

Kunnskapsgrunnlag
17.06.2024

Kraftsituasjonen i Sør-Østerdal

Utredning for Sør-Østerdal Interkommunale politiske råd - SØIPR



Innhold

- Bakgrunn og oppsummering
- Energiforbruk i Sør-Østerdalregionen
- Energiproduksjon i Sør-Østerdalregionen
- Konklusjon og anbefalinger
- Vedlegg
 - Energiordliste
 - Referanser

Kraftutredning

For SØIPR / Sør-Østerdal Interkommunale politiske råd

UTREDNING AV KRAFTBEHOV FOR SØR-ØSTERDAL

1. Beskrivelse av det fremtidige kraftbehov (effekt og strømforbruk) i de 25 største selskapene i Sør-Østerdalen ut fra et industri- og næringsutviklingsperspektiv.
2. Beskrive behovet for energi knyttet til eksisterende næringsarealer.
3. Beskrivelse av kraftnettet og potensiell tilgang på kraft (effekt) nå og i fremtiden ut fra eksisterende planverk og annen tilgjengelig informasjon fra Elvia/Statnett.
4. Beskrive sammenheng mellom fremtidig kraftsituasjon (pkt 3), kraftbehov (pkt 1 og 2) og av konsekvenser for regionen.
5. Beskrivelse av ulike kilder til eventuell ny kraft (ny fornybar) og energieffektivisering som virkemiddel. Rapporten skal beskrive fordeler og ulemper, samt potensialet og relevansen knyttet til næringsutvikling ved de ulike energikildene. Kilder vil oppgis slik at informasjonen kan vurderes i etterkant.
6. Beskrive forslag til strategier for videre arbeid for å skaffe tilstrekkelig kraft til ulike industrilokasjoner i regionen.
7. Ferdigstilt rapport legges frem for styret så raskt som mulig og helst innen 1.mai 2024

Om rapporten

- Rapporten skal fungere som et kunnskapsgrunnlag for politisk ledelse i videre arbeid med kraft.
- Rapporten baserer seg på kjente kilder og referanser.
- Det refereres til hvor informasjon er hentet fra. Dette gjør det mulig for hver enkelt å dykke dypere ned i materien når det er ønskelig.
- Innen enkelte områder er det ikke entydige svar og rapporten vil etter beste evne forsøke å synliggjøre dette.
- Det er en fordel å lese energiordlisten før videre behandling (se vedlegg)

Hovedkilder i kunnskapsgrunnlaget*

Statnett er ansvarlig for drift og utvikling av det norske kraftnettet, og må godkjenne tilknytninger over 1 MW. Annenhver år utvikler Statnett en områdeplan som skal gi tydeligere og mer forutsigbar nettvikling og mer effektiv prosjektgjennomføring. Statnett er kilde til informasjon om alle tilknytningsforespørsler med en viss modenhet i Kongsvingerregionen og informasjon om Transmisjonsnett og utbyggingsplaner i denne rapporten.

Elvia er utredningsansvarlig for Hedmark og Oppland. Utredningsansvarlig konsesjonær har ansvar for å koordinere arbeidet med langsiktig kraftsystemutredninger, og offentliggjør annen hvert år rapport som gir oversikt over utvikling i kraftforbruk, kraftproduksjon og nett i et utredningsområde. Elvia er kilde til informasjon om alle tilknytningsforespørsler i Kongsvingerregionen og informasjon om regionalt distribusjonsnett og utbyggingsplaner i denne rapporten.

NVE – Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE) er underlagt Olje- og energidepartementet og har ansvar for å forvalte vann og energiressursene til landet. NVE behandler søknader om konsesjon for bygging av kraftstasjoner, kraftlinjer, transformatorer og andre installasjoner i kraftforsyninga, og regulering av vassdrag. NVE er kilde til informasjon om energikildene vann, sol, vind i denne rapporten.

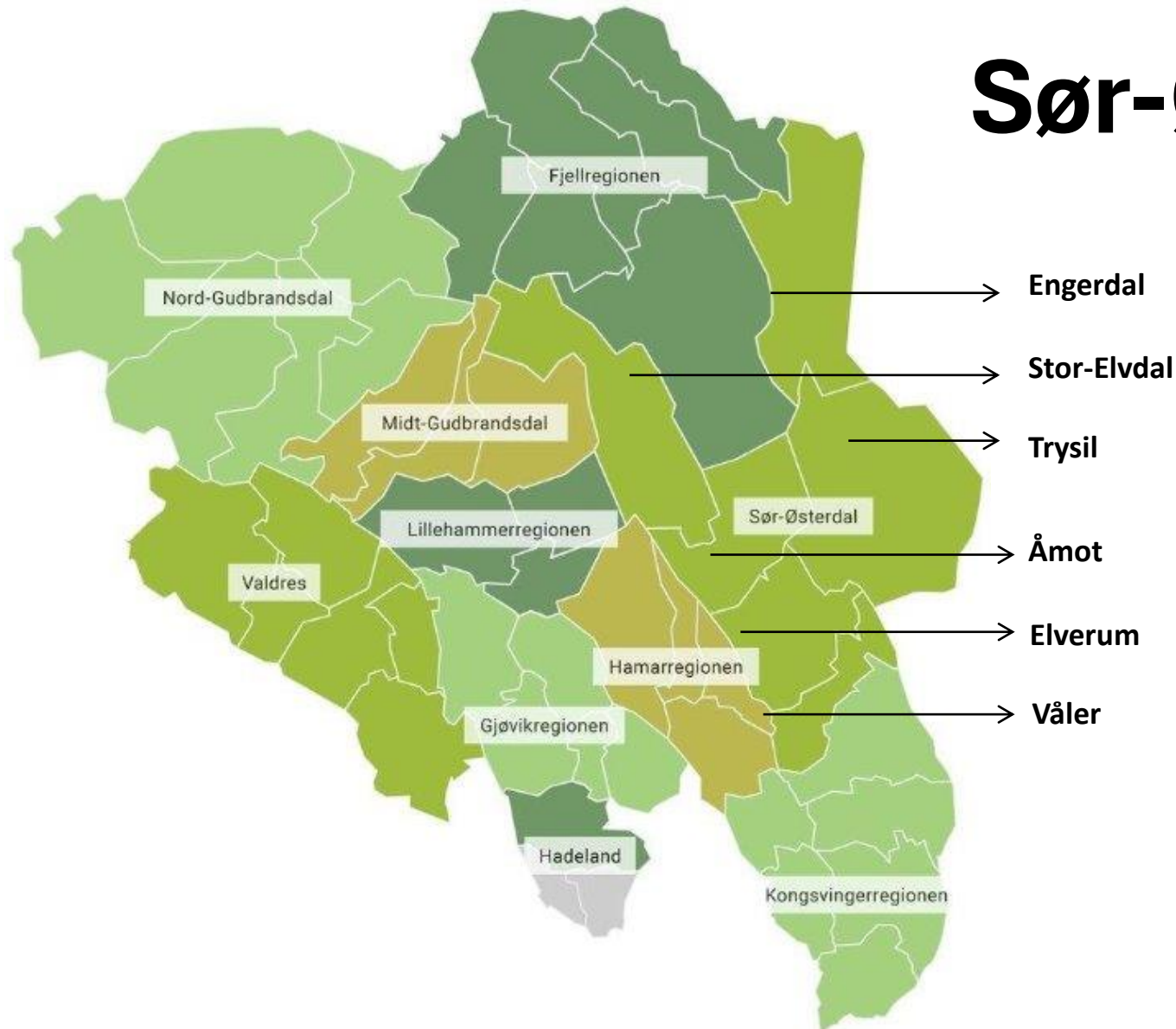
Hafslund Eco Vannkraft Innlandet AS er eid av Oslo kommune 56,5 % gjennom Hafslund, og 43,5 % gjennom Eidsiva eier helt eller delvis 81 vannkraftverk i Innlandet, Oslo, Viken og Vestland. Samlet produksjon er på 21 TWh og en installert effekt på om lag 5200 MW. Hafslund Eco Vannkraft er kilde til informasjon om vannkraftsituasjonen i Kongsvingerregionen.

Kraftløftet er et samarbeid mellom LO, NHO og regjeringen for å sikre økt krafttilgang raskere. Den 3 november ble en rapport for Innlandet presentert som ligger til grunn for denne rapporten. [kraftloftet-innlandet-utkast-1.11.pdf \(nho.no\)](#)

* Referanser oppgis per slide, kapittel og oppsummert i vedlagt referanseliste

Sør-Østerdalregionen

Kartillustrasjon:
Innlandet Fylkeskommune



UTREDNING AV KRAFTBEHOV:

1. Fremtidige kraftbehov (effekt og strømforbruk) i de 25 største selskapene (industri- og næringsutvikling).
2. Energi knyttet til eksisterende næringsarealer.
3. Kraftnettet og potensiell tilgang på kraft (effekt) nå og i fremtiden (bla Elvia/Statnett).
4. Sammenheng mellom fremtidig kraftsituasjon, kraftbehov og av konsekvenser for regionen.
5. Ulike kilder til eventuell ny kraft (ny fornybar) og energieffektivisering som virkemiddel.
6. Forslag til strategier for videre arbeid for å skaffe tilstrekkelig kraft til ulike industrilokasjoner i regionen.

Rapport lagt fram for SØIPR første gang 24.05.2024

Vekst og kraft

- Sør-Østerdalregionen har et **vekstpotensial** knyttet til både eksisterende og ny industri. Dette gjelder spesielt i *Elverum, Trysil og Våler*. I tillegg skal etablert industri omstilles fra fossile til ikke-fossile energikilder og mer av transporten elektrifiseres. ***Det er pr i dag ikke kapasitet nok i strømmettet til å møte alle disse behovene.***
- Enkelte kommuner har høyere forbruk og mer kraftkrevende industri enn andre og **kan raskt gå mot et kraftunderskudd**, dette gjelder særskilt *Elverum som forbruker 265 GWh og produserer 275 GWh*. Industriens kartlagte forbruksbehov er størst i *Elverum og Våler* (Forestia forbruker mest 48 000 000 kWh), men SkiStar i Trysil er også en betydelig forbruker (med 16 000 000 kWh).
- Sør-Østerdalregionen og Innlandet er **importør av kraft** om vinteren og i de kaldeste periodene. Innlandet er imidlertid en *netto produsent* av kraft året sett under ett. Det er lite regulerbar kraft i SØ (ingen magasiner, lite tilsig).
- **Linjekapasitet** og strøminfrastrukturen til regionen er svak og *Elvia melder at det ikke er tilstrekkelig nett for nye etableringer*. Det er derfor viktig å jobbe for *utbedringer av nettet*, men dette er avhengig av mer energiproduksjon og nye store forbrukstilknytninger.

Oppsummering; + / ÷

- **Ikke tilstrekkelig kapasitet i transmisjonsnett** i Innlandet gir ytterligere dårlig tilgang for Sør-Østerdal via regional- og distribusjonsnett.
- **Store forskjeller** mellom kommunene på produksjon og tilgang på kraft.
- **Det er lite samhandling og problemløsning** på kraft mellom kommunene i regionen
- **Kun halvparten av kommunene jobber proaktiv** med næringsutvikling for kraftkrevende industri.
- Som regionsenter for næringsutvikling er **Elverum en av de mest utsatte kommunene** når det gjelder å gå glipp av nye kraftkrevende næringsaktører.
- Etablering av **6kloke industri-nettverk** åpner mulighetsrom for felles industrisatsing med fokus på å skape best mulig rammebetingelser for vekst og nyetablering av industri.

17.06.2024 | Kunnskapsgrunnlag

ELVERUM: Elverum er den kommunen i regionen som har størst befolkning og dermed god tilgang til arbeidskraft. Er offensiv når det gjelder tilrettelegging av arealer med god infrastruktur/motorvei, men mangler tilgang til tilstrekkelig kraft.

Muligheter: Det er store ledige arealer med en høy attraktivitet som utvikles av profesjonelle aktører, bla a kommunens eget næringssselskap, Elverum Vekst. Nye arealer: Grundsetmoen. Effektivisering/fortetting: Vestad/Industrigata (hvor hoveddelen av industribedriftene er etablert). **Utfordringer:** Krafttilgang – liten pga linjekapasitet via Heggvin/Hamar. Utvidelse av Terningmoen – kan gå ut over arealer knyttet til Industrigata. Krav til omstilling har ført til at bedrifter med jevne mellomrom vurderes flyttet eller nedlagt. **Med større tilgang på kraft ville Elverum hatt mange flere bedriftsetableringer.**

TRYSIL: Få tomter, men har industri som er utviklingsorientert. SkiStar Trysil og kraftbehov knyttet til anlegg/drift bygg er særegen sammenliknet med resten av regionen. Turismen i Trysil desidert største kraftforbruker. SkiStar har planer for ytterligere vekst.

Muligheter: Bestående industri har mulighet til å utvikle seg og er et godt samfunnsmessig grep mht å beholde arbeidskraft og skape helårsarbeidsplasser. **Utfordringer:** Få industritomter. Linjekapasitet av avgjørende for fremtidig utvikling innenfor turisme, lokal ladeinfrastruktur og produksjon fra solcelleanlegg.

VÅLER: Stor entusiasme for å tenke nytt vha nye sirkulærøkonomiske modeller i Sirkulære Solør. **Utfordringer:** Vannkraftanlegg på Braskereidfoss ødelagt høsten 2023, men jobbes med å få opp igjen. Få og spredte industritomter, og medfører fortetting i arealene på Braskereidfoss. Flere initiativ som enda ikke er realisert (f eks Forestias Returtrefabrikk). *Er avhengig av økt linjekapasitet og tilgang på kraft for å utvikle eksisterende industri og tiltrekke seg nyetablerere.* **Muligheter:** Har en sterk industri i dag, dette er alltid interessant å bygge videre på. Deleløsninger og samarbeid på tvers. Utnyttelse av restråstoff og kraft. Mulighetsrommet for sirkulærøkonomi er stort.

ÅMOT: Kommunen med **størst kraftproduksjon**, men har **svært lite industri** og ingen kraftkrevende industri. Kommunen er fremtidsorientert og ser på hvordan utnytte større del av kraftproduksjonen til etablering av ny industri. **Muligheter:** Som stor kraftprodusent bør kommunen ha fokus på å **regulere nye industriområder i nærheten av trafostasjoner**, noe som muliggjør mer industri i kommunen. Lokalt forbruk muliggjør mer kapasitet i nettet for økt kraftproduksjon. **Utfordringer:** Markedsattraktivitet; lengre distanse til Oslo (enn nabokommuner i sør), krevende å skaffe arbeidskraft og få muligheter til å skape synergier med begrenset industrimiljø.

STOR-ELVDAL og ENGERDAL: **Muligheter:** Har noe, men begrenset kraftproduksjon, linjekapasitet og industritomter. **Utfordringer:** Ikke offensiv strategi for vekst og etablering av ny industri.

Energikommisjonen har konkludert

- Norge trenger mer kraft raskere

De viktigste driverne for økt kraftforbruk er etablering av ny næringsvirksomhet og klimapolitikk, der elektrifisering skal erstatte fossil energibruk.

Om lag halvparten av det totale energiforbruket i Norge kommer fra fossile kilder.

Elektrifisering basert på ny fornybar energiproduksjon vil være en forutsetning for å nå klimamålene.

For å sikre nok kraft må vi utnytte alle aktuelle former for fornybar energi.

Ja, men NVEs analyser viser at det er usikkerhet rundt utviklingen av kraftforbruk



Vannkraft

Energikommisjonen:

5-10 TWh
innen 2030



Havvind

Energikommisjonen:

5-20 TWh
innen 2030



Landbasert vind

Energikommisjonen:

5-10 TWh
innen 2030



Sol

Energikommisjonen:

5-10 TWh
innen 2030

Stor usikkerhet rundt utviklingen i kraftforbruk

- Det er stor usikkerhet rundt utviklingen i kraftforbruk de nærmeste årene, rundt kraftpriser, rammevilkår, effekten av energieffektivisering og tilgangen på kraft.
- NVEs justerte analyse fra september 2023 viser at kraftforbruket ikke tar seg raskt opp igjen når kraftprisene har falt fra de høye nivåene i 2021 og 2022.
- Det tyder på at en del tiltak, for eksempel innen energieffektivisering, vil ha varig virkning og demper forbruksveksten.
- NVE forventer fremdeles en betydelig vekst i kraftforbruket fram mot 2028, og lite ny kraftproduksjon i Norge fram mot 2028. I sum gir det en mer presset kraftbalanse og økt risiko for høye strømpriser.



Innlandet er nærmest utsolgt for kraft

Rapporten Kraftløftet: Innlandet «regionalt kunnskapsgrunnlag for Innlandet» lansert 3.11.2023 konkluderer med at:

- Nettkapasiteten må firedobles hvis regionen skal holde tritt med etterspørselen.
- Nettkapasiteten i Innlandet er sprengt, og kraftprosjekter hindres grunnet for lav kapasitet på nettet.
- Elvia har cirka 100 saker der ulike aktører ønsker å koble seg på kraftnettet. Knappt noe av den forespurte kapasiteten har fått plass i eksisterende eller planlagt nett.
- Dette fører til at Innlandet går glipp av viktige industrietableringer og dermed arbeidsplasser.



De tre viktigste anbefalinger i det videre arbeidet:

1. Få til en samlet prioritering av hvilke forbruksområder som man skal satse på først, sett i sammenheng med potensiell produksjon og nettsituasjonen.
2. Synliggjøre behovet overfor Elvia, Statnett og NVE for at Innlandet skal bli prioritert i nettutbyggingen i Norge
3. Sikre at kunnskap om, og mobilisering for økt energitilgang, er høyt på agendaen både hos befolkningen og hos ulike myndigheter



Kraftløftet er et samarbeid mellom LO, NHO hvor formålet er å sikre nok kraft til klimaomstilling og nye industrisatsinger, øke tempoet i kraftutbygging og energi-effektivisering, hindre nasjonalt kraftunderskudd, og bidra til lokal og regional mobilisering for økt krafttilgang

Energisystemet i Innlandet står ovenfor omfattende endringer

Tilleggsrapport om kraftsystemet i Innlandet konkluderer med at:

- Tilgang på kraft og nett er avgjørende for å realisere Innlandsporteføljens satsningsområder.
- Det er høy interesse for å tilknytte seg mer kraft i Innlandet, men på grunn av underkapasitet i transmisjonsnettet er økt tilknytning utfordrende på kort sikt
- Det er et stort fornyelsesbehov både i transmisjonsnettet som er eid av Statnett, og i regional- og distribusjonsnettet. Mange steder er nettet så gammelt at det må bygges nytt istedenfor å oppgradere eksisterende infrastruktur.
- På kort sikt må nettselskap og nettkunder samarbeide bedre for å realisere flest mulig arbeidsplasser og verdiskaping
- På lengre sikt må Innlandet vurdere å tenke nytt om hvilke tilknytningsmodeller som passer fylket best



Innlandsporteføljen har kartlagt innovasjonsprosjektene med størst potensial for verdiskaping og eksport i Innlandet. Resultatet er en portefølje med de viktigste prosjektene, og hva som skal til for å realisere dem.

Svakt transmisjon- og regional/distribusjonsnett

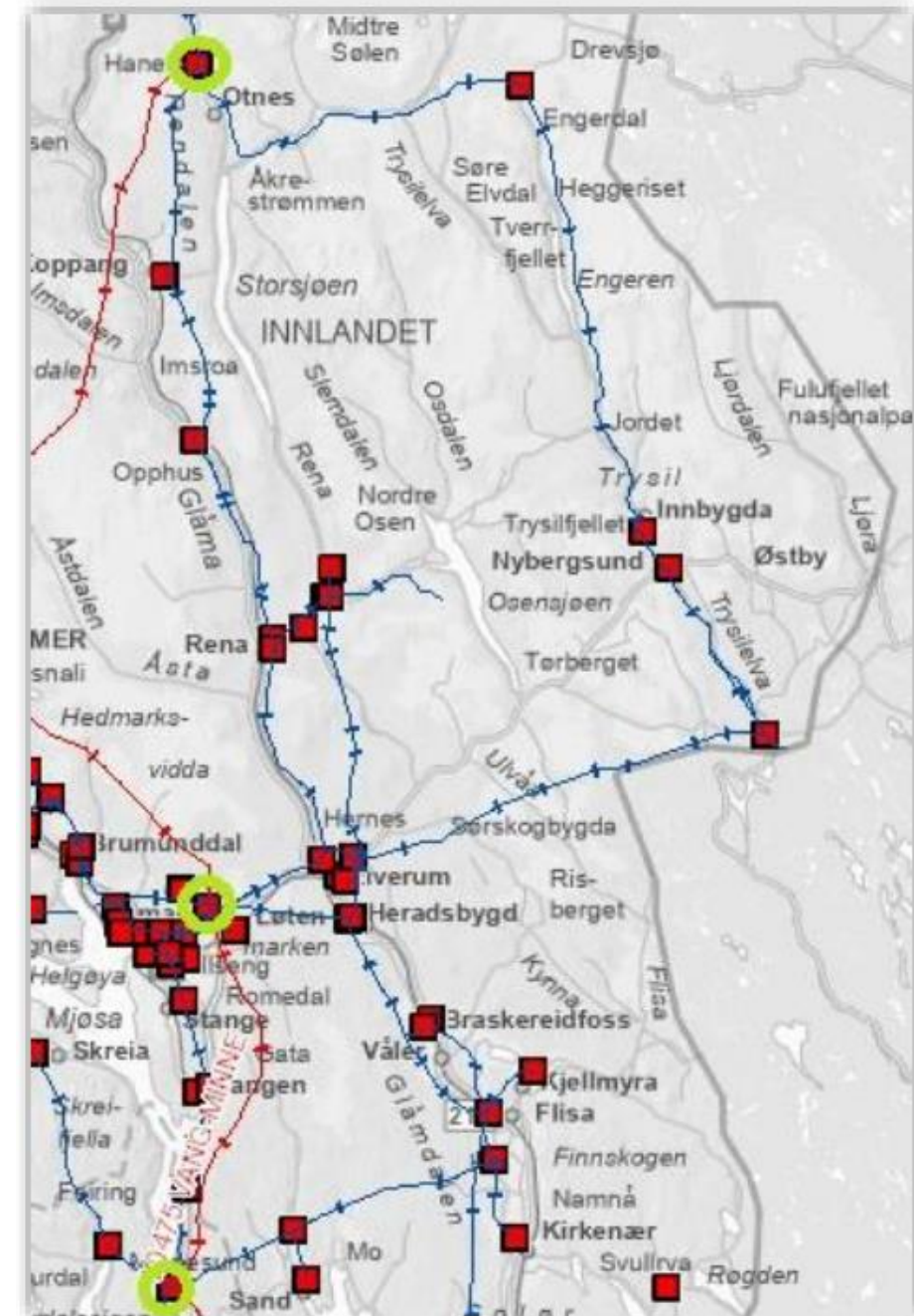
Det er et stort fornyelsesbehov både i transmisjonsnettet som er eid av Statnett, og i regional- og distribusjonsnettet.

Tre nettnivåer

- Sentralnettet 300-420 kV (rød, Statnett)
- Regionalnett 66-132 kV (blå, Elvia)
- Distribusjonsnett 230 V – 22kV (Elvia)

Tre veier til «motorveien» fra Østerdalen

- Rendalen
- Vang
- Minne



Utnytte muligheter

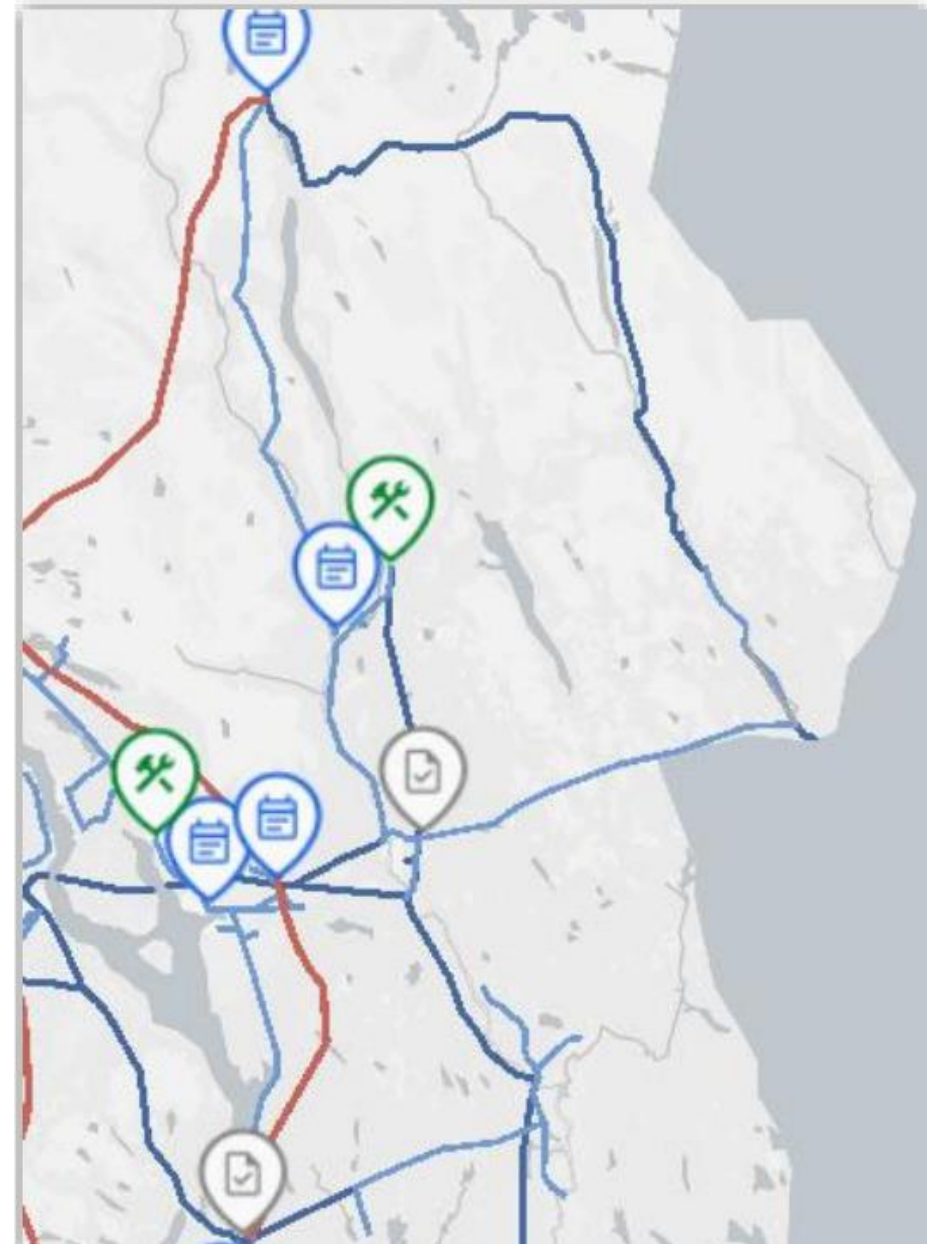
Nettet i nærområdet

- Østerdalen er et overskuddsområde sommerstid, men har underskudd vintertid
- Ikke rom for mye ny produksjon i Østerdalen
- Ved å plassere nytt forbruk nær produksjon, vil en kunne begrense utbyggingskostnaden

Planlagte tiltak innen 2030

- Rendalen trafo – økt kapasitet
- Vang trafo – økt kapasitet
- Minne trafo – økt kapasitet

Temperaturoppgradering av kraftlinjer kan føre til en betydelig økning i overføringskapasiteten. En anslår at linja mellom Kongsvinger og Heradsbygd ville øke overføringskapasiteten med ca. 20-40 % (tilsvarer ca. 20-40 MW.)



Kraftløftet Innlandet; Store negative samfunnskonsekvenser dersom vi ikke lykkes



Tap av arbeidsplasser

.. både eksisterende og nye



Nyetableringer og ny verdiskapning blir ikke gjennomført

.. eller blir gjennomført utenfor Norge



Mislykkes i å nå målet om 50 % økt eksport

.. satt av regjeringen



Mislykkes i å nå klimamål og mister konkurransekraft i Norge

.. ved å ikke tillate elektrifisering av eksisterende (fossil) industri



Høyere strømpriser i hele landet

.. som en konsekvens av en strammere kraftbalanse

Vår tids trilemma krever harde prioriteringer



NVE- direktør Kjetil Lund har påpekt at vi står overfor et trilemma:

Vi ønsker god tilgang på kraft, lave strømpriser og så små inngrep i norsk natur som mulig.

Det er i dette landskapet vi må finne brede, samlende løsninger der vi erkjenner at vi må bygge ut mer nett og øke produksjonen av grønn energi, samtidig som vi tar innover oss at det finnes kraftutbyggingsprosjekter vi skal la ligge fordi kostnadene i form av naturinngrep blir for store.

Kapittelkilder: Bakgrunn

- **Kilde 1** Energikommisjonen, kapittel 1.5 -Tiltak for økt kraftproduksjon NOU 2023: 3 (regjeringen.no)
- **Kilde 2** NVEs analyse: lite sannsynlig med kraftunderskudd de nærmeste årene – NVE
- **Kilde 3** Kraftløftet Innlandet kraftloftet-innlandet-utkast-1.11.pdf (nho.no)
- **Kilde 4** Tilleggsrapport om kraftsystemet i Innlandet s. 5
- **Kilde 5 + 6** Presentasjon Introkurs i vindkraft, solkraft, vannkraft og strømnnett, Eidsiva og Hafslund 28.5.2024, Ulrikke Bing, Fagleder energikoordinator i Elvia AS.
- **Kilde 7** Presentasjon Kraftløftet s 16. PowerPoint-presentasjon (nho.no)
- **Kilde 8** Artikkel av NHO, presentasjon av Kraftløftet Innlandet Innlandet er utsolgt for kraft (nho.no)

Energi- forbruk

Dagens situasjon i
i Sør-Østerdalregionen



Innlandet har hatt ti år med stabilt forbruk

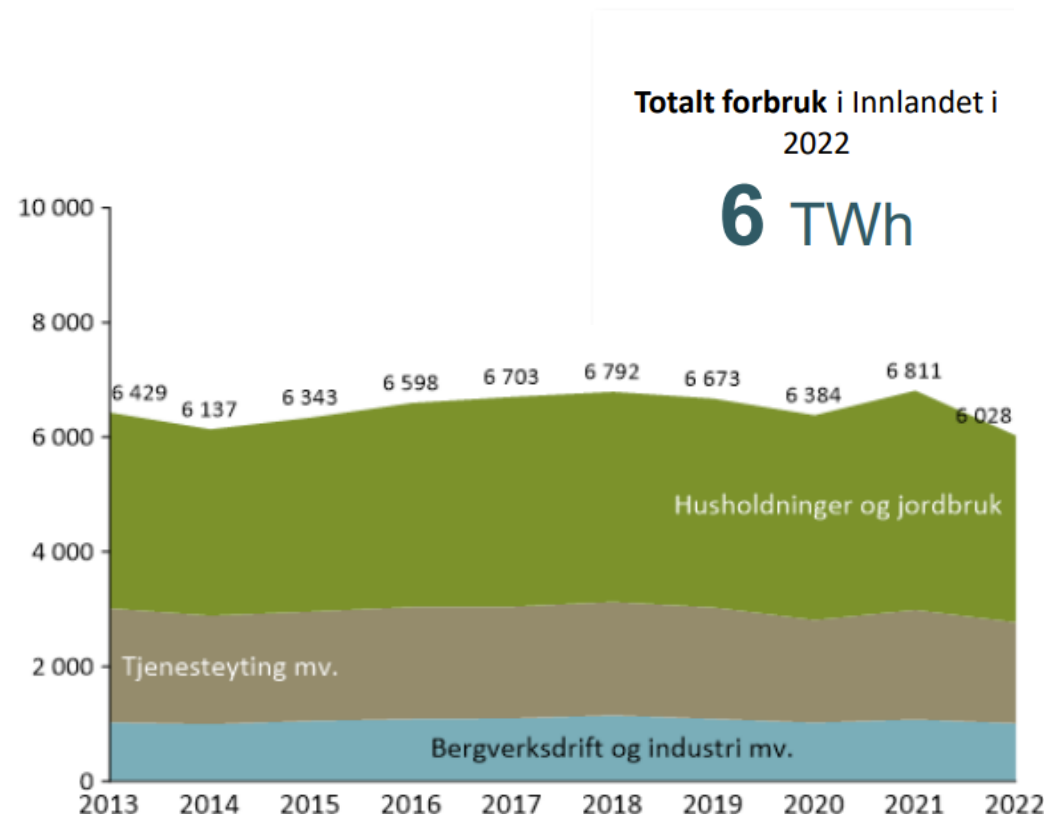
I 2022 hadde Innlandet et kraftforbruk på 6 028 GWh.

Forbruket fordeler seg slik:

- 54 % Husholdninger og jordbruk
- 29 % Tjenesteyting
- 17 % Industri

Figuren til høyre viser at Innlandet har hatt en flat forbruksutvikling siden 2013.

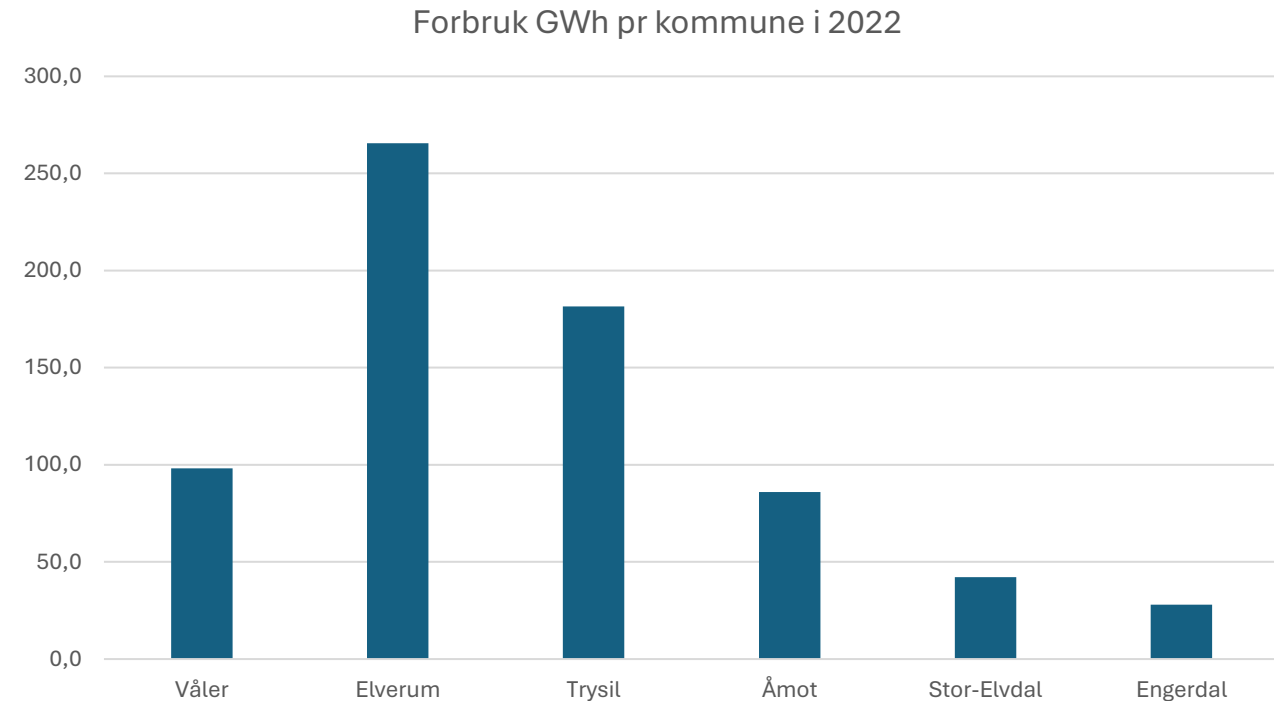
MEN: Industriens vekstambisjoner og omlegging til utslippsfrie løsninger varsler nærmest en doubling av kraftbehovet de neste 10 årene.



Figur: Utvikling i kraftforbruket i Innlandet 2013- 2022

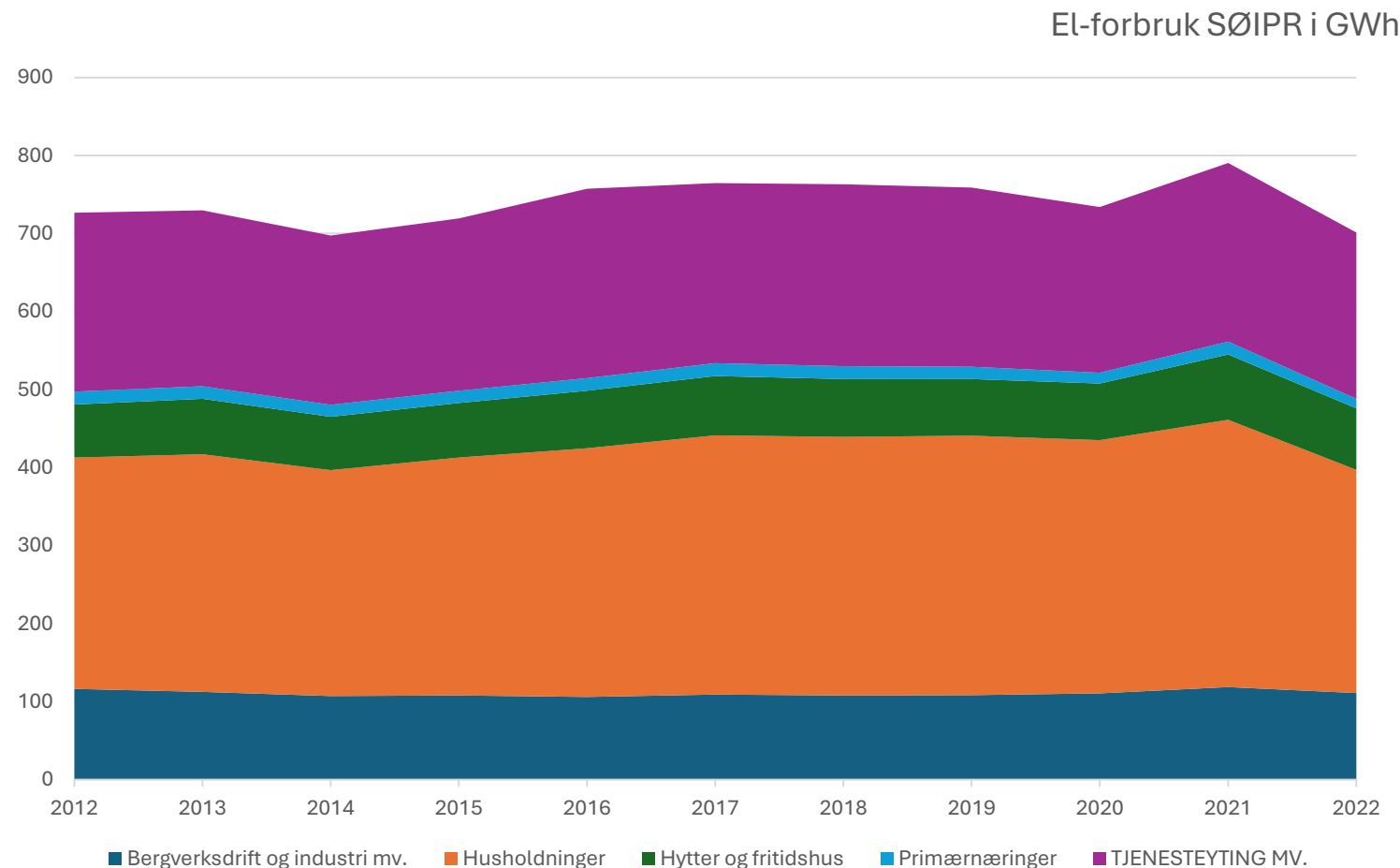
Elektrisk forbruk i Sør-Østerdalregionen

Totalt forbrukte
Sør-Østerdalregionen
701 GWh i 2022



Elektrisk forbruk Sør-Østerdalregionen

Utvikling 2012-2022



Det er tydelig at **husholdninger** står for mesteparten av forbruket.

En ser også betydelig nedgang i elektrisk forbruk i 2021 innen samtlige forbrukergrupper (unntatt industri) **da strømprisene var høye.**

Fremtidig kraftbehov i regionen, per næringsområde*

Summering kartlegging bedrifter og næringsområde	kWh	GWh	% vis økning / 2023		Effektbehov i MW
25 bedrifter er med i undersøkelsen + estimat bedrifter med superlader					
Dagens forbruk 2023 (25 bedrifter)	118 780 700	119			
Planlagt vekst frem til 2030	88 311 990	88	74 %		6
Erstatte olje - elektrisifisering	12 994 000	13,0	11 %		4
Erstatte gass - elektrisifisering	1 565 200	2	1 %		
Sum planlagt vekst inkl erstatte fossil energi	102 871 190	103	87 %		10
Superladere lastebiler	103 680 000	104	87 %		36
Sum nytt behov for eksisterende bedrifter	206 551 190	207	174 %		46
Nye industriområder	216 900 000	217	183 %		189
Nye kraftkrevende bedrifter	100 800 000	101	85 %		84
Sum nytt behov nye industriarealer og kraftkrevende bedrifter	317 700 000	318	267 %		273
Totalsum Kraftbehov og effektbehov utover dagens forbruk	524 251 190	524	441 %		319

Nye industriområder i regionen		Effektivt		
Område	Størrelse DA (Ledig)	utbygd areal 75%	Effekt behov MW	Strøm kWh
Våler Braskereidfoss	160		6	7 200 000
Våler Braskereid - ikke regulert område	900		34	40 500 000
Elverum Grundsetmoen (under regulering)	280		105	126 000 000
Elverum, Langmyra (under regulering)	200		8	
Elverum, Rimfeldt	230		9	10 350 000
Stor Elvdal kommune (flere under regulering)	40		2	1 800 000
Trysil, nord for Mosanden	50		2	2 250 000
Trysil. vest for Mosanden (ikke regulert)	70		3	3 150 000
Trysil, etter Sundbrua (ikke regulert)	200		8	9 000 000
Trysil, Djupbekkmoen (omregulering)	100		4	4 500 000
Trysil, Øst for Djupbekkmoen (omregulering)	70		3	3 150 000
Åmot, Hovdmoen	200		8	9 000 000
	2500		189	216 900 000

Kartlagte 25 bedrifter oppgir et effektbehov på 319 MW.

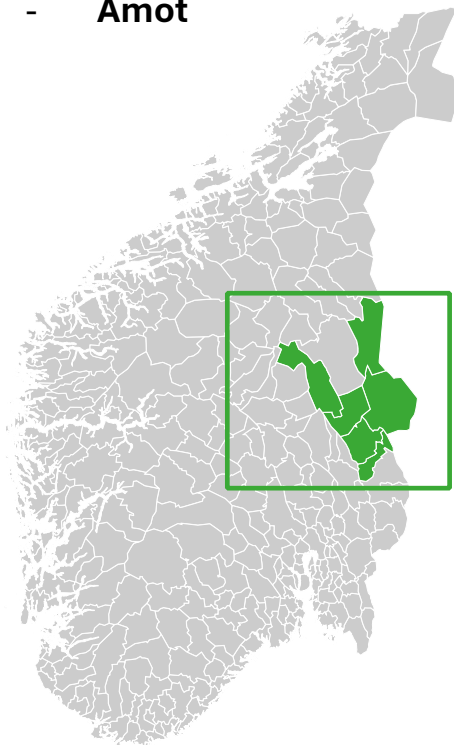
Nye industriområder i regionen vil ha behov for 189 MW.

*Oppgitt kraftbehov til Klosser innovasjon våren 2024.

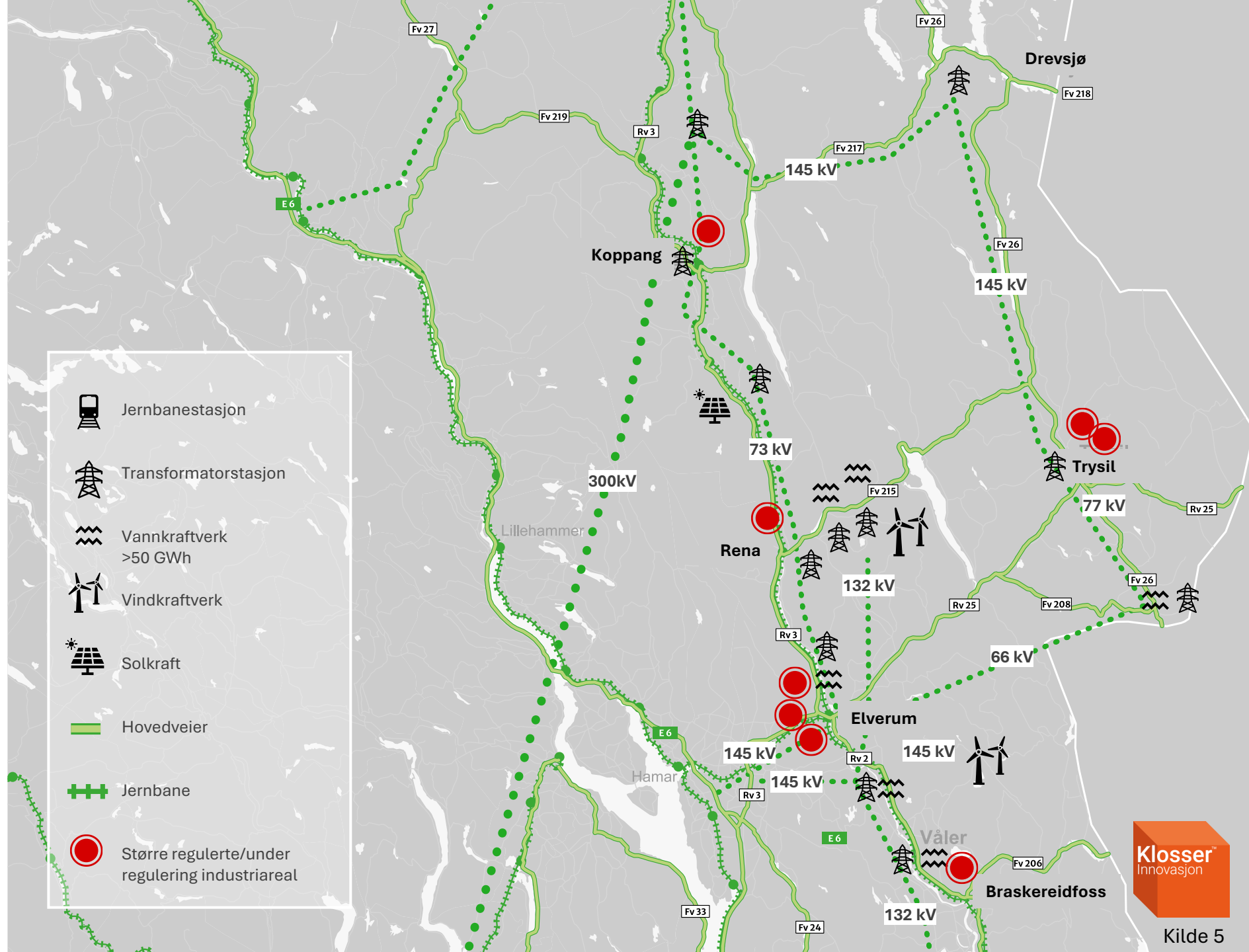


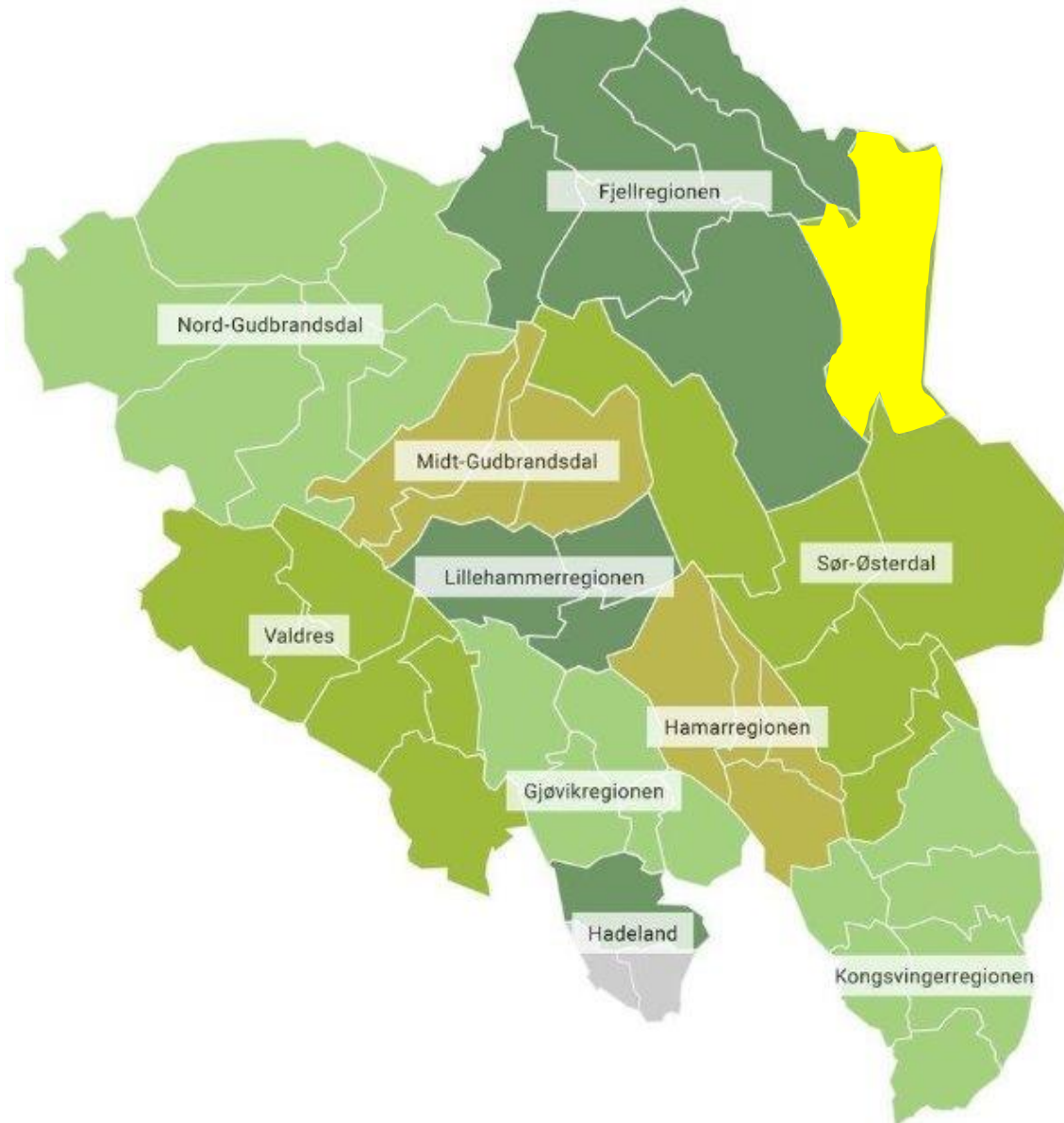
Kraftkart: Sør-Østerdal

- Engerdal
- Elverum
- Stor-Elvdal
- Trysil
- Våler
- Åmot



17.06.2024 | Kunnskapsgrunnlag





NÆRINGSINFORMASJON

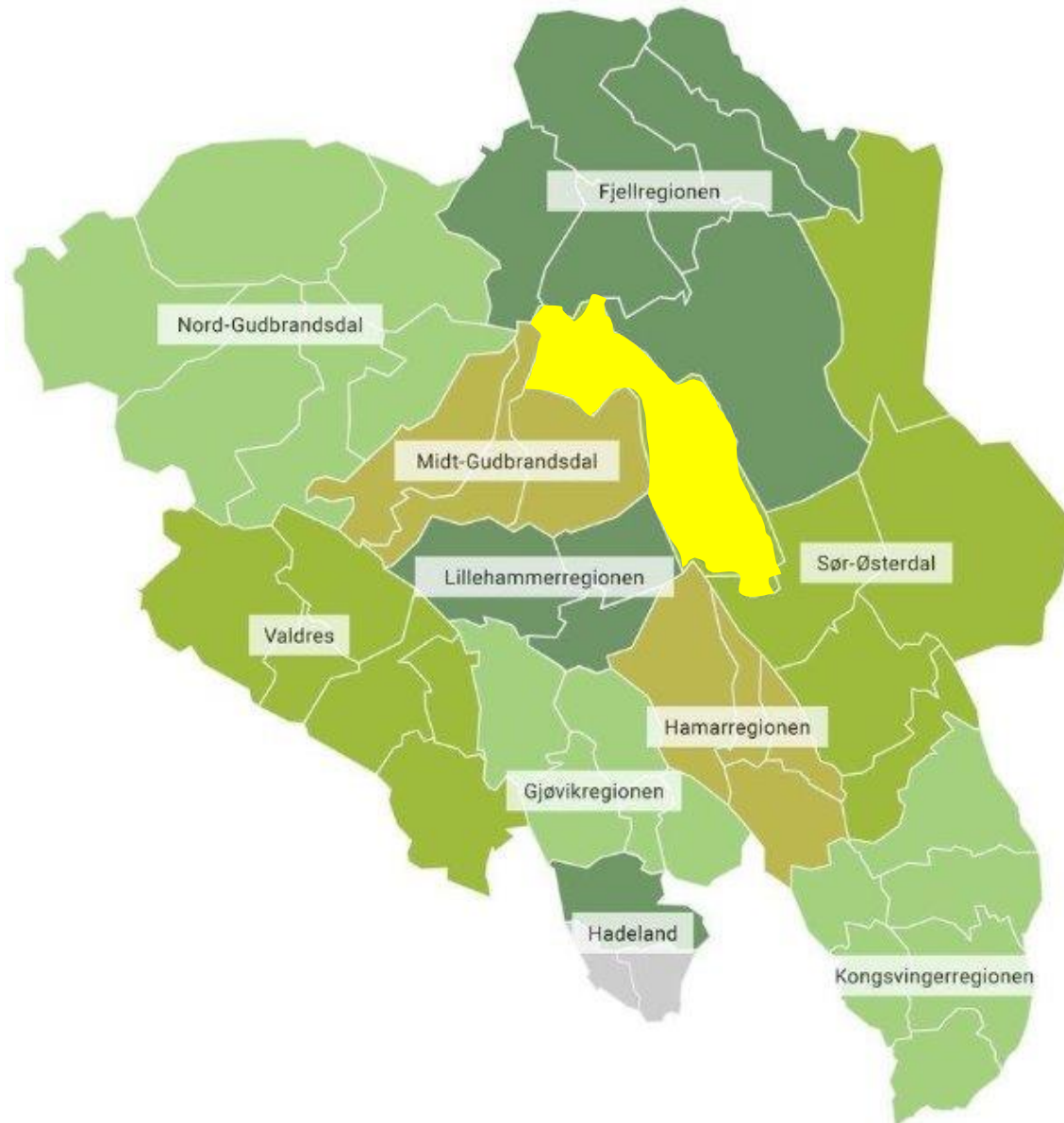
Engerdal

Næringsarealer og utviklingsplaner:

Ingen store industriområder, og ingen planer om utvidelser eller nye bedriftsetableringer med kraftkrevende industri.

Kraftproduksjon, ca. 11,6 GWh årlig fra vannkraft:

- Hylla vannkraftverk produserer 11,6 GWh årlig.



NÆRINGSINFORMASJON

Stor-Elvdal

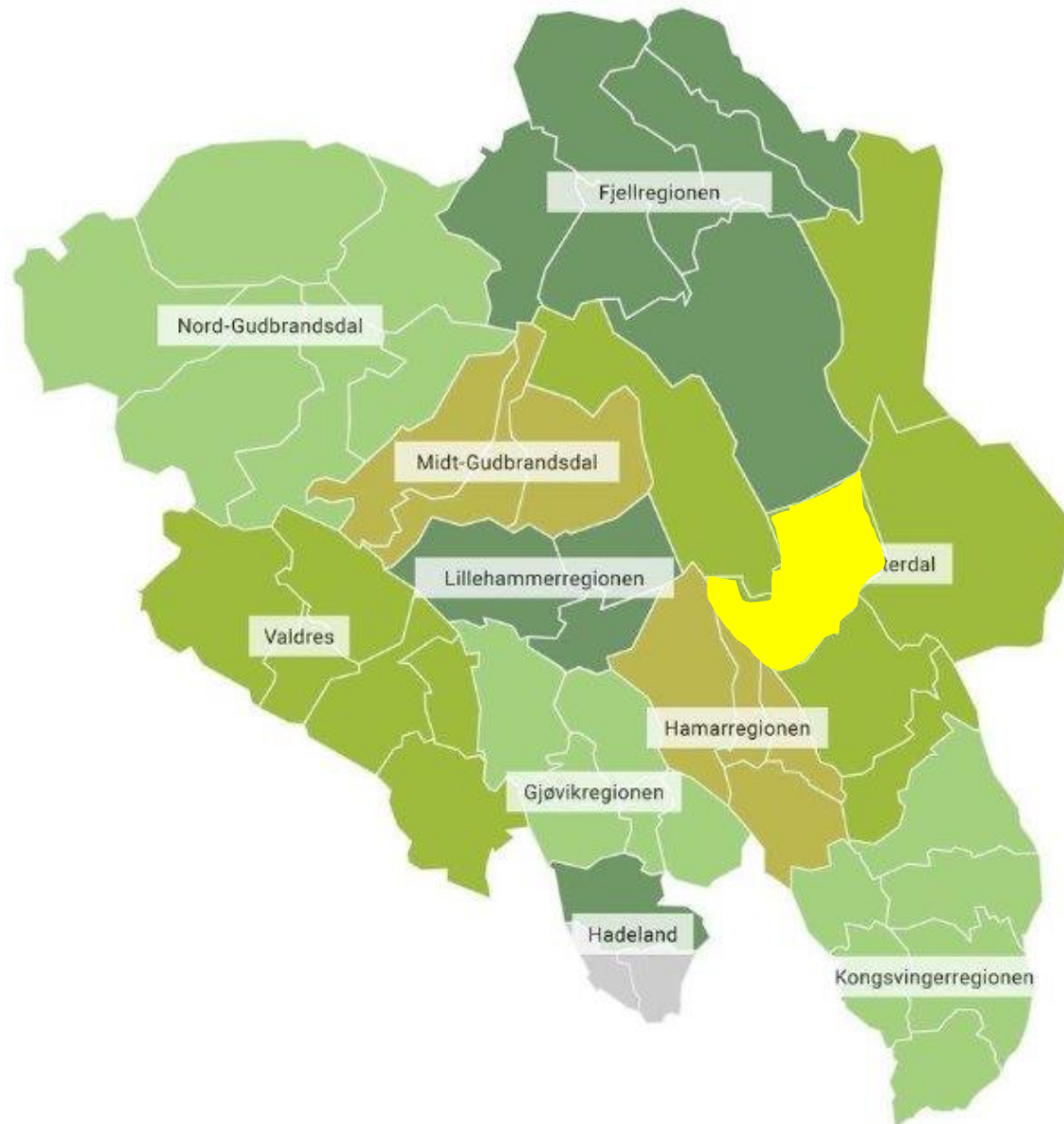
Næringsarealer og utviklingsplaner:

Det finnes ledige næringsarealer med god beliggenhet på industriområde Sundfloen rett ved riksveg 3 i Koppang. Her ble det nettopp solgt en tomt til et større transportfirma.

I tillegg jobbes det med nye næringsarealer langs riksveg 3 som skal stå klare i den nye arealplanen til Stor-Elvdal kommune.

Kraftproduksjon, ca. 58,4 GWh årlig fra vannkraft og solkraft:

- Storfallet vannkraftverk produserer 8,5 GWh årlig.
- Søkkunda vannkraftverk produserer 28,2 GWh årlig
- Veslefallet vannkraftverk produserer 15,1 GWh årlig.
- Solkraft: Furuseth har fått konsesjon for en installert effekt på inntil 7.021 MWp, noe som kan gi årlig 6,4 GWh med fornybar energiproduksjon.



NÆRINGSINFORMASJON

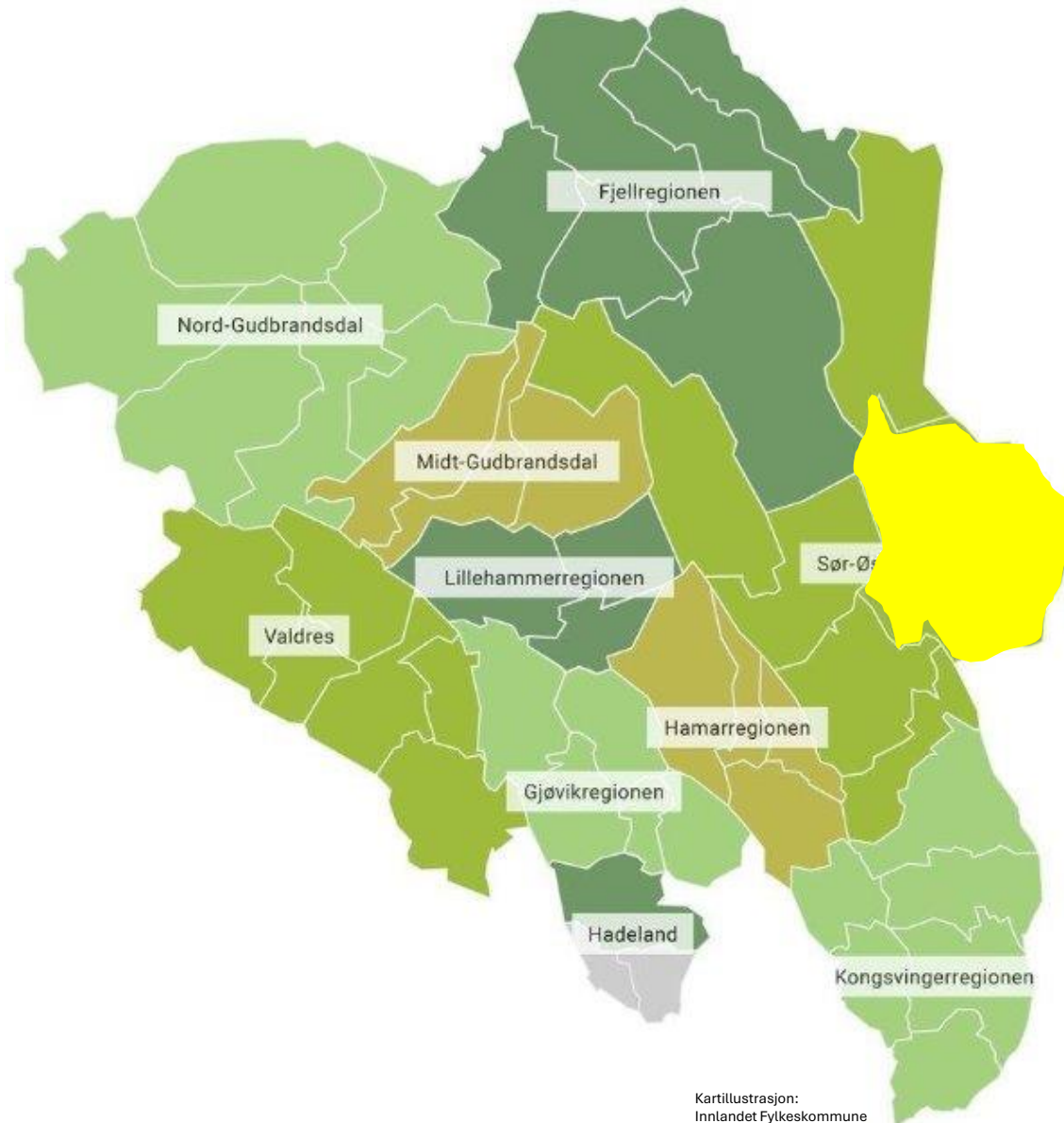
Åmot

Næringsarealer og utviklingsplaner:

Har ingen kraftkrevende industri i Åmot. Derimot har kommunen høy produksjon av kraft og opptatt av å utvikle muligheter. Næringsarealet Hovdmoen på 2 kvadratkilometer er lokalisert ved Rørosbanen og riksvei 3 og er under regulering.

Kraftproduksjon, ca. 637 GWh årlig fra vannkraft og noe vindkraft:

- Glesåa vannkraftverk produserer 6 GWh årlig.
- Kvernfallt vannkraftverk produserer 3,8 GWh årlig.
- Løa vannkraftverk produserer 1,3 GWh årlig.
- Løpet vannkraftverk produserer 160 GWh årlig.
- Osa vannkraftverk produserer 330 GWh årlig.
- Osafallet vannkraftverk produserer 13,2 GWh årlig.
- Raskiftet vindkraftverk produserer 123 GWh årlig (Åmot del).

Kartillustrasjon:
Innlandet Fylkeskommune

NÆRINGSINFORMASJON

Trysil

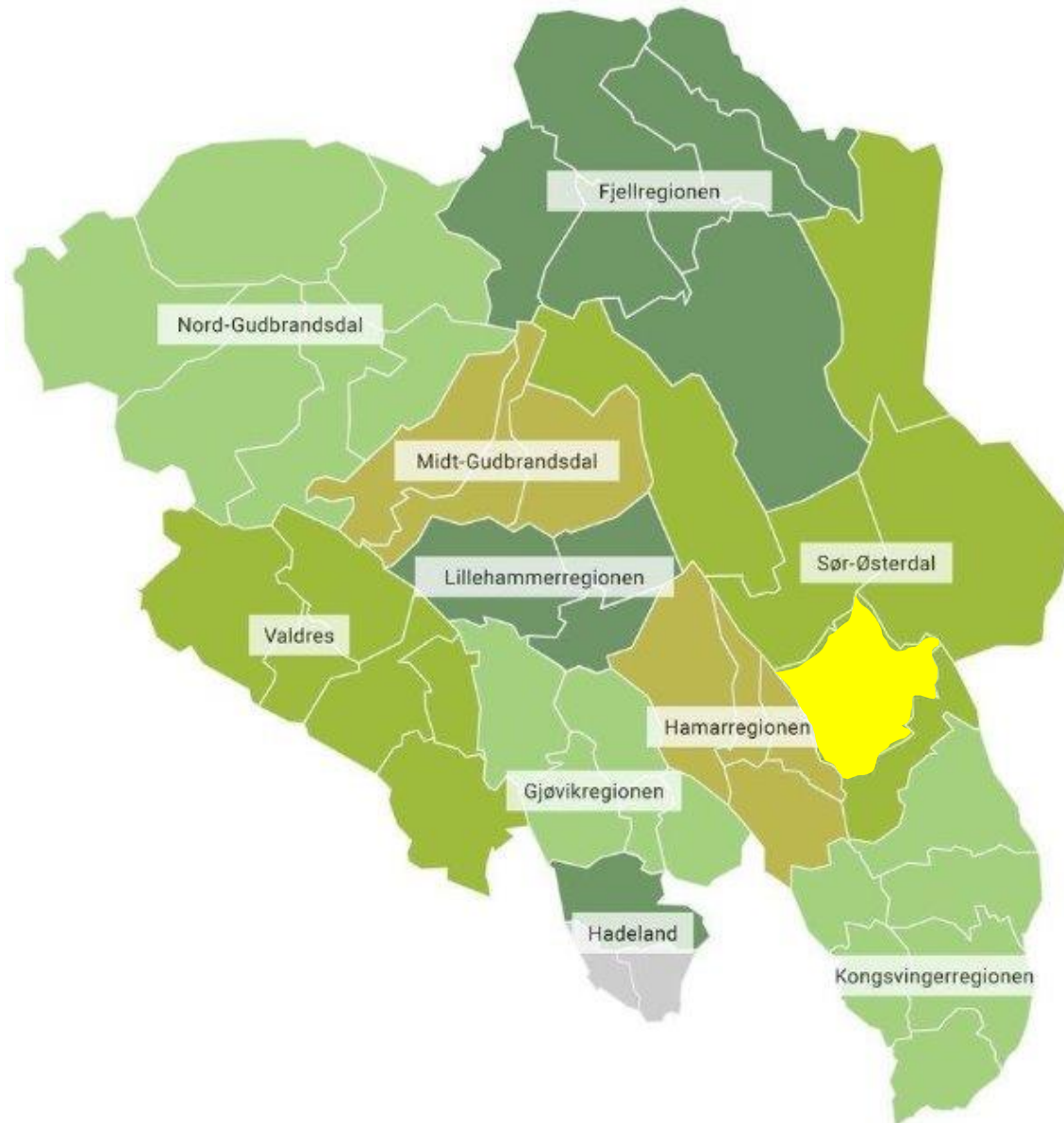
Næringsarealer og utviklingsplaner:

Mosanden næringsområde eies av Trysil Industrihus (Trysil kommune).

Det er fullt på Mosanden, og Trysil kommune v/Trysil eiendom ønsker omregulering av nye arealer på nye lokasjoner for å legge til rette for bedriftsrekruttering.

Kraftproduksjon, ca. 338 GWh årlig fra vannkraft + vindkraft:

- Lutufallet vannkraftverk produserer 62,7 GWh årlig.
- Sagnfossen vannkraftverk produserer 29,9 GWh årlig.
- Raskiftet vindkraftverk produserer 245 GWh årlig (Trysil del).
- Ingen omsøkte solkraftverkt pt.



NÆRINGSINFORMASJON

Elverum

Næringsarealer og utviklingsplaner:

Grundsetmoen på 280 dekar er under regulering med et fremtidig effektbehov på 105 MW, tilsvarende 126 000 000 kWh årlig.

Rimfeldt næringsområde på 230 dekar er under regulering med et fremtidig effektbehov på 9 MW, tilsvarende 10 350 000 kWh årlig.

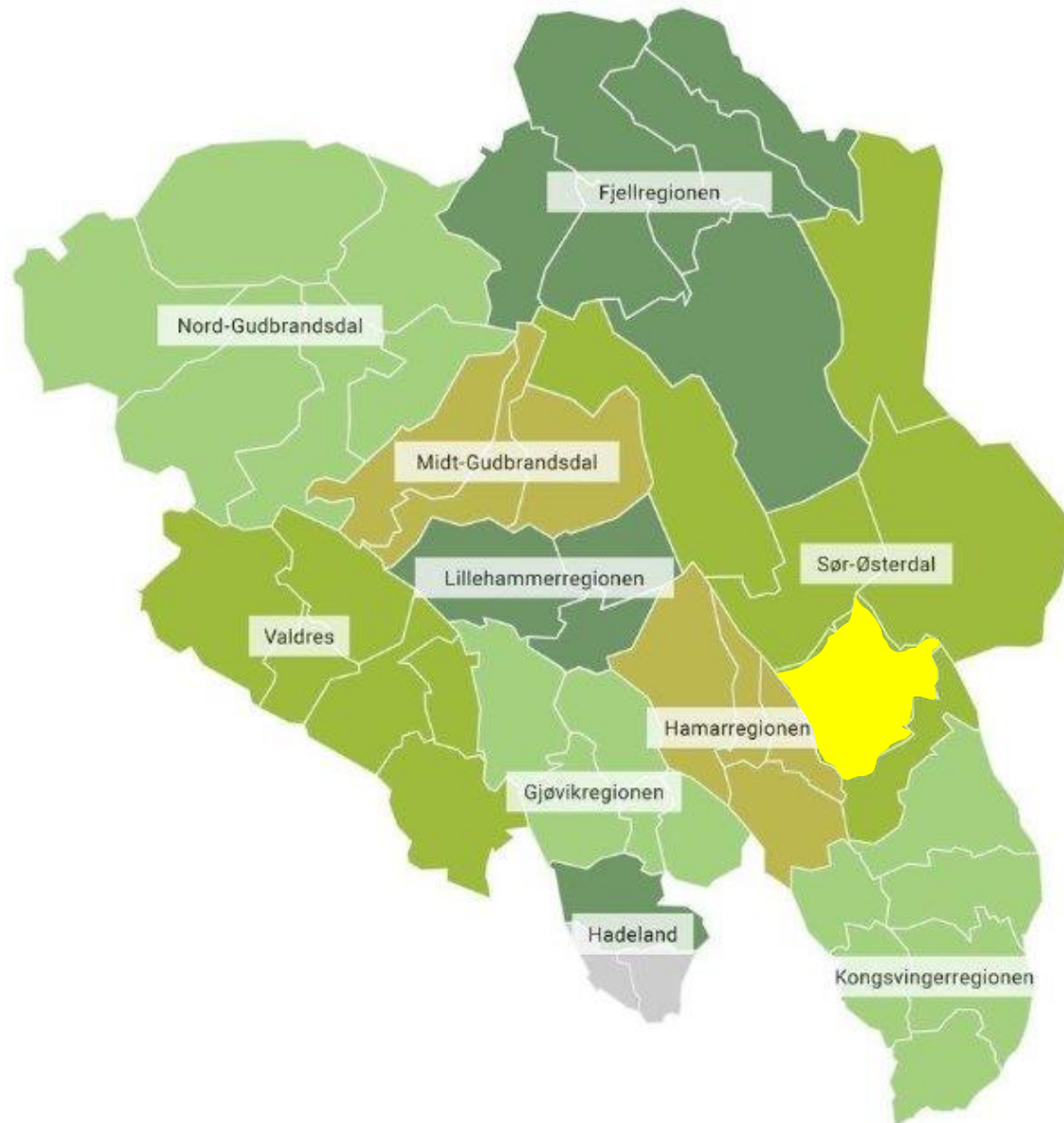
Løvbergsmoen og Industrigata-området

Kraftproduksjon, ca. 284 GWh årlig fra vannkraft

- Skjefstadsfoss I + II vannkraftverk produserer 139 GWh årlig.
- Strandfossen vannkraftverk produserer 144,5 GWh årlig.
- Strandfossen minikraftverk produserer 0,6 GWh årlig.

Solkraftproduksjon, se neste slide for mulige nye solkraftprosjekter

- Br. Østby har etablert solkraft på hele traversbanen sin som dekker ca. 50 % av eget forbruk.



NÆRINGSINFORMASJON

Elverum forts.

Mulig ny solkraftproduksjon

Bronkemoen i Søndre Elverum har søkt konsesjon og om utvidelse til 13 MW, NVE skal ta beslutning om å gi konsesjon, vet ikke tidsrammen. Størrelse på arealet, med eventuell utvidelse vil være rundt 220 daa.

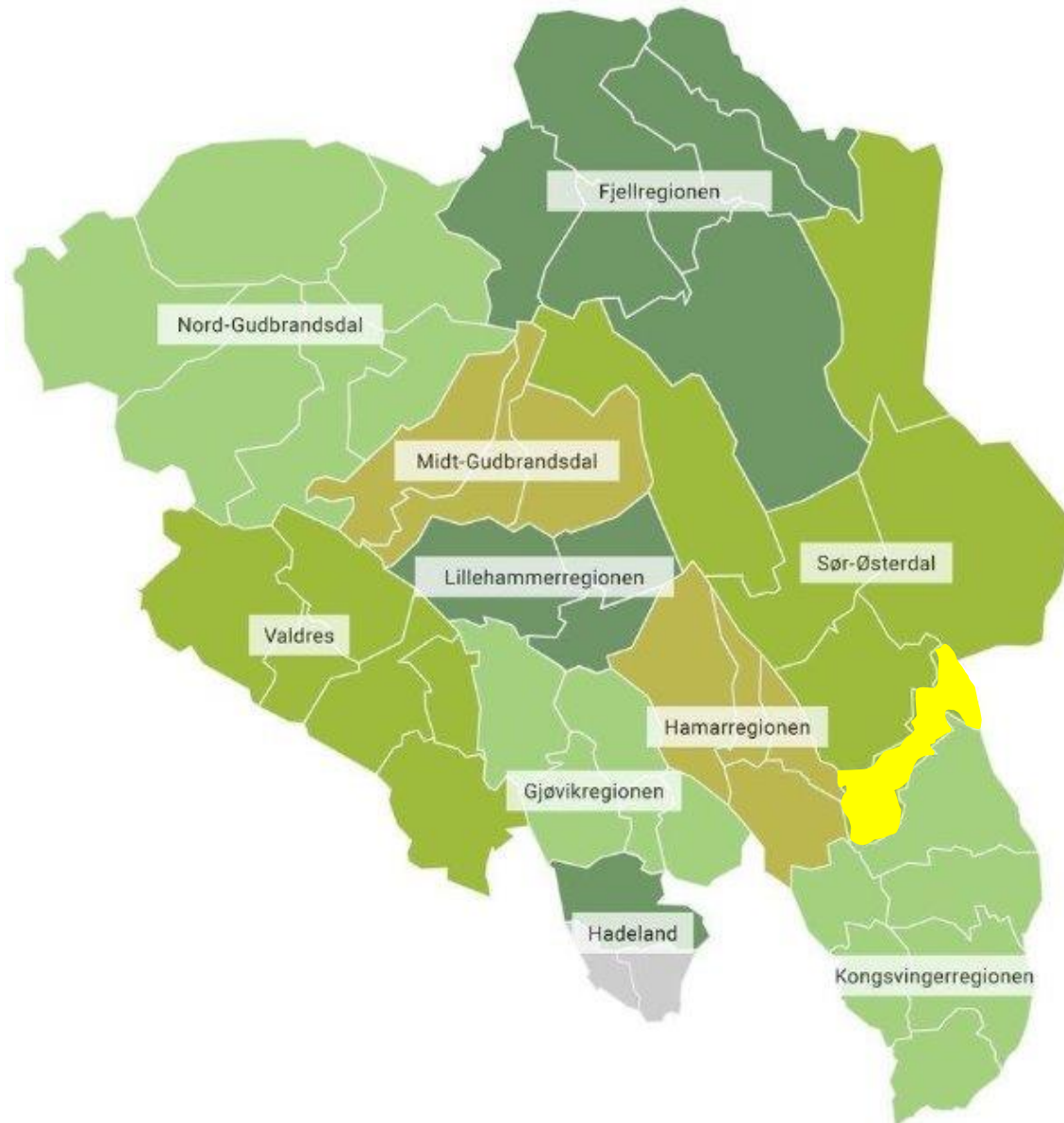
Løvbergsmoen solkraftverk jobber med konsekvensutredning. Omsøkt areal er på rundt 670 daa, inkludert noe myrpartier. Planlagt inntil 40 MWp.

Løvbergsmoen sør solkraftverk jobber med konsekvensutredning. Opprinnelig omsøkt areal var på rundt 650 daa. Anlegget skulle kunne produsere 50 MWp, men de har fått reservert 20 MW AC i Løvbergsmoen trafostasjon. Totalt kan det bygges anlegg på inntil 28 MWp før ny trafo må etableres.

Industrigata 22 stort prosjekt med solkraft på tak og på bakken. Fått byggetillatelse for solkraft på tak, nærmer seg vedtak for utbygging også på bakkenivå. Gir ca. totalt rundt 6,75 – 7,38 MW.

Industrigata 23 er en felles satsing Bonum og Norse Metall. Totalt inntil 9 GWh med planlagt oppstart på tak i 2024, resten av parken planlegges igangsatt i 2025.

Muligheter for mindre prosjekter i kommunen, som på Hagen og Strandbygda solkraftverk.



NÆRINGSINFORMASJON

Våler

Næringsarealer og utviklingsplaner:

Braskereidfoss på 160 dekar med et effektbehov på 6 MW, tilsvarende økt forbruk på 7 200 000 kWh årlig.

Muligheter for regulering av Braskereid på 900 dekar med et effektbehov på 34 MW, tilsvarende økt forbruk på 40 500 000 kWh årlig.

Kraftproduksjon, ca. 366 GWh årlig fra vindkraft og vannkraft:

- Braskereidfoss vannkraftverk produserer 170 GWh årlig.
- Kjølberget vindkraftverk produserer 196 GWh årlig.
- Solgrid og Solutvikling vurderer etablering av solkraftverk på Braskereidfoss og Haslemoen, tilsvarende 300-400 dekar. Det er ikke søkt om konsesjon for planene.

Kapittelkilder: Energiforbruk

- Kilde 1-3:
 - **SSB 10314:** Nettoforbruk av elektrisk kraft, etter forbrukergruppe (GWh) (K) 2010 - 2022. Statistikkbanken (ssb.no),
 - **Vannkraftdatabase NVE:** <https://www.nve.no/energi/energisystem/vannkraft/vannkraftdatabase>
- Kilde 4-12: Opplysninger gitt av kommunenes næringssjefer/rådgivere til Klosser innovasjon våren 2024

Energi- produksjon

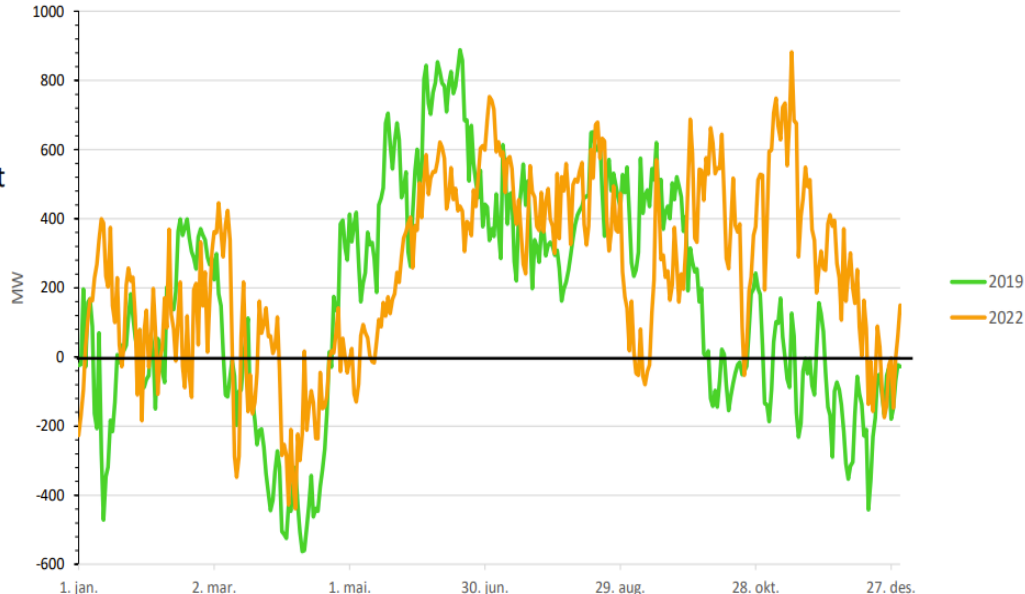


Vannkraft står for nesten 90 % av Innlandets kraftproduksjon

En høy andel (37 %) av produksjon fra vannkraftverk i Innlandet har **lav eller ingen reguleringssevne**. Dette betyr at kraften Innlandet er avhengig av kun har mulighet til å lagres over en kortere tidsperioder som dager eller uker. Dette gir en mer **væravhengig kraftproduksjon**, som er variabel både over kortere tidsperioder og over sesonger. Innlandet må derfor **importere kraft om vinteren**. Effekttoppene hentes 50 % fra Statnett sine kabler.

Overskudd
Positive tall er flyt ut av området

Underskudd
Negative tall er flyt inn til området



17.06.2024 | Kunnskapsgrunnlag

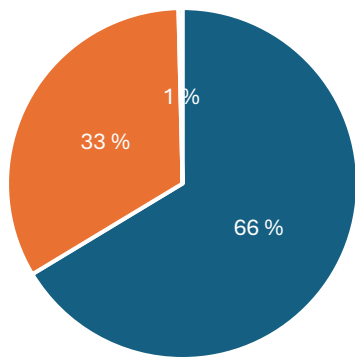
Teknologi	Produksjon (GWh)	Installert effekt (MW)
 Vannkraft med høy reguleringssevne	3 692	1 021
 Vannkraft med lav reguleringssevne	5 647	1 213
 Vannkraft uten reguleringssevne	587	196
 Vindkraft	1 093	331
 Solkraft	12	33
 Varme	45	8
Totalt	11 077	2 801

Dagens kraftproduksjon i Sør-Østerdalregionen

Regionen produserer både vannkraft og vindkraft.

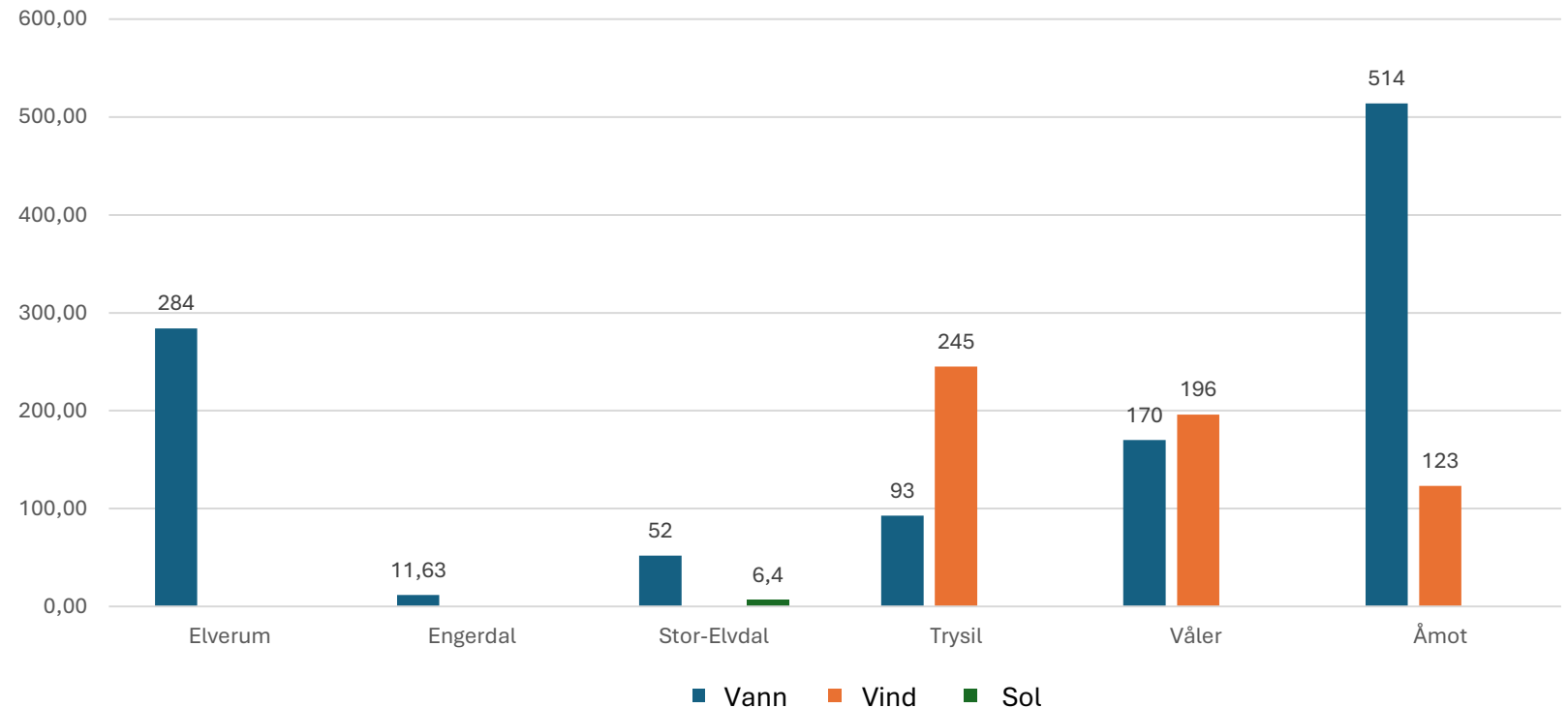
Årsproduksjon på 1695 GWh

- **Totalt vannkraft : 1125 GWh**
- **Totalt vindkraft : 564 GWh**
- **Totalt solkraftverk: 6,4 GWh**



■ Vannkraft ■ Vindkraft ■ Solkraftverk

Kraftproduksjon, vann, vind, sol GWh



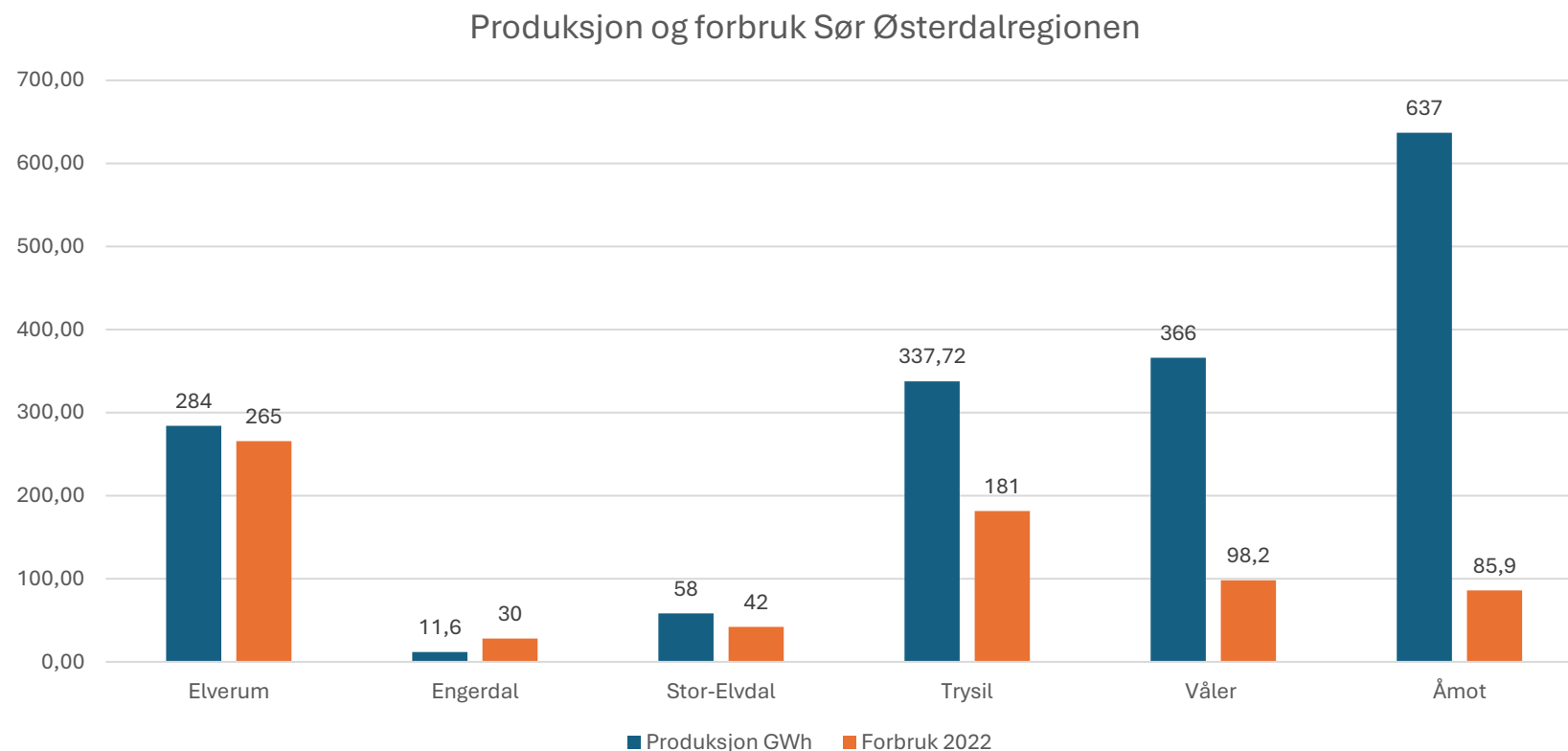
Produksjon og forbruk

per kommune, 2022

Enkelte kommuner har høyere forbruk og mer kraftkrevende industri enn andre og kan raskt gå mot et kraftunderskudd.

Eksempelvis forbruker Elverum 265 GW per innbygger og produserer 284 GWh.

Engerdal forbruker mer enn de produserer.



Regulerbar og uregulerbar kraftproduksjon

Sør-Østerdalregionen har lite regulerbar kraft(ingen magasiner, lite tilsig), og er importør av kraft om vinteren og i de kaldeste periodene. Innlandet er imidlertid en netto produsent av kraft året sett under ett.

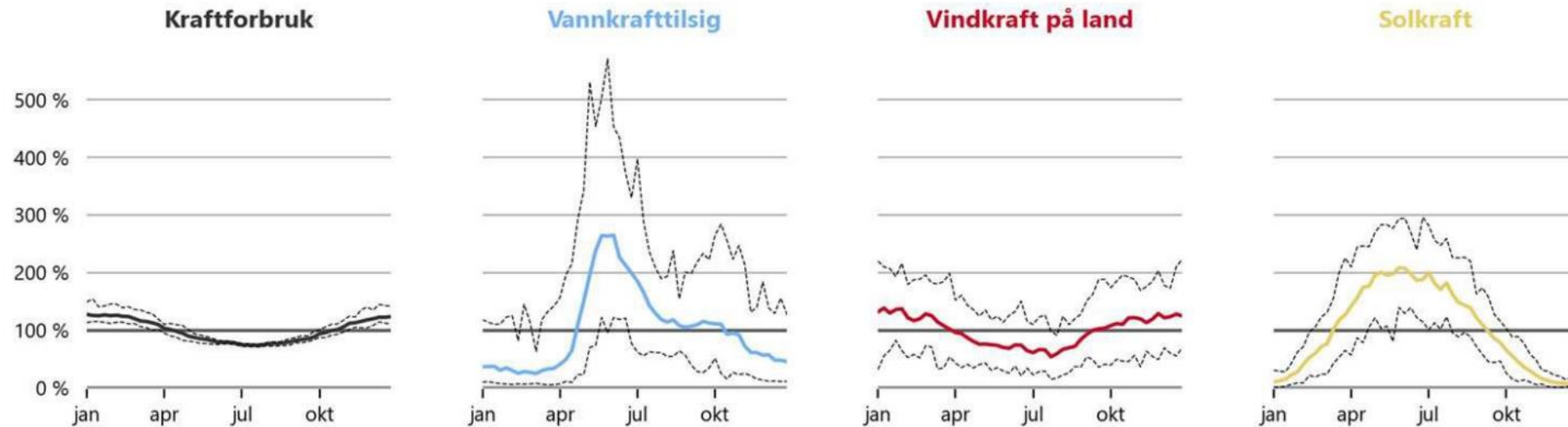
Regulerbarhet knyttes til produksjonens evne til å tilpasse seg behovet. Regulerbar kraftproduksjon kan enkelt reguleres opp eller ned avhengig av behovet, mens dette ikke er tilfelle for uregulerbar produksjon.

- **Vannkraftproduksjon med magasin** muliggjør separasjon i tid mellom tilsig og produksjon og har dermed stor reguleringsevne.
- **Elvekraft er vannkraftverk uten magasinkapasitet av betydning**, og har derfor mindre reguleringsevne. Elvekraftverk har stor produksjon i snøsmeltingen om våren og i perioder på sommer og høst med mye tilsig.
- **Vindkraft** produseres når det blåser, og vi kan ikke «lagre vinden» til vi trenger kraft, det samme gjelder **sol**. Vindkraftproduksjonen kan reguleres ned i perioder med mye vind og lavt forbruk, men ikke opp i perioder med lite vind og høyt forbruk.

Med større innslag av uregulerbar produksjon stilles det høyere krav til reserver og fleksibilitet i annen kraftproduksjon og i forbruket.

NVE satser på forskning og teknologiutvikling for økt produksjon og bruk av batterier til energilagring i kraftnettet.

Energikildenes sesongprofiler og brukstimer



Figur:
Sesongprofiler for forbruk,
tilsig, vindkraft og solkraft

- **Vann**, med tilsig (avrenning) er høyest under snøsmeltingen og ved våt sommer/høst. Vannkraft har høyest brukstid. En tar utgangspunkt i at vannkraft har 5000 timer i året.
- **Sol** produserer mye på sommeren når forbruket er lavt. Solkraft har liten brukstid, ca. 1000 timer i året, men har høy effekt i timene det produseres. Korrelerer godt med vind.
- **Vind** produserer best i oktober- til april når forbruket er høyt. Vind har brukstid på ca. 3000 timer og vil kunne bære en høyere nettkostnad fordi produksjonen er høyere.

Aktuelle energikilder

Energieffektivisering

ENØK tiltak i næringsbygg, forbedring av industriprosesser

Vannkraft

Opprustning av eksisterende vannkraftanlegg

Utvikling av nye vannkraftanlegg

Solenergi

Solcelleanlegg på bygg

Solkraftverk på bakken

Vindkraft

Landbaserte vindturbiner

Fjernvarme

Basert på naturgass, varme fra industrielle prosesser og avfallsforbrenning

Kjernekraft SMR

Små modulære reaktorer som er under utvikling

Stort potensiale for ny energiproduksjon i Innlandet - men hindres p.t. av underkapasitet i sentralnettet

Dagens installerte kapasitet fordeler seg slik:

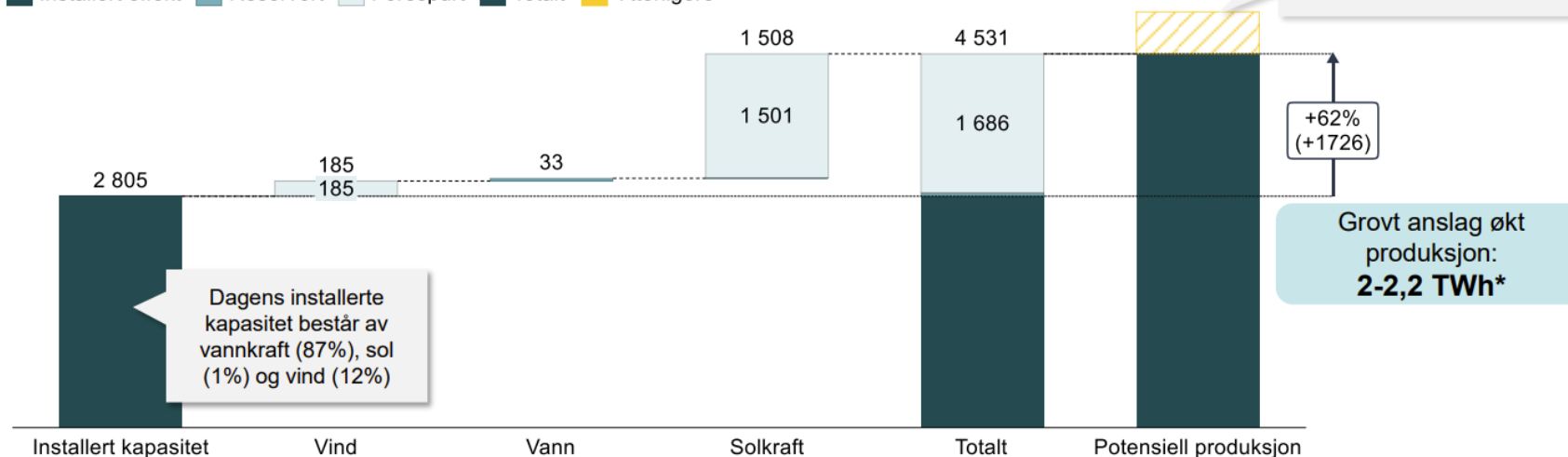
- vannkraft 87 %
- vind 12 %
- sol 1 %

Statnett har pr.t. flest forespørsler knyttet til solkraft.

Bildet viser ikke totalen, da det er flere prosjekter som enda ikke er meldt NVE eller Statnett grunnet sakens modenhet.

Tilknytningssaker hos Statnett til produksjon (MW)

■ Installert effekt ■ Reservert ■ Forespurt ■ Totalt ■ Ytterligere



Kilde: Statnett, innspill fra aktører

Hensyn til bærekraftig utvikling for miljø, mennesker og dyr

Energiproduksjon påvirker areal og miljø. Her er noen negative konsekvenser ved de ulike energikildene:

- **Vannkraft** kan endre arealbruk og påvirke landbaserte økosystemer. Når et vannmagasin opprettes, blir land oversvømt og naturlig vegetasjon og dyreliv forsvinner. Dette kan redusere det biologiske mangfoldet og økosystemet i området.
- Vannkraft kan påvirke vannkvaliteten og ferskvannshabitat. Når vannet lagres i et magasin, kan det endre temperatur, oksygeninnhold, næringsstoffbalanse og sedimentering. Dette kan ha negative konsekvenser for fisk, planter og andre organismer som lever i vannet.
- Vannkraft kan også endre vannføringen i elvene nedstrøms, noe som kan påvirke erosjon, flom, tørke og vannforsyning. Vannkraft har også positive aspekter innen samme tema. Herunder flomdempende effekt, og vil i tørkeperioder være viktige områder hvor det fortsatt er vann.
- **Vindkraft** kan påvirke landskapet og visuelle kvaliteter. Vindturbiner er store og synlige strukturer som kan endre karakteren og opplevelsen av et område. Noen mennesker kan oppfatte dem som skjemmende eller forstyrrende.
- Vindkraft kan også skape støy, skyggekast og refleksjoner som kan være plagsomme for naboer og andre brukere av området. Om vinteren er det fare for iskast i vindkraftverket, og folk må holde avstand i terrenget ved vindkraftverket i vinterperioden på ca. 250 meter fra turbinen.
- Vindturbiner kan utgjøre en kollisjonsfare for fugl og flaggermus. Vindkraft kan også forstyrre eller fragmentere habitatene til disse artene. Ifølge en artikkel fra Svensk Vindenergi, genererer et vindkraftverk cirka 0,15 kilo mikroplast per år, noe som er mye mindre enn andre kilder som dekk, tekstiler og kosmetikk.
- Vindkraft kan også påvirke radarsystemer, telekommunikasjon og luftfart, noe som kan ha konsekvenser for sikkerhet og beredskap.

Hensyn til bærekraftig utvikling for miljø, mennesker og dyr

Energiproduksjon påvirker areal og miljø. Her er noen negative konsekvenser ved de ulike energikildene:

- Miljøkonsekvensene av **solkraftverk** kan variere avhengig av type, størrelse, plassering og teknologi av anlegget.
- Bakkemonterte solkraftverk kan oppta store arealer og endre landskapsbildet, særlig hvis de er synlige fra lang avstand eller fra verneverdige områder.
- Bakkemonterte solkraftverk kan også forstyrre eller ødelegge naturtyper, planter og dyr som lever i eller nær anlegget.
- Termiske solkraftverk som bruker speil for å konsentrere sollyset kan produsere høye temperaturer og reflekser som kan skade fugler, insekter og andre organismer som flyr over eller nær anlegget. De kan også ha høyt vannforbruk og avgi varme til luft eller vann.
- Solkraftverk vil ofte også gjerdes inn og generere store barrierer og fragmentering, som regel i skog. Kollisjon med inngjerdingen er også et tema, særlig for fugl. Vil kunne påvirke bevegelse fra vilt, noe som kan innvirke på passasjer over veg og i lengden negativ innvirkning på trafiksikkerhet.
- **Kjernekraftverk** produserer store mengder radioaktivt avfall, som må lagres på en sikker måte for å unngå lekkasjer til miljøet og spredning til uønskede aktører. Avfallet har ulik grad av radioaktivitet og halveringstid, og noen typer avfall må oppbevares i tusenvis av år før de blir ufarlige
- Atomulykker kan føre til store utslipp av radioaktive stoffer, som kan forurense luft, vann og jord, og øke risikoen for kreft og andre sykdommer hos de som blir eksponert.
- Kjernekraftverk krever store mengder ressurser og kapital for å bygge, drive og vedlikeholde. Uran, som er det viktigste brennstoffet for kjernekraftverk, er en begrenset ressurs som må utvinnes fra gruver, noe som kan ha negative miljø- og sosiale konsekvenser.
- Kjernekraftverk er dyre å bygge, og det tar lang tid å planlegge og gjennomføre prosjektene. Kjernekraftverk er ofte avhengige av offentlig støtte og subsidier for å være økonomisk lønnsomme, noe som kan gå på bekostning av andre energialternativer.

Flere kommuner har ambisjoner om arealnøytralitet

Målet med arealnøytralitet er å oppnå netto null tap av natur, i tråd med anbefalingene fra FNs naturpanel i forbindelse med naturkrisen.

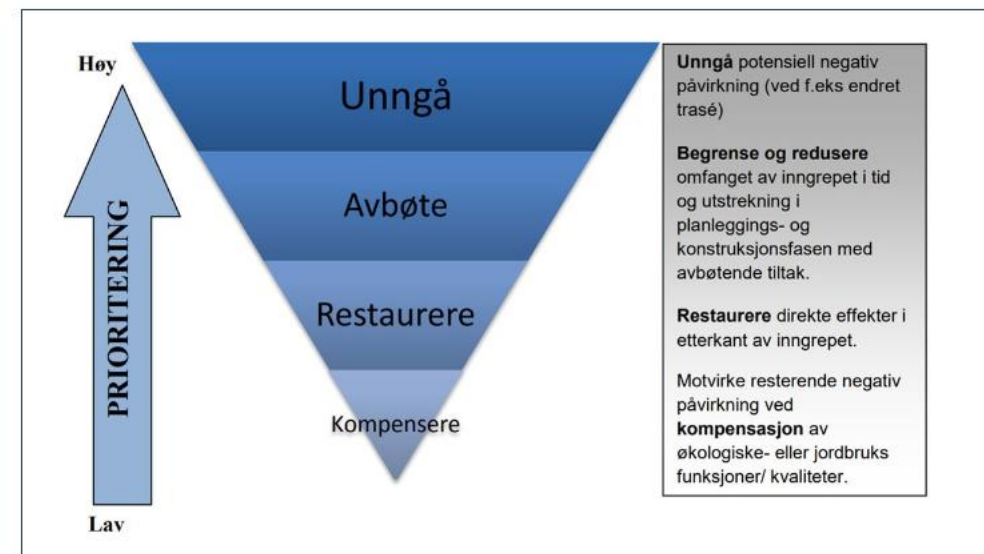
Arealnøytralitet fremmer forvaltning over forbruk av areal. Dette kan for eksempel være gjenbruk av arealer gjennom fortetting i allerede utbygde områder, eller å gjenskape eller restaurere natur for å kompensere for habitatødeleggelser eller habitatfragmentering andre steder.

Det forutsettes at moderne arealforvaltning er basert på rekkefølgebestemmelsen i arealplanlegging og at arealtiltak følger hierarkiet:

1. unngå (nedbygging av natur gjennom fortetting eller omdisponering av industriområder)
2. avbøte (med tiltak som for eksempel viltoverganger eller andre miljøtilpasninger)
3. restaurere (tilbakeføre tidligere ødelagt natur, ved å fjerne inngrep som veier med videre)
4. kompensere (flytte en naturtype før nedbygging eller gjenskape/verne tilsvarende andre steder)

Viktige forvaltningsverktøy på veien mot arealnøytralitet

- Naturregnskap
- Arealavgift
- Arealplanlegging
- Gjenbruk av areal
- Økologisk kompensasjon



Hierarkisk framstilling av tiltak for å unngå negativ påvirkning ved planlagt arealbruksendring, for eksempel veibygging.

Planhierarkiet

Av Kommunal- og distriktsdepartementet.

Kostnader for kraftproduksjon

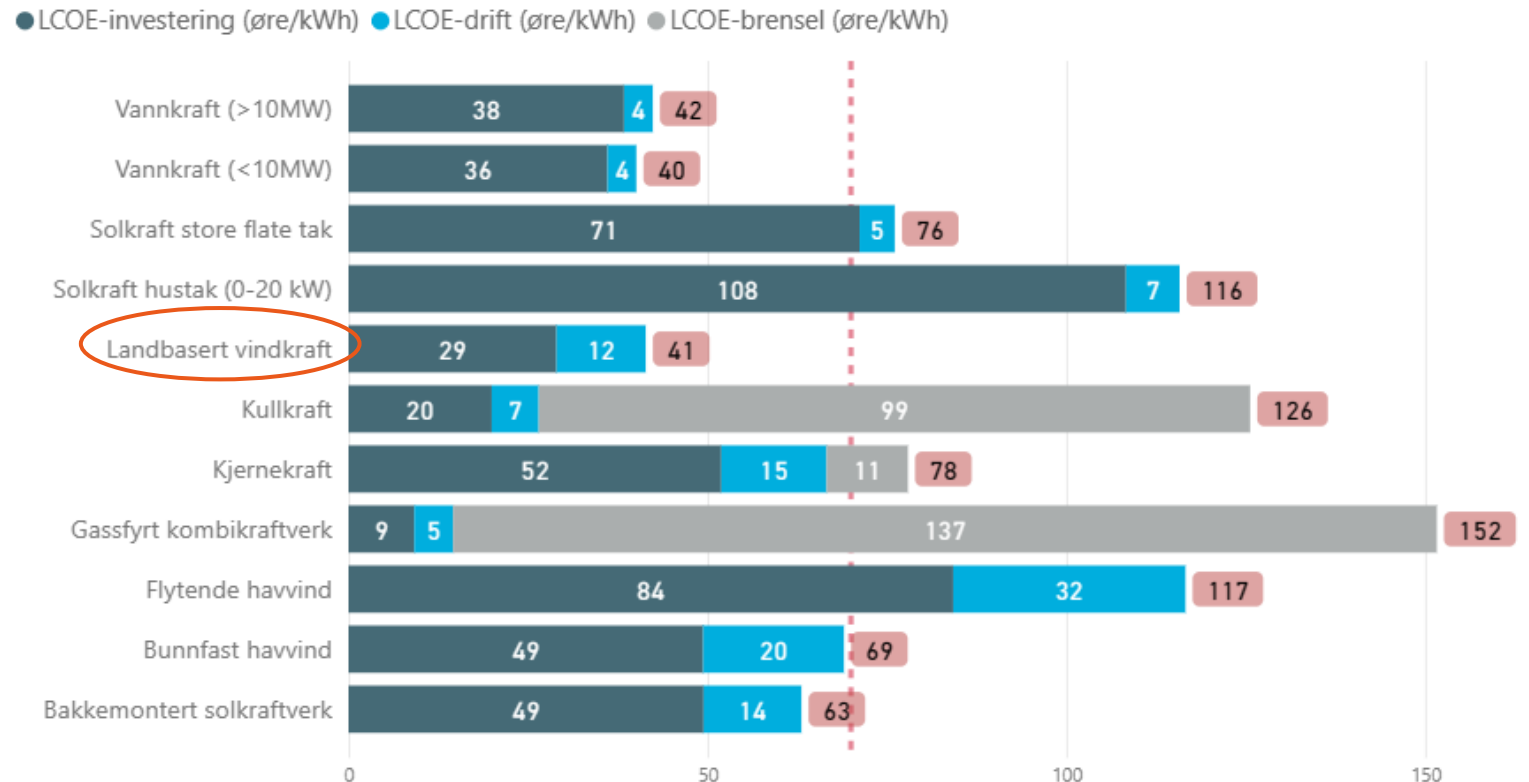
pr. oktober 2023

LCOE står for *Levelized Cost of Energy* og betyr produksjonskostnad over levetiden.

Landbasert vindkraft er billigst

av de fossilfrie kraftproduksjonskildene, men solkraft med lagring er ventet å bli mer lønnsom de neste årene.

LCOE er et estimat på total-kostnaden for å produsere energi over den økonomiske levetiden til kraftverket, delt på den totale energien produsert over levetiden.



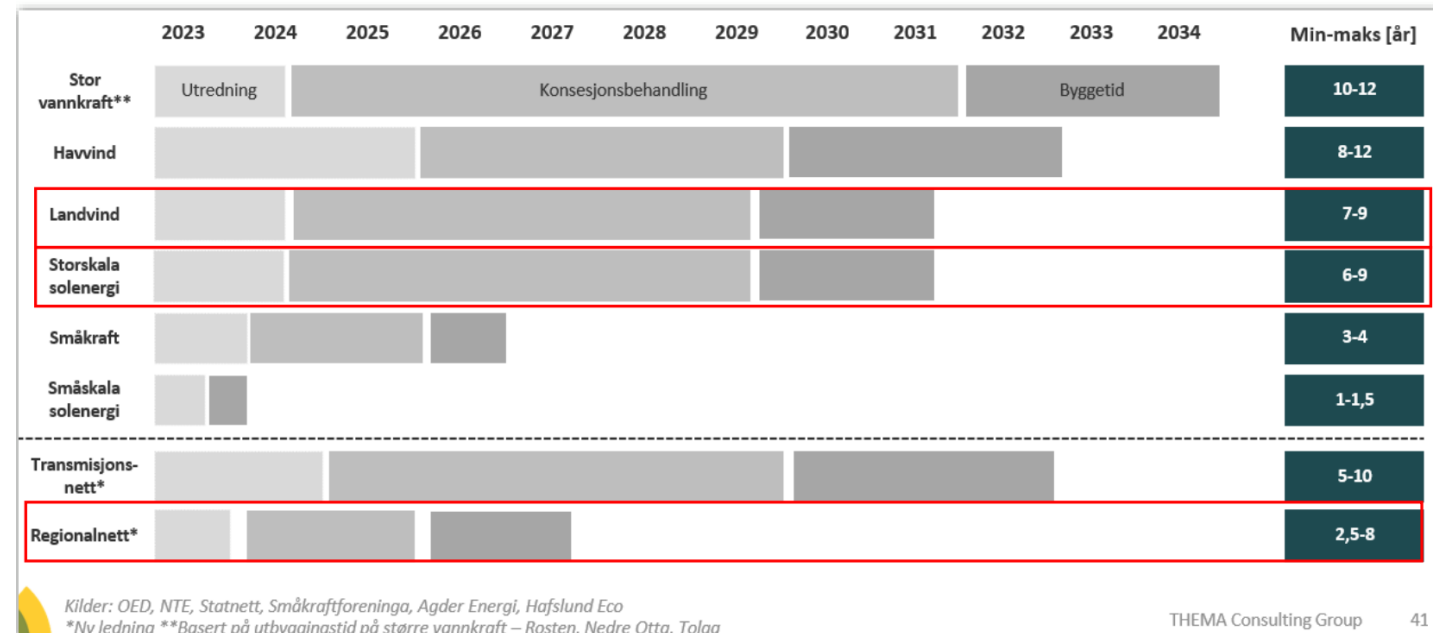
Kilde: NVE's hjemmeside: [Kostnader for kraftproduksjon - NVE](#)

Største hindringer ved ny kraftutbygging

Det er flere barrierer ved utbygging av ny kraftproduksjon, her er noen av de mest sentrale:

Liten samfunnsaksept for ny kraftutbygging

- Stor usikkerhet knyttet til langsiktig kraftprisutvikling og utbyggingskostnader
- Manglende infrastruktur
- Store naturinngrep
- Lange konsesjon- og utviklingsprosesser
 - **Vannkraftverk 10-12 år**
 - **Vind 7-9 år**
 - **Solkraftverk 6-9 år**
- Presset leverandørkjede
- Tilstrekkelig tilgang på kompetanse



THEMA Consulting Group

41

Potensialet for ny kraftproduksjon i Sør-Østerdalregionen

Energi-kilde	Kategori	Produk-sjon i dag	Fremtidig effektpotensiale (MW)	Vurdering effektpot.*	Konflikt	Etablerings-tid	Kraft og inntekt til kommunen
ENØK	Tiltak i næringsbygg		Forsiktig estimat på 10-15 % besparelse. Noen mellom 30-40 %	GOD	Ingen	1- 3 mnd.	Ingen inntekt, men frigjør kraft
Vann	Opprustning	1027,7 GWh	Ingen betydelig effektøkning	Svært begrenset	Ingen	1-5 år	Selskapsskatt, grunnrente
	Nye anlegg		Ingen aktuelle pga høye kostnader og omfattende naturinngrep	Svært begrenset	Miljø og høy kostnad	10-12 år	Selskapsskatt
Sol	Anlegg på bygg	0,003 GWh	Teknisk potensiale solkraft på alle bygninger i S.Ø 1047000 MWh	GOD	Ingen	Under 1 år	Ingen
	Anlegg på bakken	6,4 GWh	Regneeksempel: et solkraftverk på 1000 mål gir 75 MW	Middels	Potensielt, vei, nettanlegg	6-9 år	Selskapsskatt

*Basert på dagens teknologi/rammevilkår

Potensialet for ny kraftproduksjon i Sør-Østerdalregionen

Energi-kilde	Kategori	Produksjon i dag	Fremtidig effektpotensiale (MW)	Vurdering effekt.pot.*	Konflikt	Etablering -stid	Kraft og inntekt til kommunen
Vind	Vindturbiner	Totalt 566 GWh: - Raskiftet 370 GWh - Kjølbberget 196 GWh	Et potensiale på 500 GWh i regionen.	GOD	Potensielt, folk og natur	7-9 år	Eiendomsskatt Produksjonsavgift Grunneier inntekt Grunnrenteskatt
Varme-kraft	Naturgass/avfalls-forbrenning	- Stor-Elvdal Energi AS 7 GWh og 25 GWh (M.Ø) - Trysil Fjernvarme AS 52 GWh - Bioenergi i Trysil 50 GWh - Elverum Energisentral 72 GWh - Rena /Rena Fjernvarme 27 kW	Enkelt å utvide produksjonen. Befolkningsgrunnlag og tilgang på bio avgjør utviklingen. Kraften er regulierbar og bidrar når underskuddet er størst.	GOD	Utbygging av rør	1-3 år	Selskapsskatt
Kjerne-kraft	Små modulære reaktorer	Ingen	SMR er en stabil energikilde og har en effekt opp til 300 MW per enhet	MIDDELS	Middels til stor	Estimat: 2040 - 2050	NA

Energieffektivisering



Oppsummering energieffektivisering

- Energieffektiviseringspotensialet i Norge er stort ved å være bevisst på å **spare der vi kan**. Med energieffektivisering kan vi dempe økningen i den samlede kraftbruken, og styrke både kraftbalansen og effektbalansen.
- Erfaring viser at ved å jobbe aktivt med energieffektivisering i privat og offentlig sektor bidrar en til **betydelig reduksjon i energiforbruket**. Sør Østerdalregionens bedrifter kan spare mellom 10-15 % av energiforbruket ved enkle energieffektiviseringstiltak.
- Som en del av arbeidet med «Kraftløftet» har LO og NHO utviklet en **felles nasjonal strategi for energieffektivisering, varmepumper og solkraftproduksjon på bygg**. Strategien inneholder anbefalinger til sektorvise mål og offentlige rammebetingelser, med mål om å sikre god kraftbalanse fremover mot 2030 og inn i neste tiår.
- SINTEF-rapport (2020) gir et oppdatert anslag på potensialet for redusert energibruk i norske næringsbygg og anslår at 12,5 TWh kan utløses ved å gjennomføre energieffektiviseringstiltak i norske næringsbygg.
- NVEs oppdaterte analyser av kraftforbruk viser at energieffektiviserings-tiltak og bevisst forhold til energibesparing har bidratt til nedgang i kraftforbruket.



September 2023

Muligheter og barrierer

Muligheter

- Energieffektivisering er i mange tilfeller den rimeligste og raskeste måten å styrke den norske kraftbalansen på.
- Eneste tiltaket som er helt uten negativ påvirkning på naturen
- Det bidrar til å jevne ut effekttoppene og bidrar til lavere energikostnader for både husholdninger og industri.
- Det er kort prosess fra ide til driftsettelse.

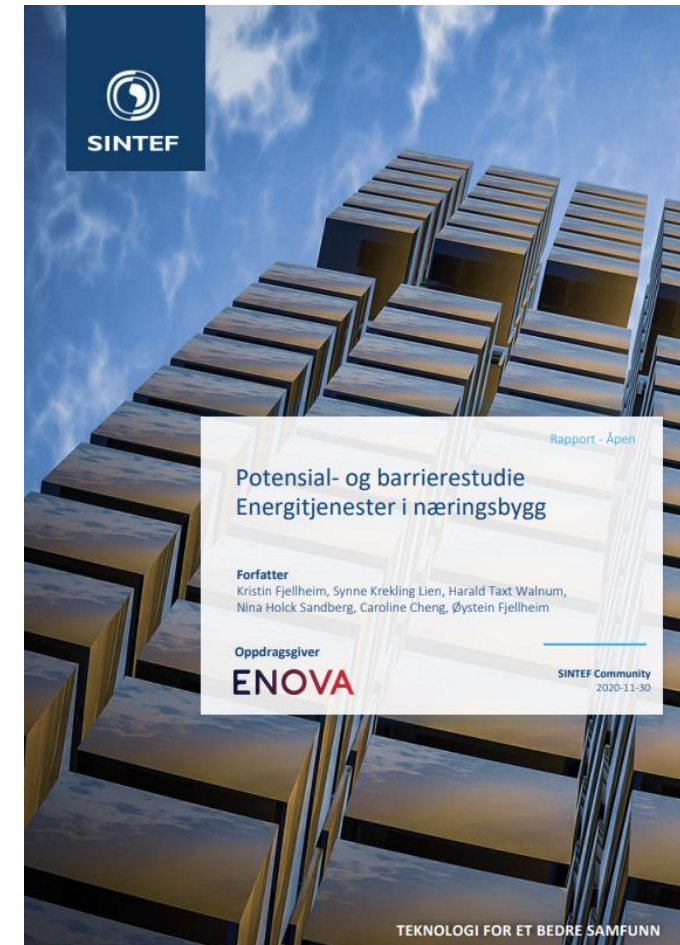
Barrierer

- Usikkerhet rundt langsiktig utvikling av strømpriser
- Eie-/leieproblematikk
- Manglende helhetlig leveranse og samarbeid mellom leverandører og systemer
- Mindre bedrifter kan ha manglende strategi for energieffektivisering
- Energieffektivisering reduserer strømforbruket, men muliggjøre ikke nye påkoblinger (ny industri)

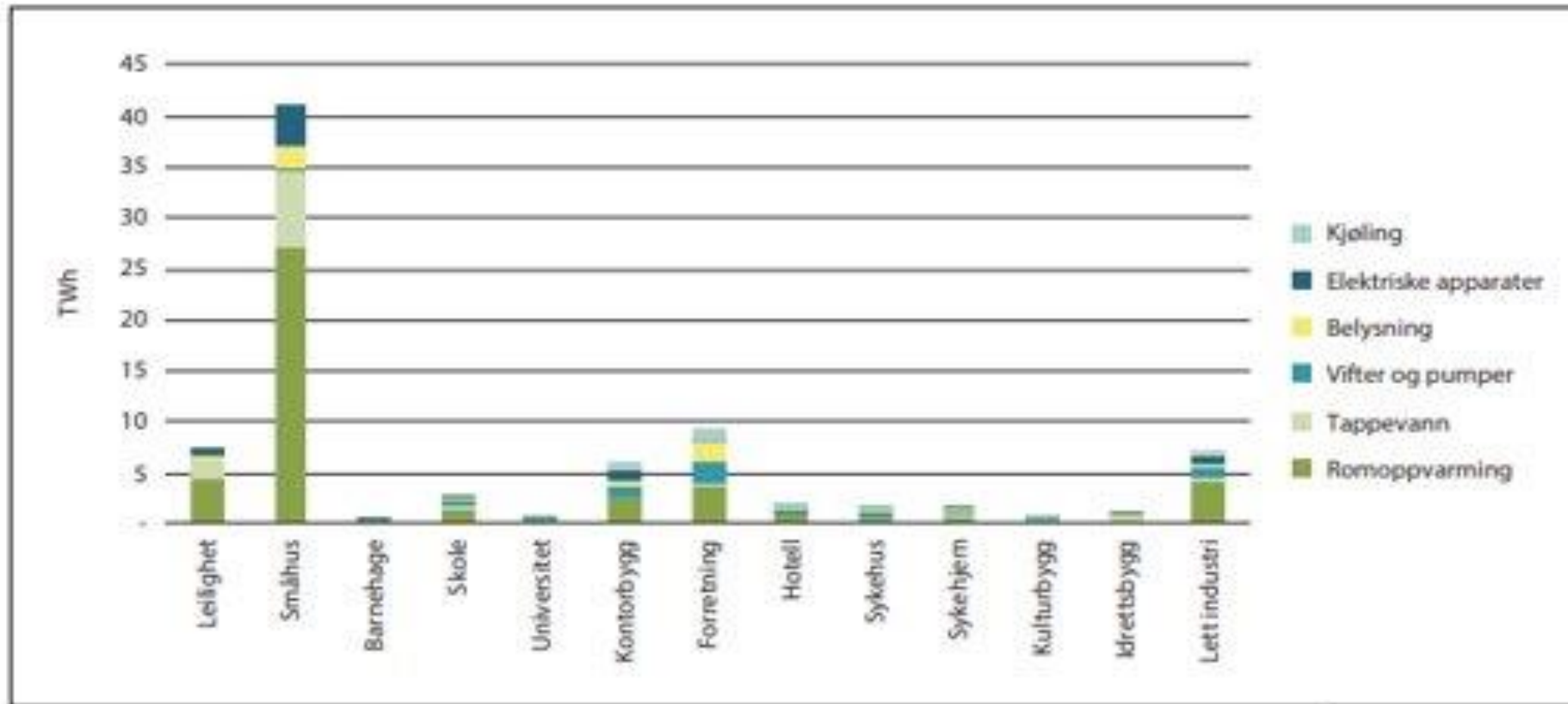
Stort potensiale for energieffektivisering i norske næringsbygg

SINTEF-rapport om energitjenester i næringsbygg (2020) gir et oppdatert anslag på potensialet for redusert energibruk i norske næringsbygg, og viser hvordan markedet for energitjenester kan bidra til å nå dette potensialet. Markedspotensialet er beregnet til 12,5 milliarder kroner.

- Energisparepotensialet i norske næringsbygg er beregnet til **16 TWh i 2020**.
- Deler av potensialet (3,5 TWh) blir utløst naturlig gjennom energieffektivisering i nybygg og rehabilitering frem mot 2050.
- Det gjenstående potensialet på 12,5 TWh kan utløses ved å **gjennomføre ulike energieffektiviseringstiltak**, inkludert bygningsmessige tiltak som etterisolering og utskiftning av vinduer og dører, samt tiltak som påvirker bruk og drift av byggene.



Romoppvarming er største energipost

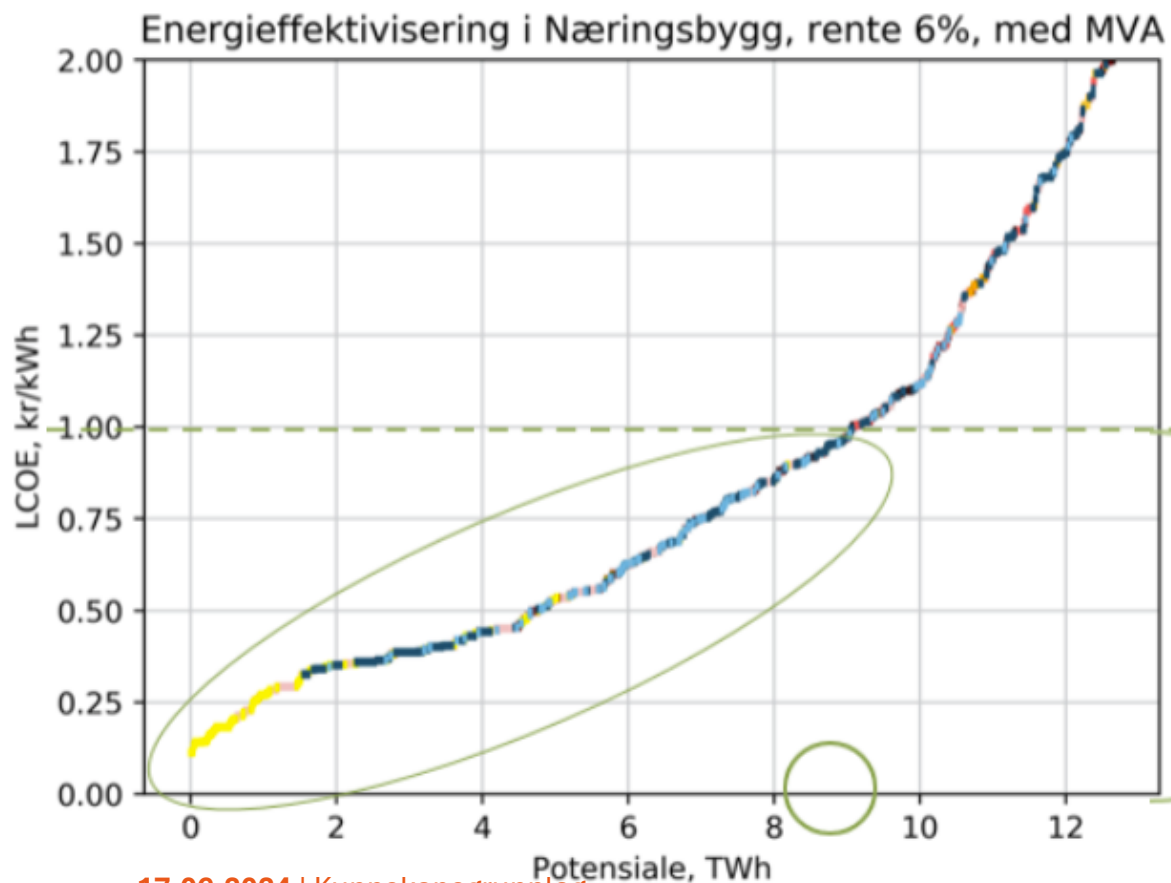


Figur 9.5 Energibehov i 2019 fordelt på energiformål i de ulike bygningskategoriene, TWh¹

¹ Fritidsboliger er ikke omfattet.

Kilde: NVE (2022)

Lønnsomhetskurve for energieffektiviseringstiltak i næringsbygg



I figuren er kostnadskurven for energieffektivisering i næringsbygg gjengitt. Næringsbygg har det langt største potensialet, med 10 TWh, gitt en rente på 6 prosent. Til sammen er potensialet for lønnsom energieffektivisering rundt 13 TWh med disse tiltakene.

- Oppvarming: Etterisolering vegg
- Oppvarming: Etterisolering tak
- Oppvarming: Natt- og helgesenking
- Oppvarming: Forbedring varmegjenvinning ventilasj
- El-spes: Forbedring vifteeffektivitet (SFP)
- El-spes: Styringssystem belysning
- El-spes: Energieffektivt belysningsutstyr
- Flere: Behovsstyring ventilasjon (DCV)
- Flere: Energioppfølgingssystem (EOS)

En forutsetter forenklet at tiltak med LCOE under 1 kr/kWh er lønnsomme.

Vannkraft



Oppsummering vannkraft

Vannkraft står for 90 % av kraftproduksjonen i Innlandet, og i Sør-Østerdalregionen er 66 % vannkraftrelatert. Sør-Østerdal har vannkraftproduksjon på 1125 GWh årlig. Åmot kommune produserer mest vannkraft i vår region, hvor Osa er størst med 330 GWh årlig.

- Vannkraft har høyest brukstid. En tar utgangspunkt i at vannkraft har 5000 timer i året.
- Glomma med tilhørende vassdrag har et flatt terreng med minimal fallhøyde som gir lav produksjonskapasitet med dagens teknologi/produksjonsutstyr.
- Av mengden vann som samlet renner til et vassdrags totale nedbørsfelt i løpet av et år (tilsig) scorer Sør-Østerdalregionen dårlig. Avrenning er høyest under snøsmeltingen og ved våt sommer/høst.
- De gode prosjektene i vår region er allerede bygd ut.
- Utbyggingskostnaden ved større vannkraftprosjekt er stor og er avhengig av 50-80 øre/kWh for å være lønnsom.

Det er begrenset mulighet for ny produksjon, og opprustning gir marginal økning i energi. Det er større potensiale for effektutvidelser, men disse tiltakene er allerede utført på kraftanleggene i Sør-Østerdalregionen.

Muligheter og barrierer

Muligheter

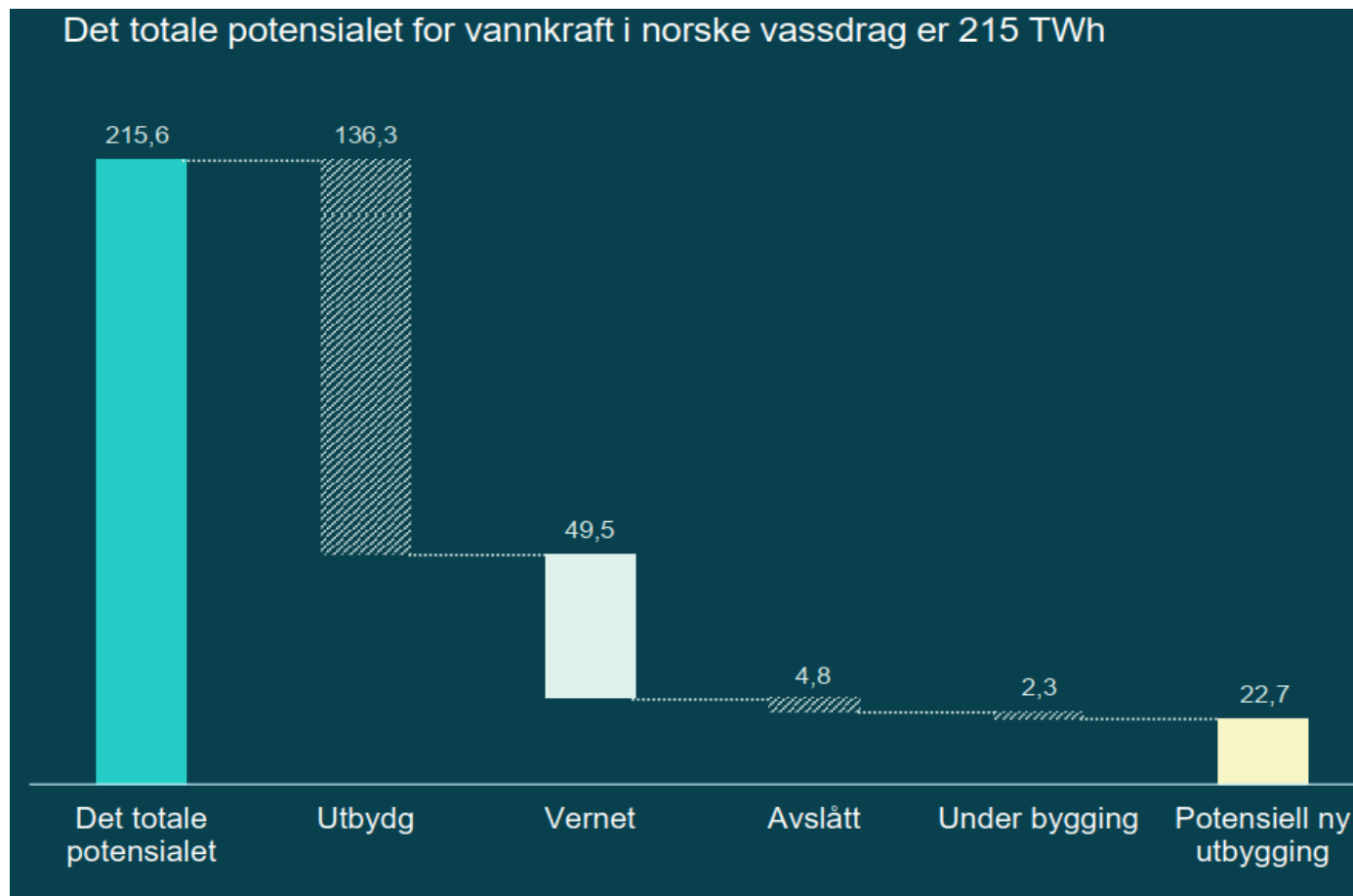
- Regulerbar kraft som stabiliserer energibalansen i kraftsystemet.
- Vannkraftverk har lang levetid og kan operere i flere tiår med riktig vedlikehold.
- Utviklingspotensialet innen ny teknologi for vannkraftproduksjon sies å være stor.

Barrierer

- Det tar 10-12 år å få realisert et nytt vannkraftprosjekt.
- Bygging av store demninger kan føre til endringer i økosystemer og påvirke dyreliv og fiskebestander.
- Vannkraftprosjekter krever ofte store arealer
- Vannkraftproduksjon avhenger av tilstrekkelige mengder vann i vassdragene, og kraftproduksjonen kan variere i tørkeperioder.
- Store nye vannkraftverk er politisk vanskelig å få etablert i Norge.

Hva er potensialet i norske vassdrag?

- I perioden 2013-2021 ble de beste gjenværende vannkraftprosjektene bygget ut.
- 49,5 TWh er vernet og må eventuelt «åpnes» av Stortinget.
- Av de 22,7 TWh som er mulig å bygge ut, er 11 TWh netto ny vannkraft-produksjon i perioden 2019-2040.
- Flere miljøer i Norge forsker på potensialet i både opprustning og utvidelse av vannkraft. Her er det uenighet mellom NVE og forskningsmiljøene rundt estimert teoretisk potensiale.



Produksjon	Kommune	GWh
Braskereidfoss	Våler	170
Ellingsbekken	Stor-Elvdal	0,08
Storfallet	Stor-Elvdal	8,5
Søkkunda	Stor-Elvdal	28,2
Veslefallet	Stor-Elvdal	15,1
Hylla	Engerdal	11,6
Lutufallet	Trysil	62,7
Sagnfossen	Trysil	29,9
Glesåa	Åmot	6
Kvernfallet	Åmot	3,8
Løa	Åmot	1,3
Løpet	Åmot	160
Osa	Åmot	330
Osfallet	Åmot	13,2
Skjefstadfoss I + II	Elverum	139
Strandfossen	Elverum	144,5
Strandfossen minikraftverk	Elverum	0,6
SUM		1125 GWh

Vannkraftproduksjon i Sør-Østerdalregionen

Oversikten til venstre viser at Sør-Østerdal har vannkraftproduksjon på **1125 GWh** årlig.

Åmot kommune produserer mest vannkraft i vår region, hvor Osa er størst med 330 GWh årlig.

Av Hafslund Ecos vannkraftanlegg (Glomma) er anleggene med størst potensiell kapasitetsutnyttelse *allerede oppgradert*. Det ble laget *en samlet plan for vassdrag på midten av 80-tallet*, deriblant Glomstadfoss. **Det er begrenset muligheter for produksjon ift kostnader og miljøulempere.**

Det er et par prosjekter som er under planlegging for oppgradering. Det vil uansett **ikke ha stor betydning på total økningen av GWh.**

Oppgraderte vannkraftverk i Sør-Østerdalregionen

I følge eier av de fleste kraftverkene i Sør Østerdalregionen, Hafslund Eco, er prosjektene med størst potensial for økt kapasitet allerede oppgradert.

I 2016 ble kraftverket utvidet med en ny stasjon som inneholder en 18 MW rørturbin (Braskereidfoss 2). Det økte den totale produksjonen med 40 GWh til 170 GWh.

Løpet kraftverk ble oppgradert 2013 da slukeevnen og effekt ble økt med nytt løpehjul.

Oppgradering og utvidelser av eksisterende kraftverk

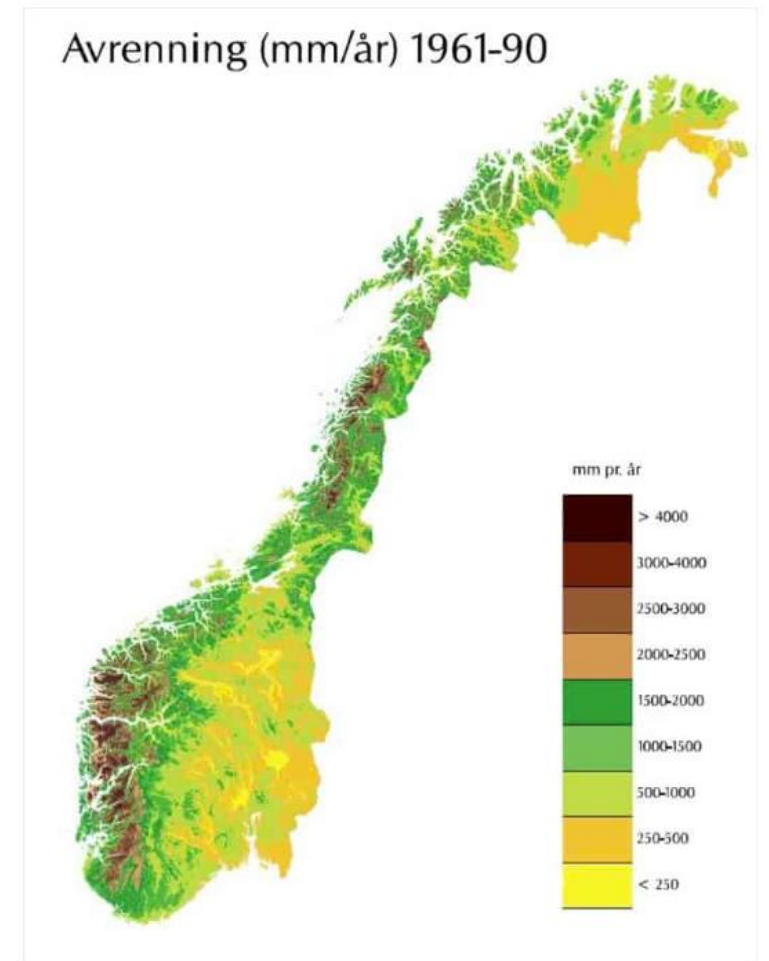
• Kongsvinger kraftverk	70 GWh	
• Rendalen kraftverk	70 GWh	
• Øvre Vinstra kraftverk (Nord-Fron)	14 GWh	
• Holsfossen kraftverk (Gausdal)	10 GWh	
• Sølva kraftverk (Alvdal)	16 GWh	
• Braskereidfoss kraftverk (Våler)	40 GWh	
• Løpet kraftverk (Åmot)	5 GWh	
• Nedre Vinstra kraftverk (Nord-Fron)	6 GWh	
• Harpefossen kraftverk (Sør-Fron)	25 GWh	
• Nye overføringer til Osensjøen	20 GWh	Sum ca 1 TWh

Lav tilsig/overflateavrenning i vår region

Tilsig (også kjent som overflateavrenning) er den mengden vann som samlet renner til et vassdrags totale nedbørsfelt i løpet av et år. Tilsig angis vanligvis i millioner kubikkmeter (millioner m³).

Tilsiget i de norske vassdragene er spesielt stort under snøsmeltingen om våren og under perioder med mye nedbør om høsten. De mest nedbørrike områdene i Norge er ytre og midtre deler av Vestlandet (årsmiddel 3000–3500 mm), mens det er minst nedbør i indre Finnmark og øvre Gudbrandsdal (årsmiddel 200–300 mm).

Som en ser av kartet til høyre er gjennomsnittlig tilsig i vår region er av de dårligere i landet.



Bildet viser gjennomsnittlig årlig tilsig for årene 1961–1990. Fargene angir årlig tilsig i millimeter.

Solkraft



Oppsummering solkraft

Solkraft utgjør en liten del av kraftproduksjonen i Norge, men er for tiden i rask vekst. Ved utgangen av 2022 var det knyttet i underkant av 300 MW solkraft til nettet i Norge. I løpet av 2022 ble det knyttet rundt 150 MW til nettet, noe som tilsvarer en dobling av den totale installerte effekten i løpet av året.

- Lokal solkraft er en viktig nøkkel i energieffektiviseringsarbeidet.
- Sola er mest effektiv i sommerhalvåret, men har liten brukstid, ca. 1000 timer i året. Det er høyest strømforbruk mellom kl. 7-10 og kl. 16-19, og solkraft leverer i snitt mest kraft mellom kl. 11-15 om sommeren.
- Solkraft samvirker godt med regulerbar vannkraft.

I dag har Sør-Østerdalregionen har ett solkraftverk (Furuseth solkraftverk med installert effekt på inntil 7,021 MWp, som vil gi 6,4 GWh med fornybar energi produksjon årlig), og det finnes konkrete planer for etablering flere steder i regionen, og særskilt i Elverum kommune.

- Dagens innmeldte prosjekter (ca. 5) til Elvia har et gjennomsnitt i størrelsesorden på 7-50 MW.
- Teknisk potensial for solkraft på bygninger utgjør ca. 1047 GWh.
- Større solkraftprosjekter krever nærhet til nett med god kapasitet.

Muligheter og barrierer

Muligheter

- Solkraft bidrar til energibalansen, men i liten grad på effektbalansen. Det kan imidlertid være sol på kalde vinterdager, og da vil det kunne hjelpe i krevende effektperioder. Solen vil også bidra godt på tidlig vår når det som regel er som minst vann i magasinene.
- Etter installasjon krever solcelleanlegg lite vedlikehold, og det er relativt lave driftskostnader.
- Solcelleanlegg kan installeres lokalt og bidrar til å redusere behovet for sentralisert energiproduksjon.
- Det er kort prosess fra ide til driftsettelse.
- Kan etableres på privat eiendom og er egenfinansiert (solcelleanlegg på private bygg).

Barrierer

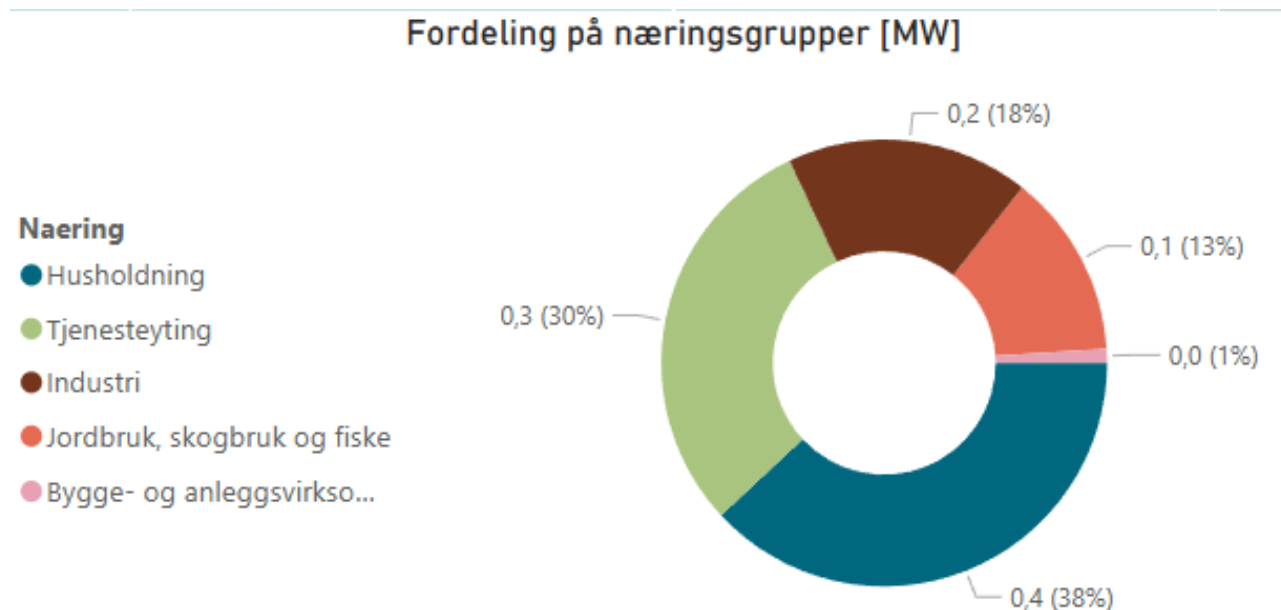
- Det er ofte høye investeringskostnader assosiert med utbygging av lokal solkraft sett opp mot antall brukstimer.
- Solkraftanlegg krever høy effekttilgang i nettet og har lav evne til å betjene utbyggingskostnader av infrastruktur.
- Solkraftverk er store kommersielle anlegg som krever store arealer og gjerdes ofte inn.
- Per i dag er regelverket ikke tilpasset å benytte strøm fra solkraftverk inn på et næringsområde.
- Ved utbygging av lokal solkraft på større bygninger som næringsbygg med flere tilkoblingspunkter til kraftnettet risikerer man å betale full nettleie og avgifter på strøm produsert lokalt hvis den blir matet inn og trukket ut på forskjellige tilkoblingspunkter.

Fastsatt mål om 8 TWh solkraft innen 2030

I budsjettavtalen mellom regjeringen og SV for Statsbudsjett for 2023 ble det fastsatt et mål om 8 TWh solkraft i 2030.

I avtalen heter det videre at målet skal følges opp av en konkret handlingsplan innen fremleggelsen av revidert nasjonalbudsjett for 2024.

Kraftløftet anbefaler at det skal bygges ut minimum 5,5 TWh årlig solkraftproduksjon fra bygninger innen 2030.



Figur viser oversikt for Elverum kommune, 2023

Lokal solkraft i næringsbygg

I 2022 anslo Multiconsult at det tekniske potensialet for solkraftproduksjon på tak og fasader tilsvarer rundt 40 % av Norges samlede kraftproduksjon.

Potensialet fordeler seg på:

- Boligbygg – ca. 38 TWh
- Næringsbygg – ca. 18 TWh
- Industribygg – ca. 5 TWh

Det resterende potensialet kommer fra blant annet skoler, idrettsbygg og kulturhus.

Det vil imidlertid ikke være realistisk å realisere hele det tekniske potensialet pga. ulike former for begrensninger, herunder økte kostnader ved utbygging av små takarealer, begrensninger i strømnettet 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.



September 2023

Teknisk potensiale for sol på bygninger i Sør-Østerdalregionen

Totalt teknisk potensial for solkraft på bygninger utgjør ca. 1047 GWh.

Kommune	Utbygd effekt (kWp)*	Potensiell effekt totalt – alle bygg (kWp)	Potensiell energi bygninger - effekt GWh
Elverum	1490	453227	354 GWh
Trysil	232	337338	269 GWh
Stor Elvdal	739	133496	105 GWh
Åmot	257	167723	133 GWh
Våler	439	156168	120 GWh
Engerdal	114	83570	66 GWh
	0,003 GWh	1,25 GWh	1047 GWh

For maksimal utnyttelse av solceller på et bygg er det antatt at 75 % av fasadearealet kan utnyttes til solceller.

Solkartet viser utbygd solkraft og solpotensial i (kWp). Oppdaterte tall per 31. april 2023.

Potensialberegningene er utarbeidet av Multiconsult.

Kilde: Solkart, Nelfo.no

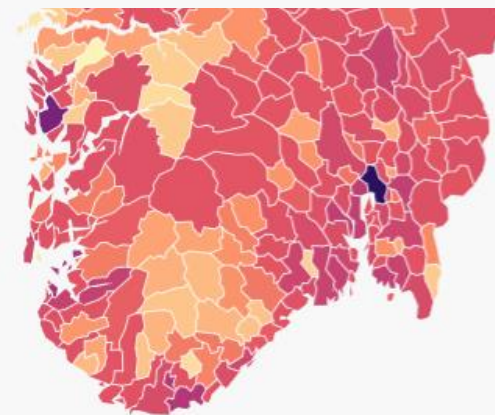
17.06.2024 | Kunnskapsgrunnlag

Solkart – potensiell effekt på bygninger

Solkartet viser Norges solpotensial i kWp. Potensialet er regnet ut ved å se på mulige installasjoner på eksisterende bebyggelse. Det er ikke tatt hensyn til ubrukte arealer og gråarealer. For hvert bygg er det innhentet arealtall for fotavtrykk og antall etasjer som igjen er omgjort til tak- og fasadeareal. Beregningene er utarbeidet av Multiconsult for Nelfo.

Klikk og zoom inn på kartet for å lese data om den enkelte kommune. Oslo har størst potensiale med 4 691 940 kWp.

5636 150000 4691940



Nelfos solkart

Kilde: Multiconsult og Elhub • Kartdata:

Solkraftverk



1

Energi, areal og byggetid:

Et 100 MWp anlegg kan bygges på under 12 måneder. Vil produsere ca. 110 GWh, tilsvarende 5 500 boliger og dekker ca. 1 100 dekar.

2

Energileveranse, pris:

Uregulert, produserer når sola skinner. Produserer i hovedsak fra februar ut oktober. Stor skala gjør det økonomisk konkurransedyktig.

3

Krevende å bruke «grå areal»:

Per i dag ikke økonomisk regningsvarende å bygge under 90-100 dekar. «Grå area» kan ha vesentlig alternativ verdi, eksempelvis industriareal.

4

Et solkraftverk er gjerdet inn og hinder fri ferdsel:

Et annet type inngrep i norsk natur enn det vi er vant med fra annen kraftproduksjon.

Mulige solkraftverk-prosjekter i Sør-Østerdalregionen

Elvia har flere solkraftprosjekter til vurdering, men større solkraftprosjekter krever nærhet til nett med god kapasitet. Dette stopper ofte prosjektene.

Dagens innmeldte prosjekter (5) til Elvia har et gjennomsnitt i størrelsesorden på 5-50 MW.

Kommune	Sted	Areal daa	Produksjon MW	Søkt konsesjon?
Elverum	Bronkemoen	220	13 MW	Søkt NVE
	Løvbergsmoen solkraftverk	670	40 MW	Nei
	Løvbergsmoen sør solkraftverk	Opprinnelig 650	50 MW / 20 MW	Nei
	Industrigata 22	NA	6,75-7,38 MW	Nei
	Industrigata 23	NA	9 GWh	Nei
Stor - Elvdal	Furuset Solkraftverk tilknyttet net i2023 - Norges første, godkjente konsesjon for bygging av storskala, bakkemontert solkraftverk - Eiere: Akershus Energi 40 %, Østfold Energi 40 %, Solgrid 10,1 %, familien Naas-Bibow 9,9 % - Årsproduksjon 6,4 GWh 170 mål, i nedlagt grustak			

Vindkraft



Oppsummering vindkraft

- 33 % av Sør-Østerdalregionen sin fremtidige kraftproduksjon kommer fra vindkraft.
- Vindkraftanlegg gir kommunene betydelige skatteinntekter.
- Det er flere områder i Sør-Østerdalregionen som har gode vindforhold når en ser på vindkart.
- Etablering av vindkraftverk er utfordrende med tanke på hensyn til natur og mennesker.
- Det er også flere områder som er omfattet av vernereglement.
- Vindkraft på land er den produksjonsteknologien med lavest gjennomsnittlig utbyggingskostnad i Norge.
- Vindkraft gir et betydelig bidrag til kraftbalansen i Norge, og står i dag for i overkant av 10 % av den norske kraftproduksjonen

Muligheter og barrierer

Muligheter

- Skatteinntekter til kommunen.
- Vindkraft bidrar til energibalansen, men ikke effektbalansen.
- Vindkraft kan skaleres fra små individuelle turbiner til store vindparker, avhengig av energibehovet.
- Vindkraft er internasjonalt regnet som en av de mest klimavennlige energikildene, ifølge FNs vitenskapelige panel IPCC.
- Vil kunne bære en høyere nettkostnad fordi produksjonen er høyere enn solkraft.

Barrierer

- Vindkraft er avhengig av vindens styrke (over 7 m/s) og tilstedeværelse, og produksjonen kan variere, noe som krever effektive energilagringssystemer.
- Vindturbiner er normalt utslitt når konsesjonen løper ut etter 25-30 år, og vil kreve ny konsesjon for videre drift
- Krever nærhet til nett med kapasitet
- Store kommersielle anlegg som er visuelt synlig (eks. Odal vindpark med 217 meter høye turbiner, navhøyde 144 meter)
- Vindturbiner kan være en risiko for fugler og flaggermus, spesielt hvis de er feilplassert. Det er lite faktabasert grunnlag i dag, og det er forskjell på skogsfugl og fugl ved havområder
- I tilbakemeldinger som NVE har fått fra norske vindkraftselskaper, tilsier en årlig slitasje på moderne turbinblader i størrelsesorden opp til 50 gram mikroplast per år per turbinblad.

Innlandet har tre vindkraftverk

- Odal vindkraftverk - 530 GWh
- Raskiftet vindkraftverk- 368 GWh
- Kjølberget vindkraftverk- 196 GWh



Figur 12: Produksjon av vindkraft per kommune i Innlandet.

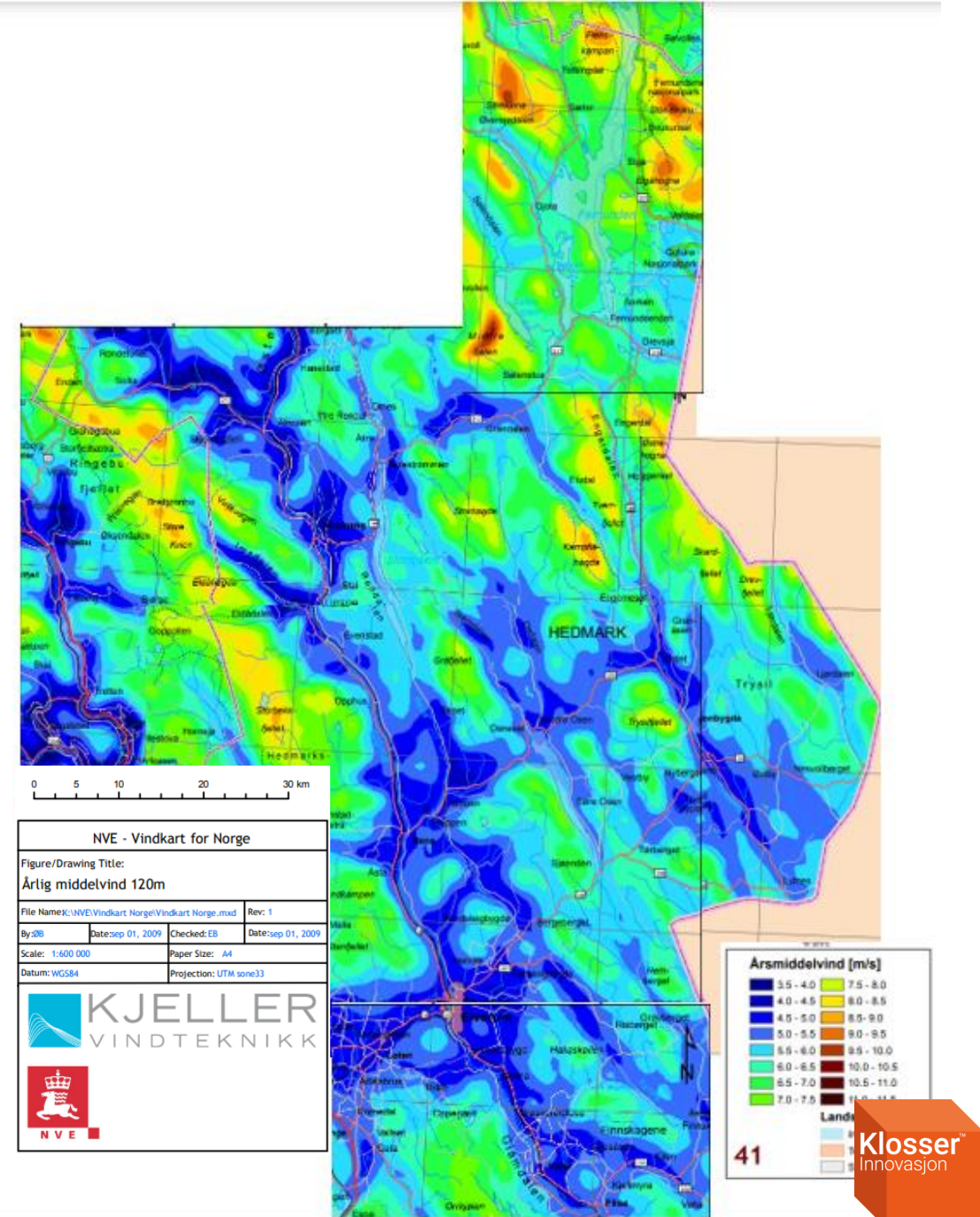
Vindkart årsmiddelvind 120 meter

Etablering av **vindkraftverk** krever **tilstrekkelig vind (7 m/s)**. Områder med signal grønt/gult til oransje/rødt scorer best på årsmiddelvind.

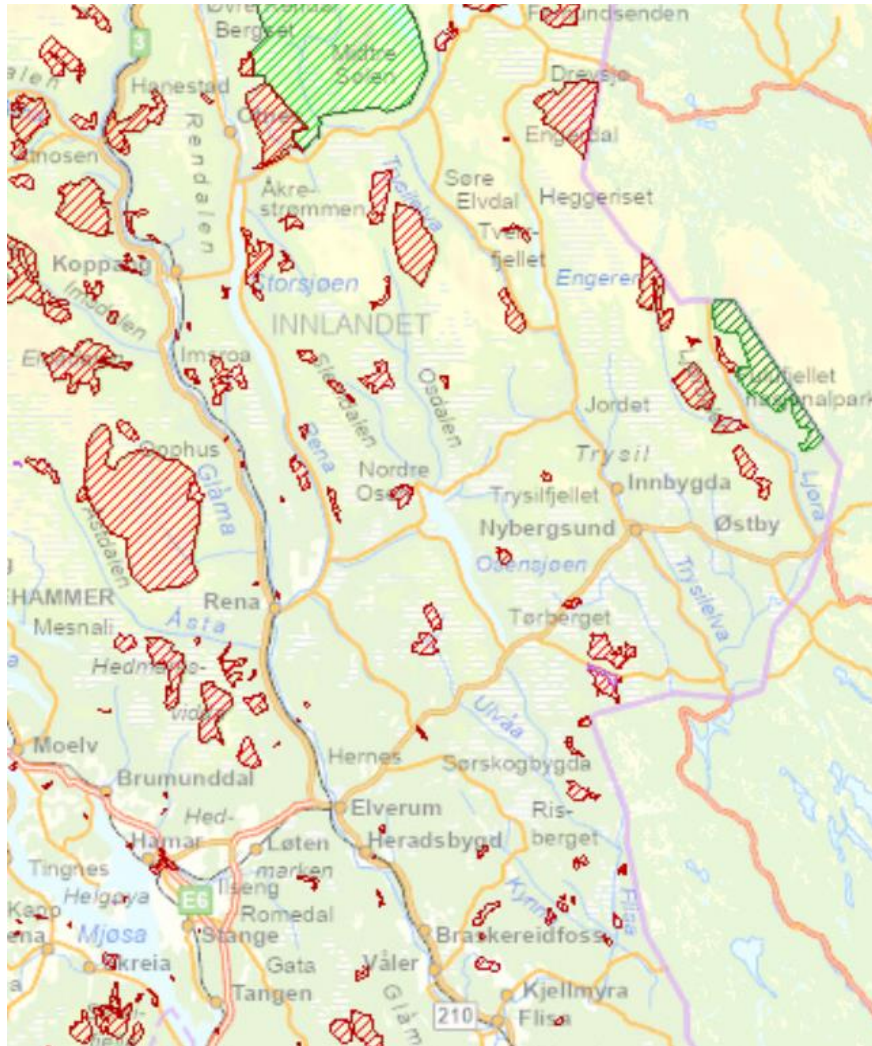
I Sør-Østerdalregionen er det flere vindfulle områder i nord-vest og nord-øst.

Se kartet til høyre med fargeforklaring nederst til høyre.

Som en skal se på neste slide, omfattes flere områder av restriksjoner.



Særegne økosystemer



Det er flere naturområder i Sør Østerdalregionen med særegne økosystemer.

- **Rødskraverte** felt er natureservater.
- **Grønne** er nasjonalparker (eks. Fulufjellet) eller landskapsvernområder (eks. Sølen)

Fulufjellet er vernet og omfatter et stort sammenhengende og inngrepsfritt fjellområde.

Sølen er et natur- og kulturlandskap med stor økologisk, kulturell og opplevelsesmessig verdi, spesielt det karakteristiske Sølenmassivet og omkringliggende landskapsrom med landskapsformer, geologiske forekomster og biologisk mangfold

Kilde: Miljøverndepartementet

Eks. årlige kraftinntekter til kommunen

Eksempelet under viser Odal vindpark i Kongsvingerregionen

Det budsjetteres med en produksjon på 377GWh (kapasitet 530 Gwh) i 2024 ettersom det er problemer med turbinene og anlegget ikke går for fullt.

Skattekategori	Årlig inntekt	Grunnlag
Eiendomsskatt	11 748 000	(7 ‰ av teknisk verdi)
Produksjonsavgift	7 540 000	(2.3 øre/kWh) -2024
Grunneier	1 304 000	
Grunnrenteskatt*	25%	Endelig fordelingsnøkkel er ikke fastsatt.
Total	20 592 000 kr.	



* Inntekter fra grunnrenteskatt (25 %) Det er ennå ikke fastsatt hva som tilfaller vertskommunene i frie midler.

Fjernvarme



Situasjonsbeskrivelse fjernvarme

Innlandet har en stor produksjon av fjernvarme via etablerte varmesentraler rundt tettsteder og industriområder. Totalt leverte fjernvarmesentralene varme tilsvarende 1 TWh i 2022.

Det er flere fjernvarmeanlegg i Sør Østerdalregionen:

- Stor-Elvdal energi AS
- Trysil Fjernvarme AS 52 GWh
- Bioenergi i Trysil 50 GWh
- Elverum Energisentral 72 GWh
- Rena /Rena Fjernvarme 27 kW

En stor del av fjernvarmen i Innlandet kommer fra biobrensel (68 %), mens resten er hovedsakelig gjenvunnet varme. Potensialet for videre utbygging av fjernvarme i regionen er stort, og vil kunne redusere behovet for kraft brukt til oppvarming. Dette gir mer plass i strømmettet og avlaster strømmettet når forbruket er på sitt høyeste om vinteren.

- Grove anslag for Innlandet tilsier at eksisterende fjernvarme «frigir» 300-400 MW kapasitet i strømmettet til oppvarming.

Muligheter og barrierer

Muligheter

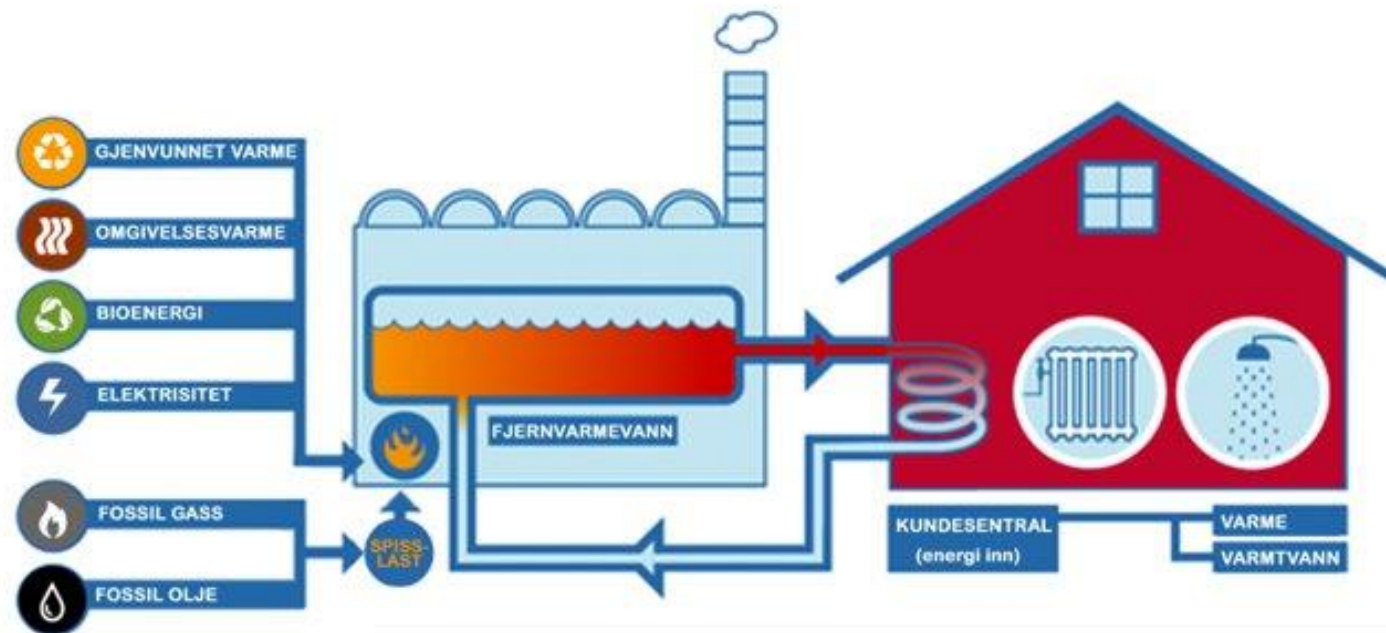
- Fjernvarme er en kilde som leverer energi døgnet rundt og er regulerbar.
- Innlandet er god tilgang på bioråstoff til forbrenning.
- Fjernvarme avlaster strømnettet og elektrifiserer samfunnet.
- Gir energifleksibilitet og mer regulerbar energi.
- Potensialet for økt bruk av fjernvarme hos regional industri er fremdeles tilstede, selv om mange er tilknyttet fjernvarme i dag.

Barrierer

- Høye oppstarts- og investeringskostnader: Bygging av fjernvarmeanlegg og distribusjonsnett kan være kostbart.
- Manglende politisk støtte, både i form av økonomiske insentiver og tydelig regulering. Det kan i dag være mer økonomisk lønnsomt å skru av fjernvarmen og heller fyre med strøm, grunnet regelverket.
- Det kan være tekniske utfordringer knyttet til tilgjengelighet av fornybare ressurser, topografiske forhold eller andre tekniske begrensninger som gjør det vanskelig å implementere fjernvarme effektivt.

Fjernvarme frigir kapasitet i strømmettet til oppvarming

- Et fjernvarmeanlegg er et sentralvarmeanlegg som forsyner en bydel eller flere bygg **med energi til oppvarming eller industrielle prosesser.**
- Videre utbygging av fjernvarme vil kunne **redusere behovet for kraft brukt til oppvarming.**
- Dette gir mer plass i strømmettet og **avlaster strømmettet når forbruket er på sitt høyeste om vinteren.**



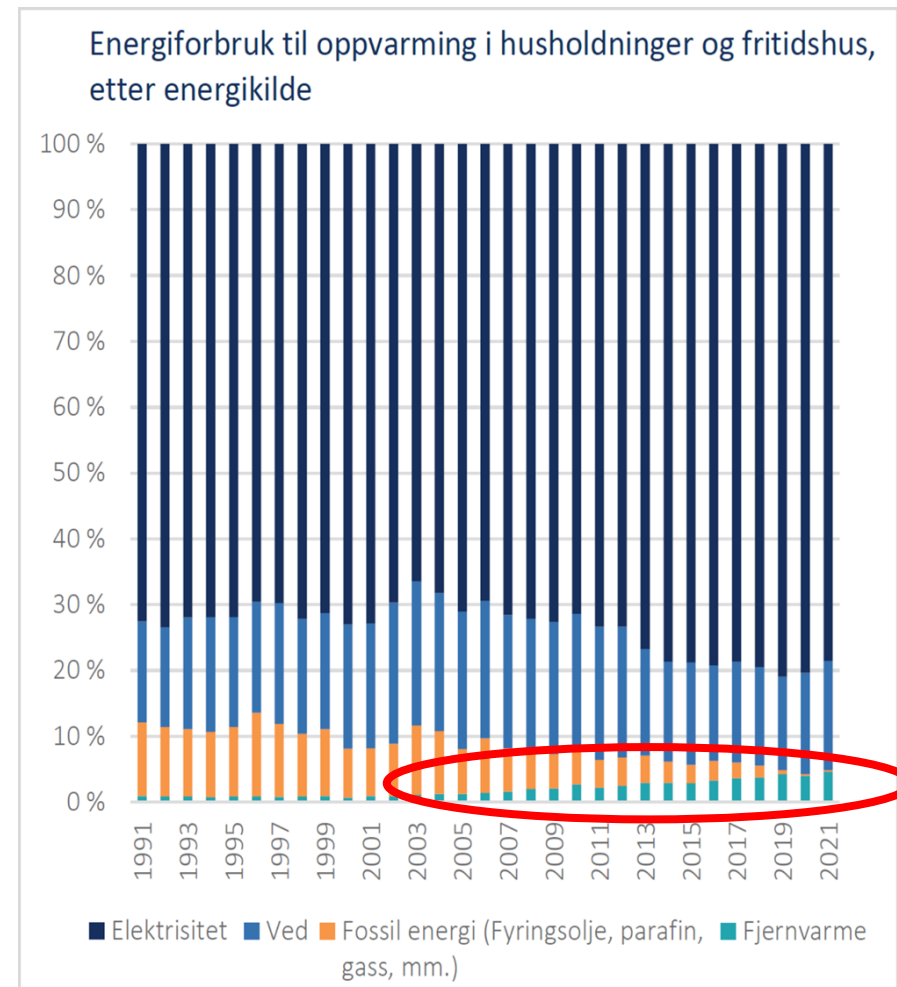
Fjernvarme øker i omfang

- Den samlede fjernvarmeproduksjonen i Norge var 7,1 TWh i 2022. Det er en liten nedgang fra rekordåret 2021, da 7,5 TWh ble produsert, men likevel den nest høyeste produksjonen noensinne.
- I tabellen til høyre og under ser en at fjernvarme de siste ti årene har økt betydelig og i mange byer.

Norges ti største fjernvarmebyer i 2022

	Sted	Selskap	Produksjon (GWh)
1	Oslo	Hafslund Oslo Celsio	1807
2	Trondheim	Statkraft Varme	666
3	Bergen	Eviny Termo	269
4	📍 Hamar	Eidsiva Bioenergi	174
5	📍 Tromsø	Kvitebjørn Varme	170
6	Stavanger-Sandnes	Lyse Neo	139
7	📍 Ålesund	Tafjord Kraftvarme	138
8	📍 Lillestrøm	Akershus Energi Varme	131
9	📍 Kristiansand	Å Energi Varme	130
10	Fornebu	Oslofjord Varme	115

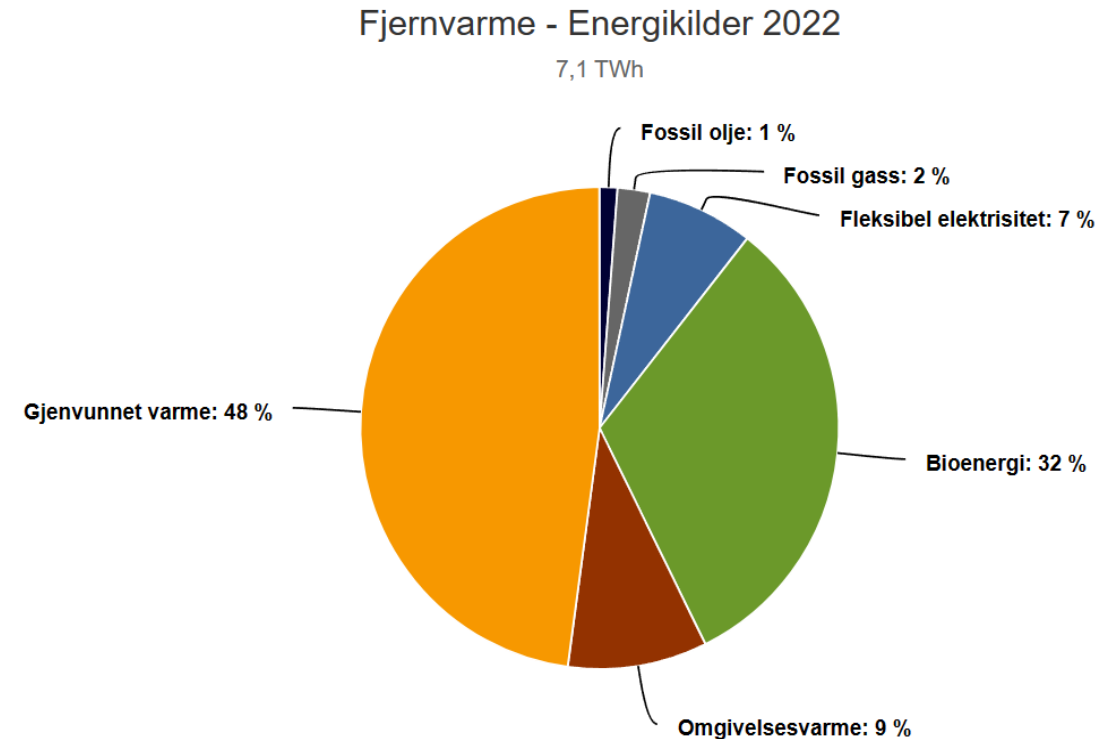
Kilde: fjernkontrollen.no - tallene er produksjon levert fra varmesentral i 2022



Innlandet har gode forutsetninger til videre utbygging

I Innlandet benyttes bioenergi som energikilde til fjernvarme

- Innlandet 68 % (Norge 32 %) er biobrensel.
- Innlandet 28 % (Norge 48 %) er gjenvunnet varme.
- Grove anslag for Innlandet tilsier at **eksisterende fjernvarme «frigir» 300-400 MW kapasitet i strømmettet til oppvarming**. Dette avlaster strømmettet når forbruket er på sitt høyeste om vinteren.



Fjernvarmesentraler i Sør-Østerdalregionen

Bioenergi i Trysil

- Godt potensiale for videre utbygging
- Produksjon på 50 GWh
- Leveransekapasitet til regulerte eiendommer og næringsbygg

Trysil Fjernvarme AS

- Produksjon på 52 GWh
- 100 % bioenergi

Elverum Energisentral

- Produksjon på 72 GWh
- 98 % bioenergi, 2 % fossil olje

Rena

- Kapasitet på 25 GWh
- Leverer til Rena Leir, kommunale bygg, næring, boliger

Rena Fjernvarme

Kapasitet på 750 kW og 2 MW

Stor-Elvdal Energi

- Produksjon (Moelven Østerdalsbruket) 25 GWh pr år. Stor-Elvdal Energi tar ut ca 7GWh pr år.
- Leverer til abonnenter primært i kommunale formålsbygg, noe industri og husstander.
- Bioenergi (flis fra Moelven Østerdalsbruket)



Bilde: Bioenergi i Trysil

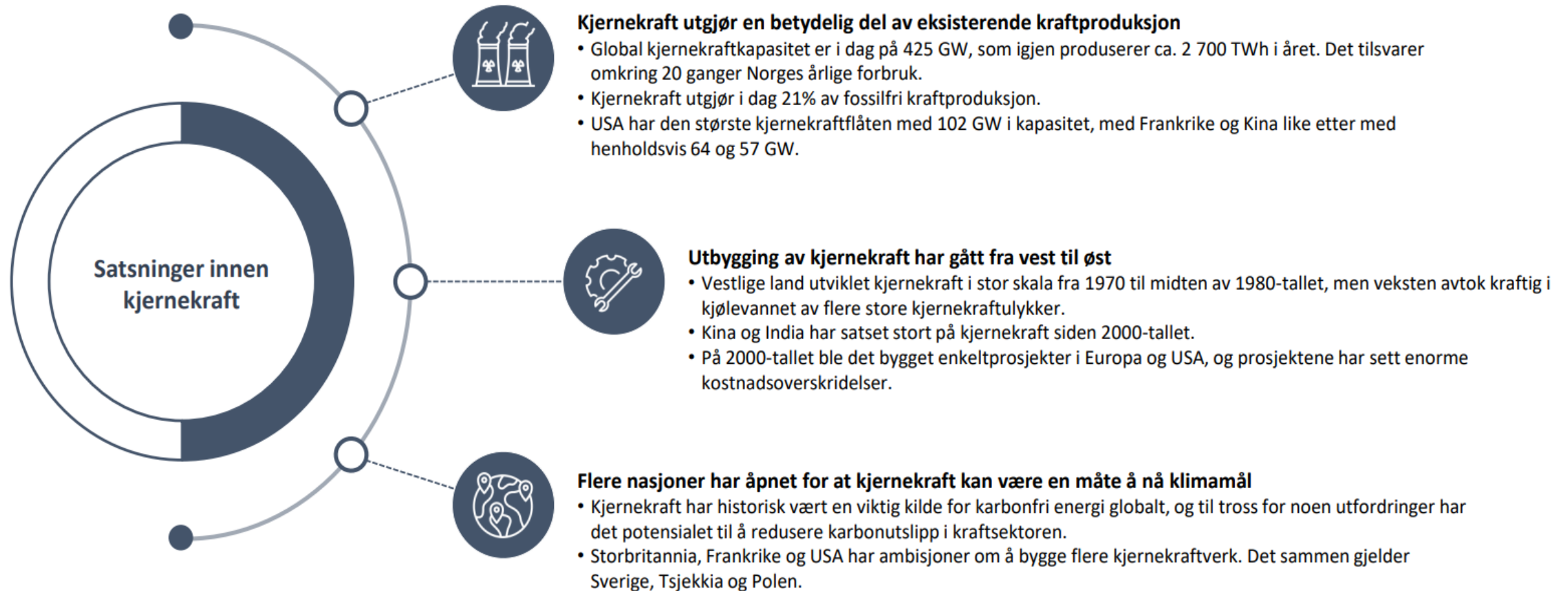
Kjernekraft



Situasjonsbeskrivelse kjernekraft

- Kjernekraft har et potensiale til **høy produksjon av grønn kraft**. Det er imidlertid uenighet om tidsperspektivet knyttet til innføring og om kjernekraft er riktig vei å gå for Norge.
- Å bygge ny kjernekraft har i nyere tid vist seg å være **kostbart og tidkrevende**. Da reaktoren Olkiluoto-3 omsider ble satt i kommersiell drift i Finland i mai 2023, hadde konstruksjonsarbeidet tatt 18 år. Kostnadene ble til slutt tre ganger høyere enn først budsjettet.
- Særlig oppmerksomhet har **konseptet med små modulære reaktorer (SMR)** fått. Fellesnevner er at disse er mindre enn dagens reaktorer. De krever dermed også mindre areal. Fordi de er modulære, kan kraftverkene serieproduseres på fabrikker, før de monteres på stedet de skal ligge. Dette skal ta ned kostnadene. Parallelt med utviklingen av mindre reaktorer, jobbes det også med å utvikle ny reaktorteknologi. Såkalte **fjerdegenerasjonsreaktorer skal løse** mange av problemene tradisjonelle kjernekraftverk står over for.
- Selv om Norge skulle bygge SMR-er i fremtiden, vil ikke det ta bort behovet for en storstilt satsing på energieffektivisering og utbygging av mer fornybar energi de neste 10–15 årene.
- Det anbefales imidlertid at regionen holder seg **oppdatert om mulighetene innen kjernekraft** og vurderer å delta i et evt. samarbeid hvor dette er et tema.

Status kjernekraft



Ulike meninger om kjernekraftens aktualitet i Norge

Den nasjonale debatten om kjernekraftverk tilspisset seg 28.11.2023 da to rapporter ble sluppet med motstridende konklusjoner om kjernekraftens aktualitet.

Rystad Energy kommer med flere utsikter for kjernekraft:

- Kjernekraft er dyrt, og det er usikkert om SMR vil gjøre det særlig billigere. Rystad anbefaler at Norge venter til SMR er bevist, før vi kan si om det er relevant i Norge.
- Kjernekraft vil kreve tung statlig involvering, blant annet på grunn av sikkerhet og lagring av avfall.
- Først på midten av 2030-tallet vet vi nok til å vurdere kostnaden og potensialet til SMR.
- Kjernekraft er mulig i Norge, men først ut på 40-tallet..

NTNU-forskerne Martin Hjelmeland og Jonas Kristiansen Nøland mener at:

- Norge ødelegger for den grønne omstillingen hvis vi ikke gjør plass for kjernekraft, og krever en offentlig utredning om mulighetene.
- Utfordringene med radioaktivt avfall kan håndteres på en trygg måte.
- Kjernekraft kan bygges mye billigere og langt raskere enn det som har vært tilfelle i Vesten de siste tiårene om det tas lærdom fra andre land.
- Fordeler med kjernekraft i energimiksen er lavere systemkostnader, lavere og mer stabile strømpriser, lavere karbonintensitet, mindre naturtap, og mildere drift av norsk vannkraft.

USA har flest kjernekraftverk, men Kina er i fremmarsj

Antall kjernekraftverk og deres kapasitet etter status, fordelt på land, fra 2010 til 2023

Land	Typiske leverandører ₁	Antall kraftverk ferdigstilt mellom 2010 og 2023	Operasjonell kapasitet av kraftverk frem til 2010 (GW)		
 USA	USA	2	99.6		
 Frankrike	Frankrike		64.0		
 Japan	Japan	11	22.3	10.8	
 Russland	Russland	11	21.8	9.7	
 Sør-Korea	Sør-Korea	7	17.1	8.3	7.0
 Canada	Canada		14.5		
 Kina	Kina, Russland, USA	45	9.2	47.8	18.9
 Sverige	Sverige, USA		7.1		
 Storbritannia	Storbritannia		6.5	3.4	
 Tyskland	Tyskland, Russland		4.3		
 India	India	11	4.3	6.5	6.6
 Finland	Frankrike, Tyskland	1			
 Pakistan	Kina	5	3.2		
 Emiratene	Sør-Korea	3	4.2		
 Egypt	Russland, USA		3.6		

1) Nasjonal tilhørighet for leverandører
Kilde: Rystad Energy analyser; Rystad Energy PowerCube

Kjernekraftproduksjon har styrker og svakheter

- Kjernekraft er **bygget for å gi en stabil og forutsigbar**/forutbestemt effekt over året.
- Kjernekraften har **tilnærmet utslippsfri** elektrisitetsproduksjon. Det internasjonale atomenergibyrået viser at kjernekraft er den form for kraftgenerering som har lavest utslipp av CO₂ -ekvivalenter per produsert kWh.
- **Håndtering av brukt radioaktivt** kjernebrensel er et problem som har fått mye oppmerksomhet, ikke minst fordi plutonium kan utvinnes og komme på avveie, og eventuelt bli brukt til fremstilling av atombomber.
- **Radioaktivt avfall** vil også kunne være en alvorlig forurensningskilde og helsefare dersom det ikke lagres på forsvarlig måte. Sluttforvaring av avfallet må skje under stabile forhold og sikres over lange tidsrom (opptil hundre tusen år).
- Flere land er involvert i **leverandørkjeden for uran**, med Russland som den største aktøren.

Fremtidens kjernekraft har fokus på økt sikkerhet

Historisk klassifisering av atomreaktorer, etter generasjon

Generasjon I 1940s - 1950s

- Tidlig prototype av reaktor, ofte brukt til forskning, produksjon av materialer til kjernevåpen eller tidlig elektrisitetsproduksjon.



Enrico Fermi kjernereaktor, operativ 1966

Utdatert

Generasjon II 1960s-1990s

- Majoriteten av dagens operasjonelle reaktorer er Gen. II-reaktorer. De har bedre sikkerhets- og pålitelighetssystemer, høyere effektivitet og økt effekt.



Davis-Besse kjernereaktor, operativ 1970

Utdatert

Generasjon III/III+ 1990s-idag

- Bygger på generasjon II-reaktorer, men med betydelig bedre design, hovedsakelig innen drivstoffteknologi, termisk effektivitet og sikkerhet.
- Flere SMR-design som er under utvikling er Gen. III/III+, som for eksempel BWRX-300 og VOYGR.



Olkiluoto kjernereaktor, operativ 2023

Modent

Generasjon IV 2030 – 2050s

- Gen. IV-reaktorer, også kalt avanserte reaktorer, er i utviklingsfasen og tar sikte på forbedret sikkerhet og effektivitet, samtidig med redusert avfallsmengde, byggetid og kostnader.
- Gen. IV-design kan være mer relevant for SMR ettersom de har økt varmeeffekt.



IMSR, Terrestrial Energy's avansert SMR

Svært umodent

Kilde: Rystad Energy analyser

17.06.2024 | Kunnskapsgrunnlag

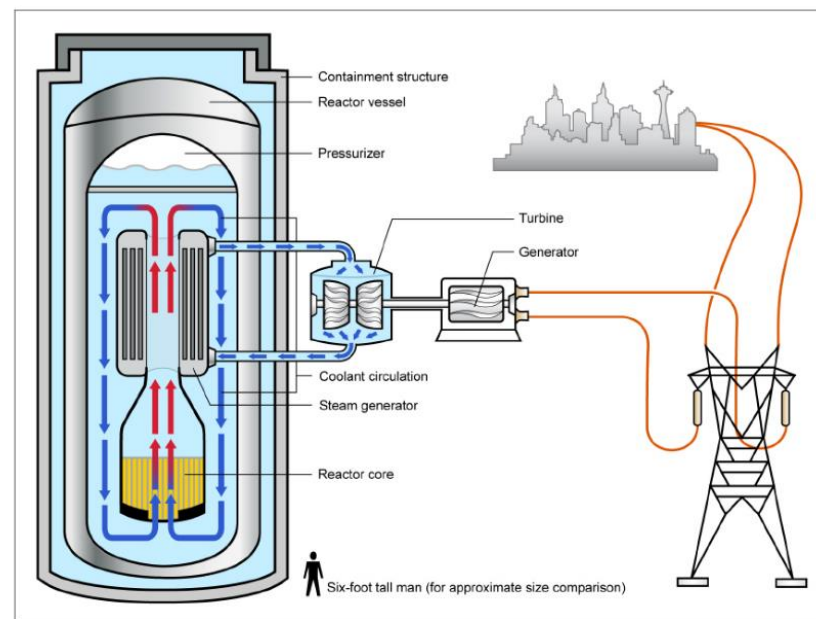
SMR atomreaktorer under utvikling i flere land

Små modulære reaktorer (SMR) er en betegnelse som brukes om en **ny kategori kjernereaktorer** som skiller seg fra tidligere reaktorer ved at de har en modulær oppbygging, og er basert på en enhetsstørrelse som er vesentlig mindre enn dagens kjernereaktorer.

SMR omfatter **ulike typer reaktorer**, både nedskalerte reaktortyper som er i bruk i dag og nye tredje- og fjerdegenerasjonsreaktorer som er under utvikling.

Små reaktorer gjør det mulig å **forenkle konstruksjonen**. I særlig grad gjelder det tiltak som har med **sikkerheten** å gjøre da driftsforholdene blir enklere, og en eventuell overoppheting av reaktoren blir lettere å håndtere når reaktorytelsen i utgangspunktet er lavere.

At reaktorene er små gjør dem også mer **fleksible**. Kraftverket er ikke lenger avhengig av å bli tilkople et overføringsnett med høy kapasitet. Samtidig vil reaktorens modulære konstruksjon gjøre det mulig å **kople flere enheter** sammen for å gi en økning av kapasiteten hvis det er nødvendig.



Source: GAO, based on Department of Energy documentation. | GAO-15-652

SMR har en effekt opp til 300 MW, som er ca. en tredjedel av kapasiteten til et tradisjonelt kjernekraftverk.

Mulig rolle i Norges kraftsystem?

Det er viktig å få en realistisk fremstilling av hvordan og når kjernekraft kan være en del av Norges kraftsystem. Flere politikere fronter ønske om mer kunnskap gjennom en offentlig utredning om kjernekraft.

Flere kommuner inngår i disse dager intensjonsavtaler med Norsk Kjernekraft AS og andre ønsker å tilknytte seg ulike samarbeidskonstellasjoner for å utforske muligheter.

Det anbefales derfor at regionen holder seg oppdatert om mulighetene og vurderer å delta i et evt. samarbeid hvor dette er et tema.



*F.v.: Jonny Hesthammer, adm.dir. i Norsk Kjernekraft;
Arve Ulriksen, adm.dir. i Mo Industripark AS*

Kapittelkilder: Energiproduksjon

- **Kilde 1:** Kraftløftet Innlandet s. 17 kraftloftet-innlandet-utkast-1.11.pdf (nho.no)
- **Kilde 2 + 3:** SSB 10314: Nettoforbruk av elektrisk kraft, etter forbrukergruppe (GWh) (K) 2010 - 2022. Statistikkbanken (ssb.no), <https://odalvind.no/sporsmal-og-svar>, <https://www.nve.no/energi/energisystem/vannkraft/vannkraftdatabase> , og Klosser innovasjon
- **Kilde 4 + 5:** Markedsrapport Solenergiklyngen 2022 s.11 220815-markedsrapport-solenergiklyngen-final-88.pdf (eviggronn.no) og Kraftløftet s. 25 kraftloftet-innlandet-utkast-1.11.pdf
- **Kilde 6:** Presentasjon kraftløftet s. 15 PowerPoint-presentasjon (nho.no)
- **Kilde 7+8:**
 - vannkraft – Store norske leksikon (snl.no) , Mer vannkraft gir miljøkostnader (gemini.no)
 - vindkraft – Store norske leksikon (snl.no) , vindkraftverk – Store norske leksikon (snl.no) , Vindkraft - Miljødirektoratet (miljodirektoratet.no) , Framtiden er i vinden , Spørsmål og svar om vindkraft på land - regjeringen.no
 - Slik blir konsesjonsbehandlingen av solkraftverk – NVE, solkraftverk – Store norske leksikon (snl.no),
 - Virkninger for miljø og samfunn (nve.no), kjernekraftverk – Store norske leksikon (snl.no), norsk-kjernekraft.pdf (regjeringen.no)

Kapittelkilder: Energiproduksjon

- **Kilde 9:** Arealnøytralitet – [Store norske leksikon \(snl.no\)](https://snl.no)
- **Kilde 10:** NVE's hjemmeside: [Kostnader for kraftproduksjon - NVE](#)
- **Kilde 11:** OED, NTE, Statnett, Småkraftforeninga, Agder Energi, Hafslund Eco
- **Kilde 12+13:** Hafslund Eco, Vannkraftdatabase - NVE, Solkart (nelfo.no), 220815- markedsrapport-solenergiklyngen-final-2.pdf, Eidsiva, Våre anlegg - Fjernvarmesentralene, Raskiftet og Kjølberget vindkraftpark, Kjernekraft, Small Modular Reactors (SMR) og regulatoriske forhold i Norge – IFE
- **Kilde 14:** [strategi-for-energieffektivisering-og-lokal-solkraftproduksjon.pdf \(nho.no\)](#)
- **Kilde 15:** NOU 2023: 3 - [regjeringen.no](#) og [strategi-for-energieffektivisering-og-lokal-solkraftproduksjon.pdf \(nho.no\)](#)
- **Kilde 16:** Sintef rapport Har kartlagt potensial og barrierer for energieffektivisering i norske næringsbygg – SINTEF
- **Kilde 17:** NOU 2023: 3 - [regjeringen.no](#) s 81-82

Kapittelkilder: Energiproduksjon

- **Kilde 18:** NOU 2023: 3 - regjeringen.no s 84 + NVE presentasjon energieffektiviseringspotensiale-i-bygg-med-bakgrunn.pptx (live.com)
- **Kilde 19 + 20:** Gaute Skjelsvik, direktør Ny vannkraft, Hafslund Eco og Informasjon på hjemmeside Hafslund Glomma | Hafslund
- **Kilde 21:** NVE rapport 43/19, Hydrocen rapport (nina.no), Kan få mye mer vannkraft – og bedre miljø – SINTEF
- **Kilde 22:** Vannkraftdatabase NVE: <https://www.nve.no/energi/energisystem/vannkraft/vannkraftdatabase>
- **Kilde 23:** Gaute Skjelsvik, direktør Ny vannkraft, Hafslund ECO
- **Kilde 24:** Tilsig – Store norske leksikon (snl.no)
- **Kilde 25 + 26:** NVE: Solkraft - NVE og Oversikt over solkraft i Norge – NVE og highlihts fra kildene 27-31
- **Kilde 27:** Oversikt over solkraft i Norge - NVE og strategi-for-energieffektivisering-og-lokal-solkraftproduksjon.pdf (nho.no)s. 17

Kapittelkilder: Energiproduksjon

- **Kilde 28:** strategi-for-energieffektivisering-og-lokal-solkraftproduksjon.pdf (nho.no)
- **Kilde 29:** Solkart, Nelfo.no og Multiconsults markedsrapport solenergiklyngen 2022 220815-markedsrapport-solenergiklyngen-final-2.pdf
- **Kilde 30:** Presentasjon Introkurs i vindkraft, solkraft, vannkraft og strømnnett, Eidsiva og Hafslund 28.5.2024
- **Kilde 31:** Informasjon oppgitt til Klosser Innovasjon fra den enkelte kommune våren 2024
- **Kilde 32 + 33:** Kraftløftet s. 4 [kraftloftet-innlandet---regionalt-kunnskapsgrunnlag.pdf](#) og highlights fra kildene 34- 37
- **Kilde 34:** Kraftløftet s 17 kraftloftet-innlandet-utkast-1.11.pdf (nho.no)
- **Kilde 35:** Vindkart Norge Microsoft Word - Forside.docx (nve.no)
- **Kilde 36:** [Norges verneområder - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](#)

Kapittelkilder: Energiproduksjon

- **Kilde 37:** Informasjon gitt av Nord Odal kommune og Odal vindkraftpark
- **Kilde 38 + 39:** Kraftløftet s. 19 kraftloftet-innlandet-utkast-1.11.pdf (nho.no) og highlights fra kildene 40- 43
- **Kilde 40:** Kraftløftet s. 19 kraftloftet-innlandet-utkast-1.11.pdf (nho.no) og Hva er fjernvarme? (getynet.com)
- **Kilde 41:** SSBs fjernvarmestatistikk, Stort potensial for mer fjernvarme i Norge | Norsk Fjernvarme (ntb.no) og fjernkontrollen.no
- **Kilde 42:** Kraftløftet s. 19 kraftloftet-innlandet-utkast-1.11.pdf og Stort potensial for mer fjernvarme i Norge | Norsk Fjernvarme (ntb.no)
- **Kilde 43:** Fjernvarmesentralenes hjemmesider: Stor-Elvdal energi AS, Trysil Fjernvarme AS, Bioenergi i Trysil, Elverum Energisentral, Rena /Rena Fjernvarme
- **Kilde 44:** Rapport Rystad energy PowerPoint Presentation (nho.no)

Kapittelkilder: Energiproduksjon

- **Kilde 45:** Rapport Rystad energy s 15 PowerPoint Presentation (nho.no)
- **Kilde 46:** Rapport Rystad energy PowerPoint Presentation (nho.no) og NTNU Kapittel 19: Kjernekraft i Norge? | NTVA
- **Kilde 47:** Rapport Rystad energy s 11 PowerPoint Presentation (nho.no)
- **Kilde 48:** Rapport Rystad energy s 27 PowerPoint Presentation (nho.no) og Store norske leksikon (snl.no),
- **Kilde 49:** Rapport Rystad energy s 13 PowerPoint Presentation (nho.no)
- **Kilde 50:** Kjernekraft, Small Modular Reactors (SMR) og regulatoriske forhold i Norge - IFE, Store norske leksikon (snl.no), Små modulære reaktorer: En viktig kilde til ren energi? - tu.no små modulære reaktorer –
- **Kilde 51:** Norsk Kjernekraft og Mo Industripark inngår intensjonsavtale om kraftleveranser i milliardklassen (mip.no)

Hovedtrekk pr 17.06.2024

Konklusjon & anbefalinger

Vedlegg | Kraftutredning for Sør-Østerdal 2024



Oppsummering; + / ÷

- **Ikke tilstrekkelig kapasitet i transmisjonsnett** i Innlandet gir ytterligere dårlig tilgang for Sør-Østerdal via regional- og distribusjonsnett.
- **Store forskjeller** mellom kommunene på produksjon og tilgang på kraft.
- **Det er lite samhandling og problemløsning** på kraft mellom kommunene i regionen
- **Kun halvparten av kommunene jobber proaktiv** med næringsutvikling for kraftkrevende industri.
- Som regionsenter for næringsutvikling er **Elverum en av de mest utsatte kommunene** når det gjelder å gå glipp av nye kraftkrevende næringsaktører.
- Etablering av **6kloke industri-nettverk** åpner mulighetsrom for felles industrisatsing med fokus på å skape best mulig rammebetingelser for vekst og nyetablering av industri.

17.06.2024 | Kunnskapsgrunnlag

ELVERUM: Elverum er den kommunen i regionen som har størst befolkning og dermed god tilgang til arbeidskraft. Er offensiv når det gjelder tilrettelegging av arealer med god infrastruktur/motorvei, men mangler tilgang til tilstrekkelig kraft.

Muligheter: Det er store ledige arealer med en høy attraktivitet som utvikles av profesjonelle aktører, bla a kommunens eget næringssselskap, Elverum Vekst. Nye arealer: Grundsetmoen. Effektivisering/fortetting: Vestad/Industrigata (hvor hoveddelen av industribedriftene er etablert). **Utfordringer:** Krafttilgang – liten pga linjekapasitet via Heggvin/Hamar. Utvidelse av Terningmoen – kan gå ut over arealer knyttet til Industrigata. Krav til omstilling har ført til at bedrifter med jevne mellomrom vurderes flyttet eller nedlagt. **Med større tilgang på kraft ville Elverum hatt mange flere bedriftsetableringer.**

TRYSIL: Få tomter, men har industri som er utviklingsorientert. SkiStar Trysil og kraftbehov knyttet til anlegg/drift bygg er særegen sammenliknet med resten av regionen. Med SkiStar og turismen er Trysil desidert største kraftforbruker. SkiStar har planer for ytterligere vekst. **Muligheter:** Bestående industri har mulighet til å utvikle seg og er et godt samfunnsmessig grep mht å beholde arbeidskraft og skape helårsarbeidsplasser. **Utfordringer:** Få industritomter. Linjekapasitet av avgjørende for fremtidig utvikling innenfor turisme, lokal ladeinfrastruktur og produksjon fra solcelleanlegg.

VÅLER: Stor entusiasme for å tenke nytt vha nye sirkulærøkonomiske modeller i Sirkulære Solør. **Utfordringer:** Vannkraftanlegg på Braskereidfoss ødelagt høsten 2023, men jobbes med å få opp igjen. Få og spredte industritomter, og medfører fortetting i arealene på Braskereidfoss. Flere initiativ som enda ikke er realisert (f eks Forestias Returtrefabrikk). *Er avhengig av økt injekapasitet og tilgang på kraft for å utvikle eksisterende industri og tiltrekke seg nyetablerere.* **Muligheter:** Har en sterk industri i dag, dette er alltid interessant å bygge videre på. Deleløsninger og samarbeid på tvers. Utnyttelse av restråstoff og kraft. Mulighetsrommet for sirkulærøkonomi er stort.

ÅMOT: Kommunen med **størst kraftproduksjon**, men har **svært lite industri** og ingen kraftkrevende industri. Kommunen er fremtidsorientert og ser på hvordan utnytte større del av kraftproduksjonen til etablering av ny industri. **Muligheter:** Som stor kraftprodusent bør kommunen ha fokus på å **regulere nye industriområder i nærheten av trafostasjoner**, noe som muliggjør mer industri i kommunen. Lokalt forbruk muliggjør mer kapasitet i nettet for økt kraftproduksjon. **Utfordringer:** Markedsattraktivitet; lengre distanse til Oslo (enn nabokommuner i sør), krevende å skaffe arbeidskraft og få muligheter til å skape synergier med begrenset industrimiljø.

STOR-ELVDAL og ENGERDAL: **Muligheter:** Har noe, men begrenset kraftproduksjon, linjekapasitet og industritomter. **Utfordringer:** Ikke offensiv strategi for vekst og etablering av ny industri.

Kraftløftet Innlandet

- Hvordan sikre mer nett, bedre utnyttelse og ny kraftproduksjon?



Prioritere forbruksområder i Innlandet



Jobbe for at Innlandet blir prioritert i nettutbyggingen



Pådrivere for raskere saksbehandlingstid og parallelle prosesser hos nettselskapene



Skape forståelse for behovet for kraftutbygging



Legge til rette for økt bruk av fjernvarme



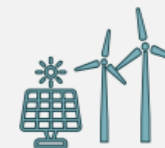
Styrke kompetansen hos søkere og kommunene



Ambisiøst arbeid med energieffektivisering av egen bygningsmasse



Stille krav om lavt energibruk



Sikre at kommunale planverk legger til rette for utbygging av fornybar energi



Jobbe for raskere saksbehandlingstid hos konsesjonsmyndighetene

Anbefalinger for videre arbeid

1. Gjennomføre en bred prosess hvor målet er å etablere en **felles forståelse av fremtidige energibehov** og bygge felles innsikt i utfordringer og muligheter **knyttet til ny fornybar energi**
2. Jobbe i felleskap for å **styrke strømmettet i regionen**, jfr. liste over regionalt viktige tiltak.
3. **Politisk synliggjøring av mulighetene** i regionen knyttet til **industriutvikling** inn i fylket og nasjonalt.
4. Jobbe svært aktivt inn mot fylket og deres oppfølging av **Kraftløftet** og **Innlandsporteføljen**.
5. **Tilrettelegge for større etableringer** som vil kreve tiltak i strømmettet.
6. Bistå bedrifter i arbeidet med å **søke nettkapasitet** (eksisterende og nye).
7. Inngå tettere **partnerskap med Eidsiva energi** om utvikling av næringsområder og infrastruktur.
8. Jobbe målrettet og systematisk med **energikartlegging og effektivisering**.
9. Øke **fleksibel utnyttelse av energiinfrastrukturen**. Herunder f.eks. smart utnyttelse av strøm/effekt på industriområder (krever teknologiuttesting, nye forretningsmodeller og FoU)
10. Delta i samarbeid hvor **kunnskap om nye energiformer** og ny teknologi presenteres og drøftes.

Kapittelkilder: Konklusjon og anbefalinger

- **Kilde 1:** Informasjon gitt Klosser Innovasjon av næringssjefer og rådgivere våren 2024
- **Kilde 2:** Kraftløftet s. 4 [kraftloftet-innlandet---regionalt-kunnskapsgrunnlag.pdf](#)
- **Kilde 3:** Anbefalinger for videre prosess gitt av Klosser Innovasjon avd. Kongsvinger basert på egne erfaringer

Ordlista med benevnelser
og hovedkilder i rapporten

Strømbordboka

Vedlegg | Kraftutredning for Sør-Østerdal 2024



Energiordliste

Det er mange begreper å forholde oss til, og i denne rapporten ser du ofte begrepene MW som sier noe om kraftverkets maksimale effekt og høyeste målt forbruk på i en time, altså makslast. Elvia forholder seg til kraftprosjekters effektpotensiale. Når vi drøfter energikildenes produksjonskapasitet opererer vi med GW.

- **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
 - V = Volt og måler spenning. Forenklet beskriver dette potensialet i energien, hvor mye strøm man kan få ut.
- **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.
- **Strømforbruket** måles i wattimer (Wh). Prefiksene kilo (KWh) mega (MWh) og giga (GWh) benyttes ofte. For næringsvirksomheter benyttes GWh.
- **Effektbalanse** er differansen mellom produksjon og forbruk på et gitt tidspunkt. Effektbalansen kan både være positiv og negativ. Ofte oppgitt i MW eller GW. 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.

Energiordliste forts.

- **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** Binder sammen forbrukere og produsenter sammen og er hovedveiene i kraftsystemet. 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. Innlandet er det eneste området i Norge med 300 kV som høyeste spenningsnivå.
- **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 (lavspenning). Skillet mellom høyspent og lavspenning distribusjonsnett går ved 1 kv. Distribusjonsnett strekker seg over ca. 320 000 km. Mindre produksjonsanlegg og alminnelig forbruk, som småindustri, tjenesteyting og husholdninger, tilknyttes gjerne distribusjonsnett.
- **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.

Referanser

- Energikommisjonens NOU «Mer av alt raskere» (2023)
- Kraftløftet Innlandet «regionalt kunnskapsgrunnlag for Innlandet» lansert 3.11.2023
- Innlandsporteføljen- Tilleggsrapport om kraftsystemet i Innlandet
- NVE rapport 43/19
- Rapport Potensial og barrierestudie- Energitjenester i næringsbygg (unit.no)
- Multiconsult – Markedsrapport solenergiklyngen 2022
- Solkart (nelfo.no)
- Oppdrag om delingsordning for fornybar strøm tilpasset næringsområder (aptoma.no)
- Strategi for energieffektivisering og lokal solkraftproduksjon (nho.no)
- Vindkart for Norge Kartbok 1b: Årsmiddelvind i 120m høyde Målestokk 1:600.000 Appendiks til rapport nummer KVT/ØB/2009/038
- Hvordan vil en omfattende elektrifisering av transportsektoren påvirke kraftsystemet? Notat (nve.no)
- Nasjonal ladestrategi (regjeringen.no)
- Kjernekraft som løsning – Temanotat 3 2023 (klimastiftelsen.no)
- Store norske leksikon om vindkraft, vannkraft, vindkraftverk, solkraftverk og kjernekraft (snl.no)

Referanser forts.

- Presentasjon av Kraftløftet Innlandet »Innlandet er utsolgt for kraft” (nho.no)
- Hvordan styrke nettkapasiteten i Innlandet? Kraftløftet Raufoss 03.11.2023 Erlend Fitje
- Presentasjon Introkurs i vindkraft, solkraft, vannkraft og strømnnett, Eidsiva og Hafslund 28.5.2024
- NVEs analyse: lite sannsynlig med kraftunderskudd de nærmeste årene
- Hvordan spare strøm med ti strømsparetips | Norges Energi
- Statistikkbanken SSB: SSB 10314: Nettoforbruk av elektrisk kraft, etter forbrukergruppe (GWh) (K) 2010 - 2022.
- Vannkraftdatabasen NVE
- Markedsrapport Solenergiklyngen 2022 (eviggronn.no)
- IFE- Kjernekraft, Small Modular Reactors (SMR) og regulatoriske forhold i Norge
- NVE Kostnader for kraftproduksjon
- Små modulære reaktorer: En viktig kilde til ren energi? (tu.no)
- Norsk Kjernekraft og Mo Industripark inngår intensjonsavtale om kraftleveranser i milliardklassen (mip.no)

Referanser forts.

- Mer vannkraft gir miljøkostnader ([gemini.no](https://www.gemini.no))
- Vindkraft - Miljødirektoratet (miljodirektoratet.no)
- Spørsmål og svar om vindkraft på land - regjeringen.no
- Slik blir konsesjonsbehandlingen av solkraftverk – NVE
- Virkninger for miljø og samfunn ([nve.no](https://www.nve.no))
- Oversikt over solkraft i Norge – NVE
- Hva er fjernvarme? ([getynet.com](https://www.getynet.com))
- Hjemmesidene til regionens fjernvarmesentraler
- SSBs fjernvarmestatistikk
- Stort potensial for mer fjernvarme i Norge | Norsk Fjernvarme ([ntb.no](https://www.ntb.no))
- Rapport Rystad energy «Kjernekraft i Norge»
- NTNU Kapittel 19: Kjernekraft i Norge? | NTVA
- Arealnøytralitet – Store norske leksikon

Kontaktinfo

Regine Behrens Dyreng / leder Elverumregionen
E-post: regine@klosser.no | Tlf: +47 400 21 350

Lars Gillund / leder Kongsvingerregionen
E-post: lars@klosser.no / Tlf: + 47 976 88 496

Prosjektgruppe:

Ann Kristin Torgersen / ann.kristin.torgersen@klosser.no / +47 990 36 495

Ola Boisen / ola.boisen@klosser.no / +47 951 37 283

Stian Gulli Hansen / stian.gulli.hanssen@klosser.no / +47 905 72 748

