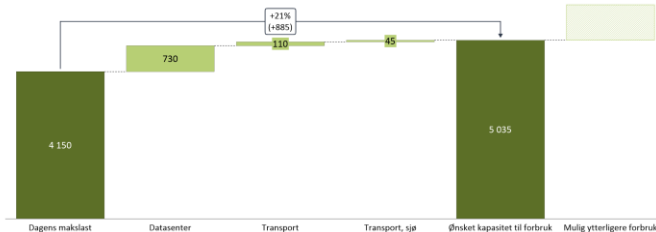


Figur 23: Planlagte og pågående prosjekter i transmisijsnettet i Oslo, Akershus og Østfold

5 Forbruksutvikling

5.1 Forbruksutvikling (Elvia)

I Elvia sitt utredningsområde for Oslo og Akershus er det stor etterspørsel etter kapasitet til forbruk. Dagens makslast er rundt 4150 MW. Figur 24 viser hvordan kapasiteten som er forespurt til nytt forbruk fordeler seg på ulike forbrukskategorier.

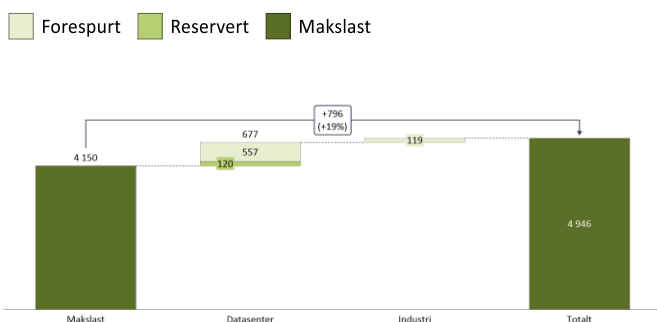


Figur 24: Tilknytningsforespørsler for forbruk hos Elvia i Oslo og Akershus, fordelt på forbrukskategori (MW)

Kapasitet til datasenter utgjør 730 MW av forespørslene som har blitt utredet, som er en stor andel av totalt forespurt kapasitet på 885 MW. Det er en økning på 21 % fra dagens makslast til ønsket kapasitet til forbruk. I tillegg er det i prosjektet identifisert en rekke ytterligere aktører som ønsker kapasitet til forbruk som ikke er meldt inn til nettselskapet, illustrert i skravert område.

5.2 Statnett tilknytningssaker

Videre ser man en tilsvarende økning i forespørslene etter kapasitet til forbruk i Oslo og Akershus til Statnett. Figur 25 viser etterspørsel etter kapasitet fra ulike forbruksgrupper i Oslo og Akershus.



Figur 25: Tilknytningsforespørsler for forbruk hos Statnett i Oslo og Akershus fordelt på forbrukskategori (MW)

Det er en økning på 19% fra dagens makslast til totalt forespurt kapasitet, noe som tilsvarer en økning på 796 MW. Antar man en gjennomsnittlig brukstid på 5 000 timer til forbruk (se

forklaring kapittel 1) tilsvarer etterspørselen et økt forbruk på 3.98 TWh i året. 3.98 TWh tilsvarer en økning fra dagens forbruk på omtrent 24 prosent. Kun 120 MW av dette er reservert, mens den resterende etterspurte kapasiteten enda ikke har fått plass i nettet.

Det er avvik i tallene som er rapportert til Elvia og til Statnett, både totalt volum som er etterspurt og fordelingen mellom forbrukskategorier. Som beskrevet i kapittel 4.2.1 kan det være flere grunner til at vi ser avvik mellom Statnett og Elvia sitt bilde på fremtidig behov.

I likhet med tilknytningsforespørslene hos Elvia, står datasenter også for en betydelig del av forespørslene til Statnett, der det er forespurt 677 MW hos Statnett og 730 MW hos Elvia.

5.3 Ytterligere behov for kraft enn det som er meldt inn til nettselskapene i Oslo og Akershus

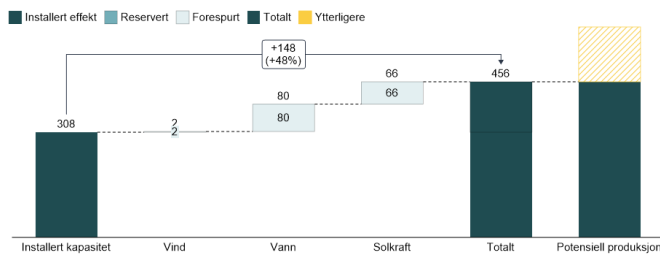
Innspill fra forbrukere og andre aktører i Oslo og Akershus viser at det er ytterligere behov for kraft enn det som er meldt inn til nettselskapene. Utover tallene som er innmeldt til Statnett og nettselskapene har prosjektet avdekket en del forbruk som ønsker tilknytning til nettet uten å ha meldt inn behovet. Det kan være flere grunner til at disse sakene enda ikke er meldt inn, og disse sakene er kjennetegnet av følgende kategorier:

- **Eksisterende industri som ønsker å redusere utslipp:** 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
- **Utbygging av ladeinfrastruktur:** Utbygging av ladestruktur for hurtiglading av biler og tungtransport, hvor behovet fremover er uklart
- **Investeringer fra utenlandske selskaper i regionen:** Flere mulige prosjekter som mangler forutsigbarhet om nett - som ikke melder inn behovet siden de er i tidlig fase og vurderer flere lokasjoner

6 Produksjonsutvikling

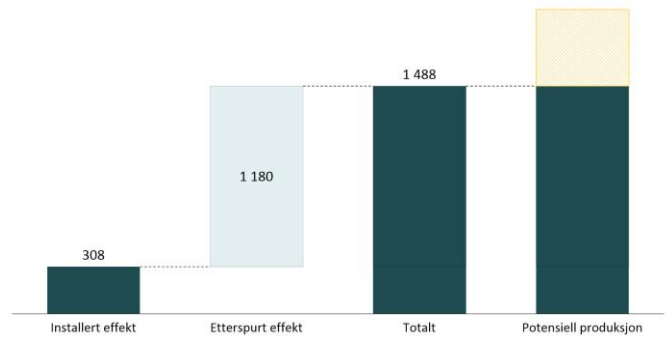
I Oslo og Akershus er det forespurt kapasitet hos Statnett på 148 MW til produksjon, hovedsakelig til vannkraft og solkraft. Alle prosjektene er i en tidlig fase og har dermed ikke fått reservert kapasitet enda. Fordelingen på produksjonskategori og modenhetsstadium er vist i Figur 26. Dersom man antar 5 000 brukstimer for vannkraft, 3 000 for vindkraft og 1 000 for solkraft (se forklaring i kapittel 1) vil den etterspurte kapasiteten samlet gi en økt årlig produksjon på 0.47 TWh. Dette tilsvarer omtrent 40 prosent økning fra dagens kraftproduksjon.

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, skravert område i Figur 26. Kartleggingen for Oslo og Akershus viser at det er interesse for å bygge ut prosjekter for både vind, vann og sol. Det skraverte 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.



Figur 26: 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.

Elvia har et annet bilde av mulig ny produksjon som kan komme inn i Oslo og Akershus – og ser en mulig firedobling av dagens installerte kapasitet og et mye høyere potensial enn Statnett. Dette ser vi i Figur 27, hvor innmeldt produksjon er på 1180 MW. Elvia forventer altså en stor økning i produksjon basert på innmeldte prosjekter.

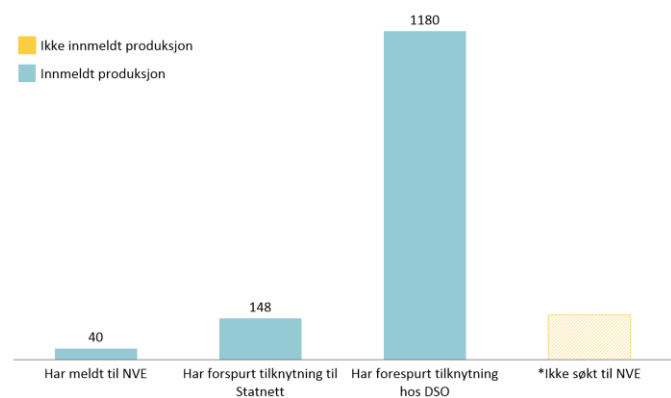


Figur 27: Tilknytningssaker hos Elvia (Oslo og Akershus) til produksjon (MW). Potensiell produksjon er inkludert ytterligere prosjekter som enda ikke er meldt til NVE eller Statnett, men som aktører ser på

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 Elvia, Statnett og NVE.

I tillegg har THEMA fått innspill på prosjekter som ikke er meldt inn til NVE og sannsynligvis ikke til Elvia eller Statnett. Dette er både sol, vann og vind, og utgjør i størrelsesorden 500 MW. Usikkerheten er illustrert i tallene som er rapportert til de ulike kildene i Figur 28.



Figur 28: Innmeldt kapasitet og mulig kapasitet som ikke er meldt inn (MW).

Selv om det er stor usikkerhet i tallene ser vi likevel at interessen for å bygge ut produksjon i Oslo og Akershus er relativt stor, det er meldt inn mye kapasitet på DSO-nivået sammenlignet med noen andre regioner i Norge.

7 Energieffektivisering, fjernvarme og lokal solkraft

7.1 Stor ubalanse mellom produksjon og forbruk av kraft i Oslo og Akershus

Oslo og Akershus skiller seg markant fra andre regioner i landet ved å ha en særskilt stor ubalanse mellom produksjon og forbruk av elektrisk kraft. Med en samlet kraftproduksjon i 2022 på 1,2 TWh, og et samlet kraftforbruk på 16,7 TWh, har Oslo og Akershus årlig behov for å importere 15,5 TWh elektrisk kraft fra andre regioner i landet, og fra utlandet.

Kraftforbruket er jevnt fordelt mellom Oslo (8,4 TWh) og Akershus (8,3 TWh). Hoveddelen av forbruket er knyttet til alminnelig forsyning (husholdninger og tjenesteyting), som gjerne er temperaturfølsomt. På kalde vinterdager går effektbehovet kraftig opp, og forbruket i regionen vil i stor grad forsynes av vannkraftverk i Hallingdal, Sørlandet, Vestland og Telemark, hvor begrensingen settes av overføringskapasiteten fra disse områdene og inn til Oslo og Akershus.

Som mange andre steder i Norge ser Statnett en stor økning i tilknytningsforespørsler som gir et behov for økt kapasitet i nettet. Nettet i Oslo og Akershus er allerede høyt utnyttet og det er svært lite kapasitet til nytt forbruk, utover det som allerede har fått reservert kapasitet.

Oslo - Norges største kraftkommune

Mulighetene for produksjon av vannkraft og annen fornybar energi er naturlig begrenset i Oslo og Akershus. Oslo kommune har derfor siden slutten av 1800-tallet sikret egen kraftforsyning gjennom å bidra til utbygging av kraftproduksjon andre steder i landet med bedre naturgitte forutsetninger, som Innlandet, Vestfold og Telemark, Agder og Vestland. Hafslund AS, som er heleid av Oslo kommune, eier i dag helt eller delvis over 80 kraftanlegg over hele Sør-Norge. En middelproduksjon på ca. 18 TWh per år, og produksjonskapasitet på 5 200 MW, gjør Hafslund til Norges nest største kraftprodusent. Med deleide verk er den samlede kraftproduksjonen på mer enn 21 TWh. Hafslund Oslo Celsio eier og drifter Norges største fjernvarmenett og avfallsforbrenningsanlegg, og leverer årlig 1,9 TWh fjernvarme til 400 000 mennesker og bedrifter i Oslo.

Med en så stor ubalanse mellom produksjon og forbruk av kraft, blir hovedoppgaven for Oslo og Akershus i et nasjonalt Kraftløftet å effektivisere energibruken, øke den lokale kraftproduksjonen, og redusere behovet for kraftimport fra andre

omliggende regioner. Hver kWh produsert eller spart kraft i Oslo og Akershus, vil frigjøres til bruk andre steder i landet, og bidra positivt til den nasjonale kraftbalansen.

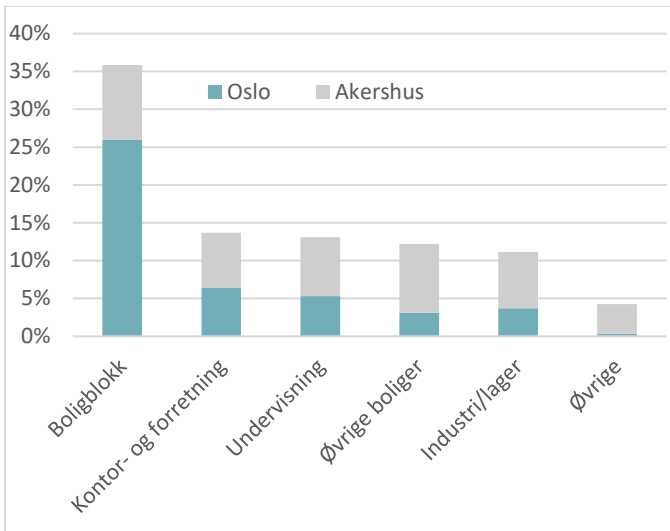
Tilsvarende regionale Kraftløft-utredninger som er gjennomført i omliggende regioner til Oslo og Akershus, som Innlandet, Vestfold og Telemark, Agder og Vestland, viser sterk vekst i forespørsler til nettselskapene om tilknytning av nytt kraftforbruk. Ønsket forbruksvekst spenner fra 54 prosent økning i Innlandet til 166 prosent økning i Agder (se kap. 2.4). Innmeldt ny produksjon i de samme regionene står ikke i forhold til ønsket forbruk. Redusert kraftoverskudd i omliggende regioner, vil på sikt kunne sette kraftforsyningen til Oslo og Akershus under større press.

7.2 Potensial for energieffektivisering

Energibruken i norske bygg lå på rundt 78 TWh i 2019, hvorav over 80 % var strømforbruk. Strømmen brukes i hovedsak til oppvarming, kjøling, belysning og elektriske apparater. NVE har estimert det tekniske potensialet for reduksjon i netto energibehov i den norske bygningsmassen til 48,8 TWh, der de viktigste identifiserte tiltakene for å realisere potensialet var etterisolering av vegger (ca. 11 TWh), utskiftning av vinduer og dører (nesten 10 TWh) og tiltak på ventilasjonssystem (ca. 6 TWh). (Kilde: *Underlag for langsiktig strategi for energieffektivisering ved renovering av bygninger*. NVE. 2022)

NVE har også gitt estimater på det økonomiske potensialet for energieffektivisering i bygningsmassen. I en utredning for Olje- og energidepartementet fra 2022 ble dette fastsatt til 23,6 TWh.

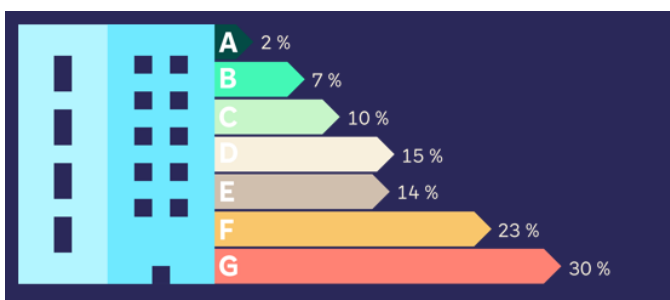
Det finnes en rekke offentlig tilgjengelige studier som langt på vei bekrefter NVEs estimater. I likhet med NVE har disse et nasjonalt perspektiv, og ingen identifiserer kommunale eller fylkesvise potensialer. Et tilstrekkelig godt estimat for potensialet i Oslo og Akershus kan basere seg på en antagelse om at bygninger i regionen har et energieffektiviseringspotensial som reflekterer landsgjennomsnittet. Det at Oslo har et klima og en årsmiddeltemperatur som ligger nær landsgjennomsnittet underbygger en slik antagelse. Videre kan antagelsen også begrunnes med at en vesentlig del av Norges totale bygningsmasse faktisk befinner seg i Oslo og Akershus. Figur 29 viser andelen av antall bygninger i ulike bygningskategorier som befinner seg i regionen.



Figur 29: Andel av bygninger i Norge som er lokalisert i Oslo og Akershus. (Kilde: SSB, Statistikkbanken 2023)

Kapittel 3.2 redegjør for kraftforbruket i Oslo og Akershus. Om lag 90 % av forbruket skjer i husholdninger, jordbruk og tjenesteytende sektor, noe som til sammen utgjør om lag 15 TWh. Basert på beregningene til NVE kan en antagelse om teknisk potensial for energieffektivisering av kraftforbruket i bygninger i regionen utgjøre 9,4 TWh. Tilsvarende kan det økonomiske potensialet anslås til å utgjøre 5 TWh.

Figuren under viser energimerke på bygg i Oslo. Dette illustrer at det er et stort behov for energieffektivisering (Kilde: Enova).



En kraftig satsing på energieffektivisering vil ikke bare bidra til å redusere energibehovet i regionen, men trolig også bidra til å redusere effektbehovet.

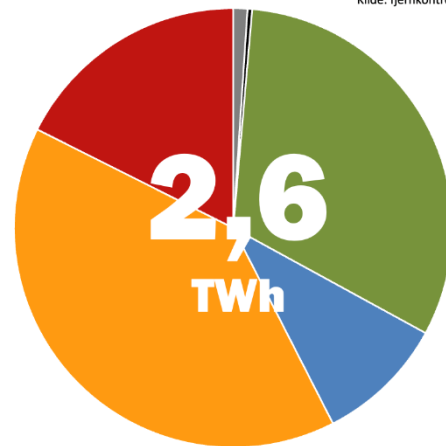
Oslo kommune har flere tilskuddsordninger for energieffektivisering:

- Støtte til energiltak i borettslag og sameier: <https://klimatilskudd.no/stotte-til-energitiltak-i-borettslag-og-sameier>
- Støtte til energikartlegging i yrkesbygg: <https://klimatilskudd.no/stotte-til-energikartlegging-i-yrkesbygg>
- Forbedring av energitilstand i yrkesbygg: <https://klimatilskudd.no/forbedring-av-energitilstand-i-yrkesbygg>
- Isolasjon og bytte av vinduer og dører i private boliger: <https://klimatilskudd.no/isolasjon-boliger>
- Energiforbedring gjennom FoU og pilotprosjekter: <https://klimatilskudd.no/energiforbedring-gjennom-fou-og-pilotprosjekter> (Her har Oslo kommune for eksempel støttet verdens første batterikontainer til bygg- og anleggsektoren som både bidrar til å muliggjøre utslippskutt og reduserer effektbehovet)

7.3 Potensial for fjernvarme

Fjernvarme Oslo/Akershus 2022

Kilde: fjernkontrollen.no



I 2022 ble det produsert til sammen 2,6 TWh fjernvarme levert til 19 store og små fjernvarmenett i byer og tettsteder i Oslo og Akershus⁵. Produksjonen av fjernvarme var altså mer enn dobbelt så høy som produksjonen av elektrisitet i regionen. Hovedkildene til fjernvarmen var i 2022 overskuddsvarme fra avfallsforbrenning (39,9 %), ulike former for bioenergi (31,6 %) og ulike former for omgivelsesvarme utnyttet ved bruk av storskala varmepumper (17,6 %). Disse kildene utgjør såkalt

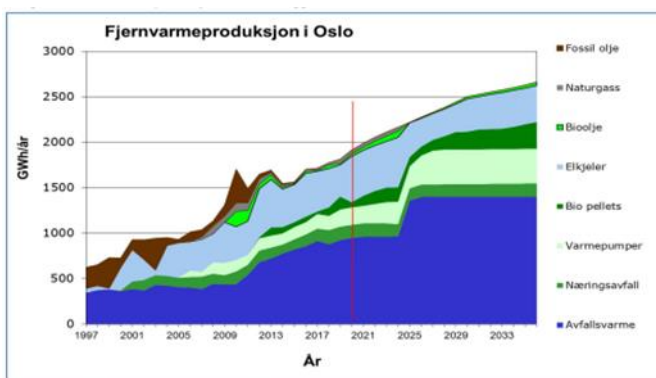
⁵ Alle tall dette avsnittet er hentet fra Norsk Fjernvarmes statistikknettsted fjernkontrollen.no

grunnlast i fjernvarmeanleggene, som vil si at de brukes gjennom hele året.

Den samlede installerte effekten i fjernvarmeanleggene i regionen lå i 2022 på 1,6 GW, fordelt på en rekke forskjellige kilder. Samtlige fjernvarmenett har tilgang på minst to forskjellige varmesentraler, og de fleste av dem langt flere, noe som gir forsyningsikkerhet ved utfall, men også mulighet til å veksle mellom hvilke kilder som utnyttes i fjernvarmeproduksjonen.

Anleggene i regionen bruker også elektrisitet til produksjon av varme i store el-kjeler. Dette var den fjerde største kilden til fjernvarme i regionen i 2022 (9,5 %). El-kjelene er ikke grunnlast i anleggene, og bruken er fleksibel og styres etter pris eller kapasitet i kraftnettet. Ved høye kraftpriser vil el-kjelene kunne slås av og andre varmesentraler utnyttes. El-kjelene kan også kobles ut av nettselskapet om det oppstår kapasitetsproblemer i kraftnettet, som regel i kuldeperioder vinterstid. Den fleksible bruken av el-kjelene bidrar slik til å balansere kraftforbruket i regionen. Med en samlet installert effekt på nesten 300 MW el-kjeler i fjernvarmenett i Oslo og Akershus, er dette en betydelig fleksibilitetsressurs for kraftnettet.

Det er god tilgang på lokale varmeressurser som kan utnyttes til økt fjernvarmeproduksjon i regionen, og tilgjengelig kapasitet i de eksisterende anleggene. Begrensningen for utvidelse av fjernvarme ligger først og fremst i markedet for varmen, som i all hovedsak er bygninger. Mange aktuelle bygninger bruker i dag elektrisitet til oppvarming, og mangler systemer for fleksible oppvarmingsløsninger, som vannbåren varme.



Kilde: Kraftsystemutredning for Oslo, Akershus og Østfold 2022-2042

Hafslund Oslo Celsio er landets desidert største fjernvarmeselskap og produserte 1,8 TWh varme i sitt nett i Oslo i 2022. Fjernvarme dekker i dag rundt 28 prosent av oppvarmingsbehovet i Oslo. Selskapet har kartlagt et potensial i aktuelle bygninger i byen til mellom 1,4 til 1,9 TWh, som kunne byttet til fjernvarme dersom det ble tilrettelagt for vannbåren varme i byggene. Dette potensialet tilsvarer en dobling av dagens varmeproduksjon. Basert på tidligere erfaring anslår Celsio at selskapet kan tilknytte varmeforbruk på 100-150 MWh årlig, noe som vil si at rundt halvparten av dette potensialet kan realiseres innen 2030. Det er grunn til å tro at dette forholdstallet er representativt for også andre byer og tettsteder i regionen hvor fjernvarme er utbygd.

Det er verd å merke seg at varmepotensialet Celsio har avdekket i Oslo, er i bygninger som i dag beslaglegger om lag 1000 MW elektrisk effekt i kraftnettet den kaldeste timen den kaldeste dagen. Det betyr at en konvertering av bygningers oppvarmingsystem fra elektrisk til vannbåren varme, har et voldsomt potensial til å frigjøre kapasitet til annet forbruk i kraftnettet.

Et regneeksempel fra Statnett viser at frigjort effekt på 2000 MW i NO1 potensielt kan muliggjøre 16 TWh til bruk til for eksempel datasentre eller annen virksomhet med høy brukstid gjennom året.

I praksis er konvertering av elektrisk til vannbåren varme i bygningsmassen sammenlignbart både med ny kraftproduksjon og nytt kraftnett. Samtidig har den eksisterende fjernvarmen allerede gitt store besparelser i redusert behov for kraftnett og kraftproduksjon. Hafslund-konsernet anslo i 2020 denne besparelsen til å være 10 mrd. kroner i redusert behov for kraftproduksjon og 3-7 mrd. i redusert behov for kraftnett.

7.4 Potensial for lokal solkraft

I Oslo og Akershus er det installert 62 GWh lokal solkraft, fordelt på 3111 anlegg i Akershus og 1017 anlegg i Oslo.⁶ Det tekniske potensialet for lokal solkraft fra eksisterende bygningsmasse

⁶ Kilde: NVE, oppdatert 2.august 2023

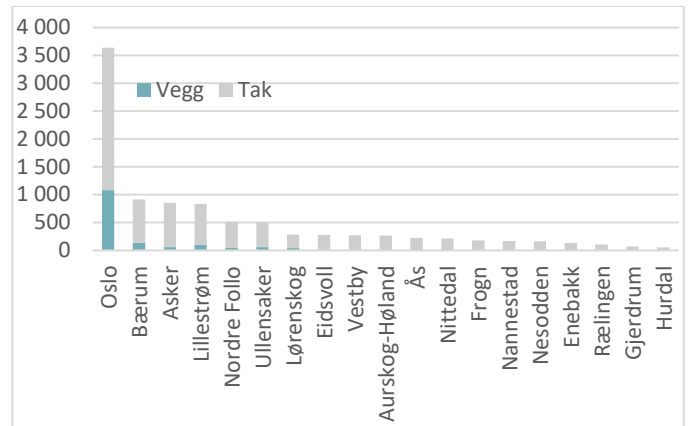
utgjør hele 9,6 TWh.⁷ Dette gir en utbyggingsgrad på om lag 0,6%.

Mesteparten av det tekniske potensialet finnes på småhus og yrkesbygg i Akershus, noe som utgjør hhv 2,6 TWh og 2,2 TWh. I Oslo finner vi den største andelen av potensialet for solkraft på boligblokker og yrkesbygg, hhv 1,2 TWh og 1,3 TWh. Figur 30 viser det tekniske potensialet for lokal solkraft i Oslo og Akershus fordelt på vegg-/takareal, og figur 31 viser det samme potensialet fordelt på utvalgte bygningskategorier.

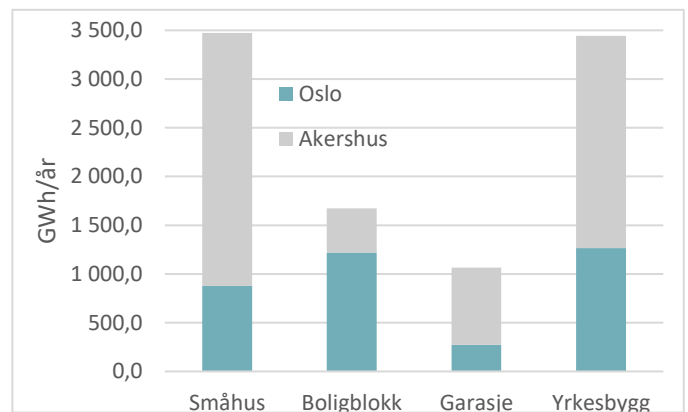
Regionens store potensial for solkraft skyldes at Oslo og Akershus har mange byer og områder med tett bebyggelse. Til sammen står Oslo og Akershus for 14,5 % av det totale tekniske potensialet for lokal solkraft i Norge.

Det tekniske potensialet er basert på tilgjengelig vegg- og takareal, med antagelser som blant annet at skråtak og vegger mot nord ikke benyttes og at visse prosenter av vegger på blokker, næringsbygg og industribygg ikke kan benyttes. Det er ikke realistisk å realisere hele det tekniske potensialet, på grunn av en rekke begrensninger som kostnader ved utbygging av små takarealer, begrensninger i strømmettet, og variasjoner i lokale sol- og skyggeforhold. Det er heller ikke tatt hensyn til utfordringer knyttet til tak eller veggers bæreevne, noe som vil redusere potensialet ytterligere.

En måte å komme rundt utfordringene knyttet til strømmettet er å legge til rette for at solkraftproduksjonen forbrukes lokalt. På sikt vil en større andel av det tekniske potensialet for solkraft kunne bygges ut dersom det gjøres tiltak for å forsterke nettet eller tiltak som øker forbruksfleksibiliteten lokalt. Sistnevnte kan omfatte tiltak som investering i lokale batterier, energistyringssystemer og smart utstyr.



Figur 30 Teknisk potensial for lokal solkraft i Oslo og Akershus fordelt på vegg-/takareal (GWh/år). Kilde: Nelfo.



Figur 31 Teknisk potensial for lokal solkraft i Oslo og Akershus fordelt på bygningstype (GWh/år). Kilde: Nelfo.

Plan- og bygningsetaten i Oslo kommune har gjort en egen vurdering av potensialet for sol på tak i Oslo. Tallene er basert på en solenergianalyse som etaten utførte i 2015, med resultat oppgitt i wattimer fra solinnstråling på alle takflater i Oslo kommune. Dette er holdt opp mot kulturminnedata hentet fra Riksantikvaren. Resultatet er kWh fra solinnstråling på hele takflater per måned og totalt per år. Tallene er så justert med tanke på takarealutnyttelse og solenergianlegg. Takflater som produserer mindre enn 800 kWh per kvadratmeter, og små takflater mindre enn 10 kvadratmeter, er ekskludert fra oppsummeringen. Analysen viser et potensial for årlig solkraftproduksjon i Oslo på 1,2 TWh på takflater til bygninger som verken har formell vernestatus eller er listeførte. Dersom alle bygningstypers takflater inkluderes øker potensialet til 1,5 TWh.

⁷ Kilde: Nelfos solkart (2023)

7.5 Ambisjoner for energieffektivisering og lokal solkraft i Oslo og Akershus

Den 19. september publiserte NHO og LO felles omforente anbefalinger til en nasjonal strategi for energieffektivisering og lokal solkraftproduksjon, utarbeidet av 4 av LOs forbund og 5 av NHOs landsforeninger. Anbefalingene er basert på en analyse av samfunnsnyttene man realiserer ved å energieffektivisere, og viser potensialet for energieffektivisering og solkraft, samt barrierene som hindrer potensialene i å bli realisert. På grunnlag av denne analysen fremmet LO og NHO en felles anbefaling om å realisere 5,5 TWh solkraft fra bygninger innen 2030, samt at energibruken i bygninger skal reduseres til 69 TWh i 2030.

Som beskrevet i denne rapporten har Oslo og Akershus et begrenset potensial for ny sentralisert kraftproduksjon innen 2030. Regionen har forholdsvis lite industri, men derimot et betydelig forbruk i alminnelig forsyning som bidrar til et vesentlig kraftunderskudd. Det kan derfor argumenteres for at Oslo og Akershus har et særlig ansvar for å bidra til å produsere og frigjøre kraft i sluttbrukermarkedet i form av energieffektivisering og lokal kraftproduksjon.

Om lag 25 % av det nasjonale forbruket av elektrisitet til bygg skjer i Oslo og Akershus. Således bør regionen bidra til en realisering av minimum 25 % av LO og NHOs anbefaling til nasjonale målsetninger for energieffektivisering og lokal solkraft. Dette betyr at Oslo og Akershus bør bygge ut 1,4 TWh solkraft innen 2030. Samtidig bør energieffektivisering av bygninger bidra til at det frigjøres 2.5 TWh kraft i samme periode. Begge disse ambisjonene vurderes å være godt innenfor de tekniske og realiserbare potensialene som er identifisert i regionen.

8 Case

8.1 Oslo kommune

Innen 2030 skal klimagassutslippene fra Oslo reduseres med 95 prosent sammenlignet med 2009. Fra 2009 til 2021 ble utslippene redusert med 30 prosent. For å redusere resten av utslippene kreves svært mye elektrifisering av sektorer som veitrafikk, bygg- og anleggsvirksomhet og sjøfart. I tillegg skal det etableres karbonfangst på avfallsforbrenningsanlegget på Klemetsrud. Erfaringer fra foreløpig elektrifisering av bygg-, anlegg- og tungtransport-sektorene viser at dette kan kreve så mye elektrisk effekt at det er en utfordring for strømmettet. Dette er ekstra utfordrende i en tid der Statnett melder at sentralnettet på Østlandet er fullt og der Norge styrer mot negativ kraftbalanse. Derfor ønsker kommunen å ta en mer aktiv rolle i energiplanleggingen i byen og jobber for økt energieffektivisering, lokal energiproduksjon og fleksibilitet. Dette eksemplifiseres her gjennom to case:

1: Energiplanleggingsverktøy i Oslo kommune

Oslo kommune har tatt initiativ til å etablere et samarbeid med det lokale strømmettselskapet Elvia og fjernvarmeselskapet Hafslund Oslo Celsio for å utvikle et energiplanleggingsverktøy (også omtalt i regjeringens handlingsplan for energieffektivisering). Verktøyet skal bidra til bedre samordning mellom nettutvikling og kommunale og fylkeskommunale byutviklings- og planprosesser. Utvexling av data og en felles plattform for dialog om det lokale energisystemet står sentralt i samarbeidet. I dag er informasjonen om tilstand og status i energiforsyningen mangelfull, noe som gjør det utfordrende å planlegge for optimale energiløsninger i byutviklingen. Ved å se lokale energirelaterte data som for eksempel strømdata, fjernvarmedata og bolig- og næringsprognose i sammenheng, kan ulike energiløsninger tilpasset de lokale utfordringene i Oslo vurderes på en bedre måte. Arbeidet bygger videre på innovasjonsprosjektet Into-Zero støttet av Norges forskningsråd.

Et energiplanleggingsverktøy som ser byutvikling, klimatiltak, strøm og termisk energi i sammenheng kan bidra til å få bedre forståelse for tiltak i nettet, identifisere muligheter for energieffektivisering og peke på områder der alternativer til strøm vurderes som mer hensiktsmessig til oppvarming og kjøling. Samtidig har kommunen et mål om at bedre samhandling mellom Elvia, Celsio og Oslo kommune vil

effektivisere arbeidet med et energisystem tilpasset nullutslippsbyen.

2: Mikroenergisystem på Furuset og forbrukerfleksibilitet i kommunens bygg

På Furuset, øst i Oslo, bygges en storskala demonstrasjon av et mikroenergisystem med mål om at området skal trekke minst mulig energi og effekt fra det overliggende kraftsystemet, både elektrisk og termisk. Det etableres en høytemperatur sesonglager for termisk energi som utnytter spillvarmen fra avfallsforbrenningsanlegget på Klemetsrud på sommerstid og sesonglagrer varmen til vinteren. Dette, i kombinasjon med et lavtemperatur nærvarmenett til energidistribusjonssystem i byggene, reduserer behovet for spisslat på vinterstid.

I prosjektet gjennomføres også en større pilot på fleksibilitet i en portefølje av større elektriske laster i Oslo kommune, de aller fleste knyttet til Oslobygg. Her er det valgt ut ca. 20 laster med samlet effektforbruk på 5-10 MW. Målet er tilby fleksibilitet inn i Statnetts regulerkraftmarked eller i en portefølje som Elvia kan benytte gjennom andre markedsplasser for fleksibilitet. Dersom dette viser seg å lykkes vil det være et stort potensial for oppskalering. På denne måten vil det være mulig å planlegge for et høyere effektuttak fra kraftsystemet i Oslo, og dermed muliggjøre en større grad av elektrifisering gjennom bedre utnyttelse av det allerede eksisterende kraftnettet. Dette vil være avgjørende for den grønne omstillingen i Oslo og for at Oslo skal kunne nå sine ambisiøse klimamål. Oslo kommune er en av landets største eiendomsbesittere, og sitter på betydelige ressurser av strømforbruk (laster) som kan kobles ut for kortere eller lengre perioder.

8.2 Pilot: «Nettselskapet som energikoordinator»:

Nettselskapene Tensio, Elvia og Lnett skal være pådrivere for å få opp løsninger som på en mest mulig effektiv måte dekker energibehovet kommuner og næringsliv har. Nå lanserer nettselskapene pilotprosjektet «Nettselskapet som energikoordinator», og vil ha dedikerte medarbeidere som skal jobbe med dette. Pilotprosjektet etableres som en egen funksjon for koordinering og rådgivning med 4-5 prosjektmedarbeidere i det enkelte nettselskap. Prosjektet skal pågå i tre år, og vil bli løpende evaluert.

Ambisjonene om kutt i klimagassutslipp og økt grønn verdiskaping gjør at prognosene for energi- og effektbehov har

gått i taket de siste årene hos de tre nettselskapene. Mangel på kapasitet i eksisterende strømnnett hindrer ønsket utvikling. Både fylkeskommunen, kommuner og nærings- og kunnskapsaktører vil være viktige samspillspartnere for nettselskapene i pilotprosjektet.

Strømnettet må ha nok kapasitet til å levere den strømmen som forbrukes på den aller kaldeste dagen. Dette har historisk vært utgangspunktet når nettselskapene vurderer om det er mulig å knytte til nye kunder eller levere mer strøm til eksisterende kunder.

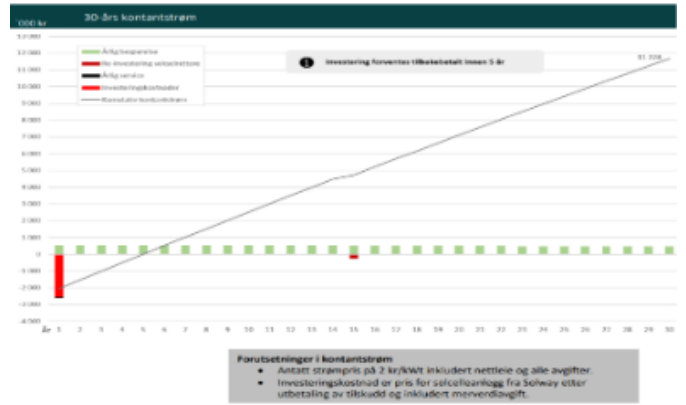
«Fullt i strømnettet» betyr ikke at det er fullt hele tiden. I 90 prosent av året er det ledig kapasitet i nettet som ikke blir utnyttet. Det betyr at bedre koordinering og økt utnyttelse av fleksibilitet og ledig kapasitet, er et verktøy som nettselskapene og aktørene i energisystemet må bli flinkere til å benytte. Et av målene for pilotprosjektet er å tilgjengeliggjøre/tilknytte mer effekt i pilotområdene fram til 2026. Målet er en økning av leveranse på 25 prosent av maksimal effekt sammenlignet med 2022.

8.3 Enny – fornybar solenergi til folket fra Hafslund og Obos

I 2022 samlet Hafslund og Obos seg med mål om å utløse potensialet i lokal solstrømproduksjon. Det resulterte i Enny AS. Enny er satt sammen av ordene Ny og Energi, og tilbyr solenergi til boligselskaper, landbruk og næringsbygg.

Fordeler med solenergi

I takt med Oslo og Akershus økende energibehov, vil solkraft spille en stadig viktigere rolle i det lokale energisystemet. Solkraft er en utømmelig energikilde og et godt bidrag til å møte fremtidig energiunderskudd. Solenergi er bærekraftig og miljøvennlig og dobbelt så effektivt som energi fra fossile kilder. Dette er fremtiden, 40 TWh med fornybar elektrisitet kan erstatte hele 95 TWh fossil energi. Det betyr ikke bare mer kraft per krone, men dette energiskiftet spiller en avgjørende rolle for en sikker, miljøvennlig og økonomisk vellykket fremtid. Ifølge Statkraft er det ventet at solkraft vil overgå andre fornybarkilder, og bli verdens største elektrisitetkilde fra 2035. For borettslag, næringsbygg og landbruk vil denne avlastningen av strømnettet bety reduksjon i strømkostnader, tilgang til mer energi og lønnsom selvprodusert strøm, hvor overskuddet kan selges tilbake til nettet og gi direkte fratrukk på strømregningen.



Her vises et eksempel på lønnsomhet for et flatt tak på 500 kvm.

Lokale barrierer for solenergi

Oslo og Akershus har mye bebyggelse og vegetasjon. Ofte kan disse faktorene bidra til at solforholdene på tak eller andre passende flater ikke har nok solinnstråling for at det vil være lønnsomt.

Per nå er det ingen lønnsom teknologi som muliggjør sesonglagring av strøm. Ved hindringer på tak som vinduer, piper, etc. reduseres utnyttelsesgraden og gjør solcelleinvesteringen mindre lønnsom. Tilkomsthindringer i sentrum og/eller tett bygget områder kan også være en utfordring.

Hvis det er ulike bruksnummer på eiendommens bygninger, kan ikke disse dele solcelleanlegg. Det må da bygges et anlegg for hvert bruksnummer.

Ennys syn på potensial for solenergi

Det vil være en fordel for utbygging og utvikling av solceller på bygg om Oslo og Akershus tillater en delingsordning innenfor samme gårdsnummer uansett antall bruksnummer. Eller, at det tillates deling innenfor samme trafo-område.

Fra 1. oktober ble det mer lønnsomt med solceller til borettslag fordi [delingsordren](#) trådte i kraft. Den nye forskriften muliggjør deling av overskuddsstrømmen fra solcelleanlegget til boligselskapets beboere.

Forenkling, samt standardisert og raskere saksbehandlingsprosess hos Plan- og bygningsetaten vil også øke utbyggingstakten.

Enny AS gir flere folk tilgang til rimelig solenergi gjennom: [Solstrømvatle](#)

For de fleste borettslag og næringsbygg er det en lang prosess fra vurdering til ferdigstillelse av solanlegg. Det er en stor investering som oftest blir lønnsom etter flere år.

Dette ser Enny AS som en hindring for utviklingen, og har derfor lansert et innovativt nytt produkt som heter [Solstrømvavtale](#). Denne tjenesten vil bidra til at flere har mulighet til å bruke rimelig solenergi som også avlaster strømmettet. Avtalen går ut på at Enny AS tar alle kostnader og monterer og eier anlegget, mens borettslaget/ byggeier kjøper og bruker strømmen. Ved å inngå Solstrømvavtale vil strømprisen være lavere enn strømmettprisen til enhver tid, og tilgangen til energi vil være høyere.

Slike nytenkende løsninger mener vi er med på å akselerere utviklingen til en mer bærekraftig og grønn kraftproduksjon som gir folk flest mer sparing.

Skal vi løse energifloken må vi stå sammen.

8.4 Akershus Energi – 3 TWh ny fornybar energiproduksjon frem mot 2035

Akershus Energi er et bredt sammensatt energiselskap som i tillegg til vannkraft driver med solkraft, vindkraft, fjernvarme, fjernkjøling og bioenergi

I sin strategi mot 2035 har selskapet satt mål om å bidra til å realisere ytterligere 3 TWh ny fornybar energiproduksjon på Østlandet frem mot 2035, samtidig som de jobber for å bli både klima- og naturpositive.

For å nå målet vil Akershus Energi blant annet se på rehabilitering, oppgradering og utvikling av eksisterende vannkraftverk og fjernvarmeanlegg, men det store potensialet ligger i sol og vind. Vindkraft blir et naturlig satsingsområde, fordi det per i dag er den raskeste og rimeligste veien å gå for å få en betydelig økning i strømproduksjonen.

All utbygging av kraft og infrastruktur fører til naturinngrep. Akershus Energi har derfor satt seg et mål om å redusere den negative påvirkningen gjennom å jobbe for å bli klima- og naturpositive. Det betyr at ved utbygging av kraftverk skal selskapet ikke bare hensynta naturen, men også aktivt forsøke å bidra til at naturen går i pluss.

Med et sprengt strømmett blir det avgjørende å kunne produsere mer strøm i nærheten av forbruket. Gjennom en helhetlig tankegang ønsker Akershus Energi å jobbe med lokale energi-

og fleksibilitetsløsninger som forhåpentligvis kan løse noen av utfordringene de ser i regionen. Ved å legge til rette for lokal energiproduksjon kan de bidra til næringsutvikling og etablering av industri i tett samarbeid med kommunene og lokale aktører.

8.5 SNØ gir varme

Et av [eksemplene](#) på hva som er mulig å gjøre innen fjernvarme og termisk energi, kan vi se langs E6 ved Lørenskog – på verdens største innendørs skianlegg SNØ. SNØ-anlegget avgir mer energi enn det bruker. Denne energien blir blant annet brukt til å varme 1500 leiligheter i området rundt.

For å lage vinter året rundt, må 470.000 kubikkmeter luft kjøles til minus 4 grader. Hele 36.000 kvadratmeter skal være dekket av snø.

De strømdrevne kjølemaskinene produserer kulde og avgir denne til hallen. Prosessen skaper også varme, og den må de bli kvitt. Istedenfor å la varmen gå til spille, blir den gjenvunnet. SNØ øker temperaturen på mesteparten av overskuddsenergien via varmpumper, og gjør den dermed klar for å gå inn i Akershus Energi Varme sitt fjernvarmenett. Arenaen bruker årlig om lag 5.700 megawattimer (MWh) strøm, og avgir desto mer, rundt 7.000 MWh, som varmeenergi, i tillegg til 7.000 MWh kjøleenergi til SNØ skiarena og 1.700 MWh til fjernkjøling av hotell, nærings- og kontorbygninger i Snøbyen.

Fjernvarmen går altså både til Snøbyen som vokser seg stadig større rundt skianlegget, og til boligfeltet i nabolaget ved Lørenskog stasjon. Varmeenergien er nok til varmtvann og oppvarming av 1500 leiligheter på ca. 70 kvadratmeter.

— Dette viser fjernvarmens styrke med gjenvinning av overskuddsenergi og at vi kan flytte overskuddsenergi til der det er underskudd av energi. På den måten er og blir fjernvarme en del av den sirkulære økonomien. I prinsippet kan man stå på ski i anlegget, og gå hjem og dusje i energien som er brukt til å lage kulden, oppsummerer Ivan-Henrik Berg, leder for marked og utvikling i Akershus Energi Varme.

9 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). Prefiksene mega (MW) og giga (GW) benyttes ofte.
- **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). Prefiksene giga (GWh) og tera (TWh) benyttes ofte.
- **Effektbalanse** er differansen mellom produksjon og forbruk på et gitt tidspunkt. Effektbalansen kan både være positiv og negativ. Ofte oppgitt i MW eller GW. Summen av alle effektbalanser over en tidsperiode er energibalansen for perioden
- **Energibalansen** i en kommune eller region er differansen mellom den samlede produksjonen av energi og forbruket av energi over en spesifisert tidsperiode, som oftest over et år. Ofte oppgitt i GWh per år eller TWh per år.
- **Installert kapasitet** er kraftverkets maksimale effekt. Ofte oppgitt i MW.
- **Makslast** er høyest målt forbruk i en time. Dette er ikke nødvendigvis det samme som nettets kapasitet, som vil være høyere eller lik makslasten. Ofte oppgitt i MW.
- **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.

10 Referanser

- NVE. (2022). *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*. 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 fall 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/>
- Statnett. (2023). *Områdeplaner*. Hentet fra <https://www.statnett.no/for-aktorer-i-kraftbransjen/planer-og-analyser/omradeplaner/>

