



Trøndelag fylkeskommune
Trööndelagen fylhkentjielte



Høringsutkast Energistrategi for Trøndelag mot 2050

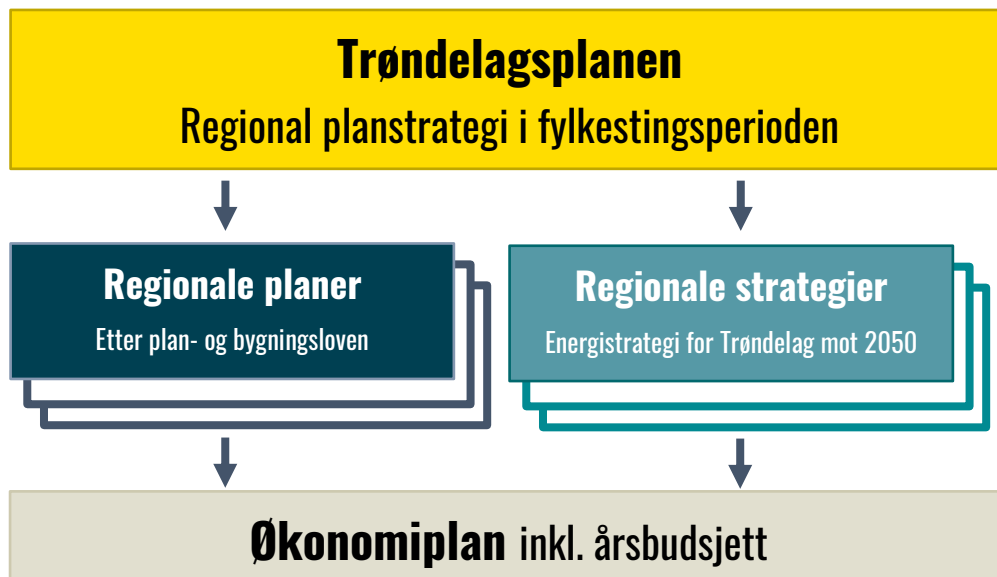


Strategien kort fortalt	4
Energisystemet i Trööndelag	5
Samfunnssikkerhet	6
Hvor skal vi være i 2050?	6
Hvem kan bidra til energiomstilling?	8
Energipolitiske dilemma	8
1 Trööndelag fylkeskommune og kommunene som aktör i energisystemet.....	10
Hvordan gjør vi det?	10
Planmyndighet og planveiledning innen areal, energi, transport og vannforvaltning	10
Tjenesteyter til innbyggere innen transport, bygg og kompetanse	10
Offentlige innkjöp	11
Være ansvarlig samfunnsutvikler	11
Hvem må bidra?.....	11
Sånn jobber Trööndelag fram mot 2030.....	12
2 Fra fossilt til fornybart	12
Hvordan gjør vi det?	12
Bil og lastebil på strøm.....	12
Desentralisert produksjon av alternative energibærere til forbruk og lagring	12
Elektrifisering av industri og næringer	13
Elektrifisering av sokkelen	13
Karbonfangst og -lagring	13
Hvem må bidra?.....	13
Sånn jobber Trööndelag fram mot 2030.....	14
3 Sløsestopp	14
Hvordan gjør vi det?	14
Mindre kraft til oppvarming.....	14
Lokale energiområder	15
Hvem må bidra?.....	16
Sånn jobber Trööndelag fram mot 2030.....	16
4 Energi og effekt	16
Hvordan gjør vi det?	16
Oppgradere eksisterende vannkraft	16
Vindkraft på allerede nedbygde områder	17
Ta i bruk takflater for solkraft	17
Utnytte lokale råstoff til bioenergi og varmeressurser i husholdning og næringsliv	17
Utforske og forstå mulighetene for havvind.....	18
Kjernekraft: mer kunnskap trengs	18
Hvem må bidra?.....	19
Sånn jobber Trööndelag fram mot 2030.....	19



5 Investering i infrastruktur	20
Hvordan gjør vi det?	20
Energikordinering	20
Nytt nett	20
Prioritering av tilknytning	21
Hvem må bidra?.....	21
Sånn jobber Trøndelag fram mot 2030.....	21
Horisont mot 2040 og 2050.....	22
Hvordan når vi målene mot 2030?	22
Nyttige lenker.....	23
Forslag til handlingsplan for Trøndelag mot 2030	24
Hvordan energistrategien er utarbeidet.....	26
Ordlister	26

Strategiens plassering i regionalt plansystem



Relevante føringer

Statlig politikk og utredninger

- [Regjeringens Grønn Bok](#)
- [Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging 2023–2027 - regjeringen.no](#)
- [Meld. St. 36 \(2020–2021\) Energi til arbeid](#)
- [Meld. St. 11 \(2021–2022\) Tilleggsmelding energi til arbeid](#)
- [Meld. St. 35 \(2023–2024\) Norsk handlingsplan for naturmangfold](#)
- [Handlingsplan for energieffektivisering i alle deler av norsk økonomi](#)
- [Statlige planretningslinjer for Klima og energi \(under revidering\)](#)
- [Veikart for grønt industriløft](#)
- [Nasjonal digitaliseringsstrategi 2024-2030](#)
- Norske offentlige utredninger: [Nett i tide](#), [Mer av alt – raskere](#), [Klimautvalget 2050](#), [Strømprisutvalget](#)

Regional politikk i planer etter plan- og bygningsloven

- [Trøndelagsplanen 2019-2023](#)
- [Regional planstrategi for 2024-2027 \(gjelder for fylkestingsperioden\)](#)
- [Regional plan for arealbruk 2022-2030](#)
- [Regional plan for vannforvaltning 2022–2027](#)

Regional politikk og mobilisering gjennom strategier

- [Vegstrategi Trøndelag fylke 2023-2032](#)
- [Verdiskapingsstrategien](#)
- [Regional strategi for klimaomstilling](#)
- [Trøndelags strategi for ladeinfrastruktur](#)
- [Regional luftfartsstrategi](#)
- [Samferdselsstrategi \(under utarbeidelse\)](#)

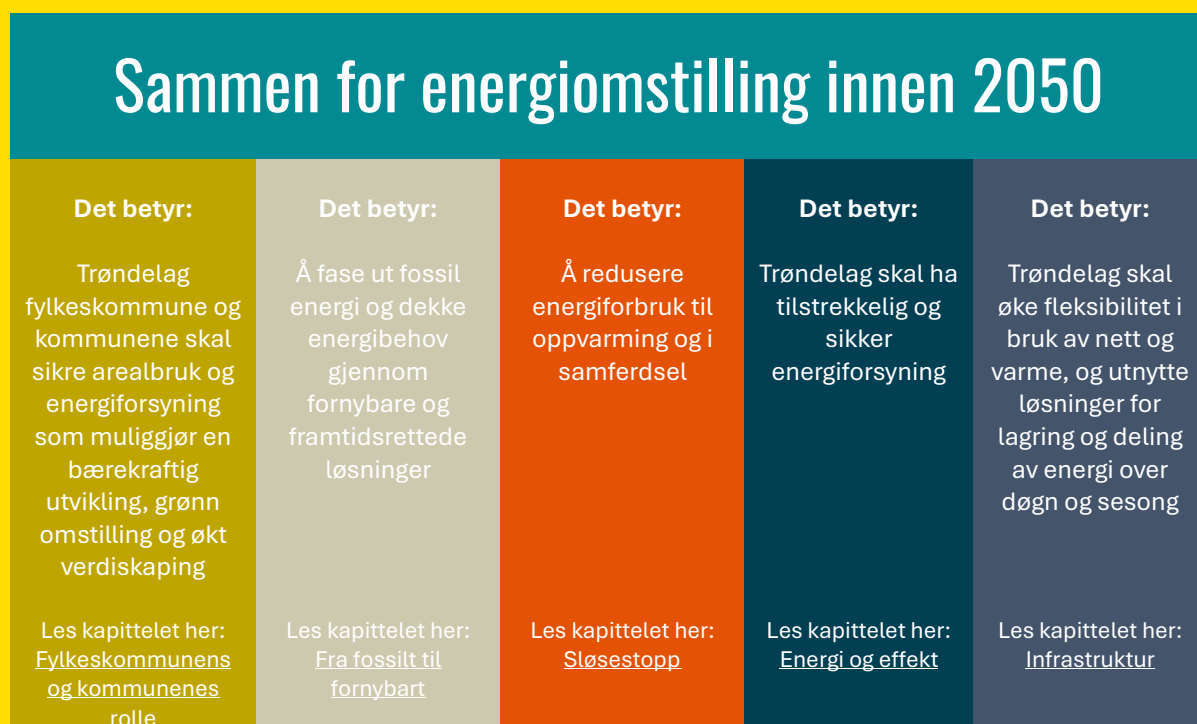
Strategien kort fortalt

Det er veletablert at det innenfor energisektoren eksisterer et trilemma i spennet mellom rimelig energi, sikker energiforsyning og energiproduksjon som ikke går på bekostning av miljø og framtidige generasjoner. Gjeldende regional planstrategi for Trøndelag har tre satsninger som alle berører ulike problemstillinger for energisystemet, både på kort og lang sikt:

1. Trøndelag tar sitt ansvar for klima- og naturutfordringene
2. En god samfunnsberedskap i et trygt Trøndelag
3. Trøndelag har nok arbeidskraft og rett kompetanse for å møte et arbeidsliv i endring

Energiomstilling på trøndersk betyr at vi vil gå fra fossilt til fornybart, men uten å gjøre oss avhengig av importert biodrivstoff. Det betyr å prioritere tiltak som reduserer energisløsing og legge til rette for investeringer i infrastruktur som støtter opp om et fornybart energisystem, gjennom å bruke etablert nett og overskuddsvarme bedre. Det innebærer at dersom fornybar energi- og effektproduksjon i Trøndelag økes, skal vi ta hensyn til vårt forvaltningsansvar for sør-samisk kultur. Trøndelag fylkeskommune og trønderske kommuner har ulike roller i energisystemet, og tilgang til et bredt spekter av virkemidler. Som byggherre, eier og drifter av offentlig infrastruktur skal vi øke egen evne til å spare, produsere, lagre og dele energi. Gjennom kollektivtilbudet skal vi drive markedsutvikling, i samspill med fylker og staten. Det skal tilbys utdanningsløp som støtter opp om grønn omstilling. Som det demokratisk valgte lokale og regionale lederskapet, skal vi utvikle Trøndelag i samarbeid med aktører og interessenter rundt oss. Trøndelags strategiske mål og delmål er oppsummert i Figur 1. Strategiske grep for å nå målene finner du i de neste fem kapitlene.

Denne strategien er utarbeidet med utgangspunkt i kunnskapsgrunnlag fra nasjonale aktører, føringer fra nasjonale og regionale aktører samt nasjonal statistikk om energiforbruk, produksjon og distribusjon. Det er utarbeidet et kunnskapsgrunnlag om Energisystemet i Trøndelag som ligger tilgjengelig på hjemmesiden til Trøndelag fylkeskommune, [her](#).

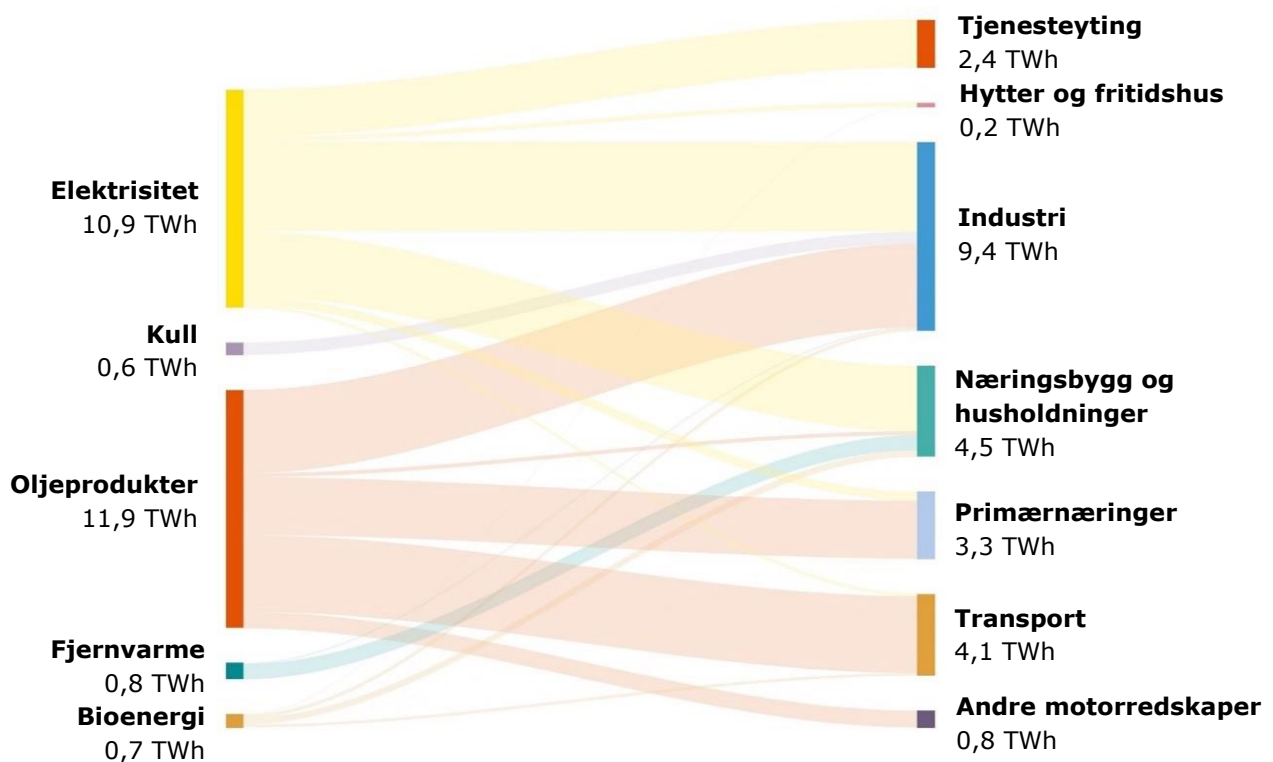


Figur 1: Målbilde mot 2050, delmål innen fem strategiske områder.

Energisystemet i Trøndelag

I Norge har vi over flere tiår hatt tilgang på både rikelig og rimelig energi. Elektrifisering av sokkelen, transportsektoren og industrien gjør at vi beveger oss inn i en knapphetssituasjon. Forbruksetterspørselen i Trøndelag og Norge stiger raskere enn det bygges ut produksjonskapasitet og nett. De fleste framskrivninger viser at dette vil gi økte strømpriser fram mot 2030, før strømprisen synker mot 2040 på grunn av utbygging av fornybar energi. Mer uregulerbar kraftproduksjon inn i energisystemet vil også trolig gi større variasjoner i prisene gjennom døgnet og gjennom året enn tidligere (NVE, 2023). Energiomstilling vil medføre kostnader og gi nye muligheter for fortjeneste, og det er et viktig politisk spørsmål hvordan kostnadene og inntektene fordeles.

Figur 2 gir et bilde på energisystemet i Trøndelag med tall fra 2022. Den viser at elektrisitet hovedsakelig går til industri, næringsbygg og husholdninger. Av Trøndelags totale energibruk på 23 TWh i 2022, kom over halvparten av energibruken fra fossile energikilder, som brukes i industrien, primærnæringer og transport. Energibruk fra kull kommer av at smelteverksindustrien bruker kull som reduksjonsmiddel. Fjernvarme og bioenergi brukes hovedsakelig til oppvarming av husholdninger og næringsbygg.



Figur 2: Figuren viser energibalansen i Trøndelag. Venstre akse viser energikildene, og høyre akse hvor energien forbrukes (tall fra 2022, [Energidashboard](#)).

Trøndelag ligger i strømprisområde NO3 der også Møre og Romsdal fylke inngår, sammen med mindre deler av Vestland og Innlandet fylker. Røros kommune ligger i NO2 og erfarer derfor ofte en annen strømpris. I nord tilhører Lierne, Røyrvik, Namsskogan og deler av Grong strømprisområde NO4.

Det er Tensio som i hovedsak har ansvaret for regional- og distribusjonsnettet i Trøndelag. I tillegg har Nettselskapet AS en sør-vestlig del av Trøndelag og deler av Fosen. I området ved fylkesgrensa mellom Trøndelag og Møre og Romsdal er det Nettselskapet, Mellom og S-Nett som har områdekonsesjon. Statnett har ansvaret for transmisjonsnettet.

Samfunnssikkerhet

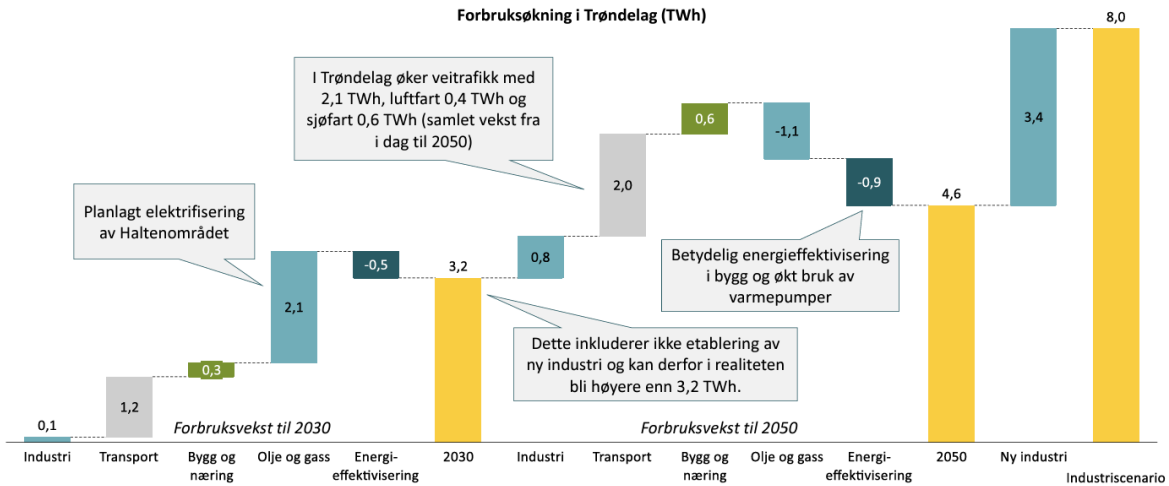
Den geopolitiske situasjonen er svært alvorlig og forventes å vedvare i vår generasjon. Trøndelag er utsatt for risiko grunnet geografisk strategisk beliggenhet med kyst og kort vei til Sverige, forsvarsinstallasjoner og tilstedeværelse av nasjonal beredskap og ressurser. Energiinfrastruktur er samfunnskritisk infrastruktur og sårbar overfor hybride trusler. Særlig cyberangrep på informasjons- og operasjons-systemer og sabotasje på kritisk infrastruktur er betydelige trusler. Konsekvensen av slike angrep på energiforsyningen kan bli svært omfattende og påvirke store deler av samfunnet. I et slikt perspektiv er det viktig å bruke ulike energikilder, som vannkraft, vindkraft, solenergi og nærværme. Næreenergi bidrar til desentralisering av energiforsyning kan gjøre Trøndelag mindre sårbart for strømbrudd. Lokal kraftproduksjon og næreenergi kan også redusere sårbarhet for kapasitetsproblemer i det nasjonale og regionale strømmettet. Dette kan være en viktig faktor for å øke den trønderske samfunnssikkerheten i årene som kommer. Det er viktig at trøndelagssamfunnet er bevisst dette risikobildet. Utforming av framtidens energisystem må ivareta sikkerhet og beredskap for befolkningen, samtidig som nullutslippsteknologi blir tatt i bruk.

Hvor skal vi være i 2050?

Energisystemet er en forutsetning for velferd. I takt med at landene omkring oss dreier i retning av en mer fornybar og sirkulær økonomi, blir omstillingen også en forutsetning for framtidig konkurransekraft, verdiskaping og arbeidsplasser.

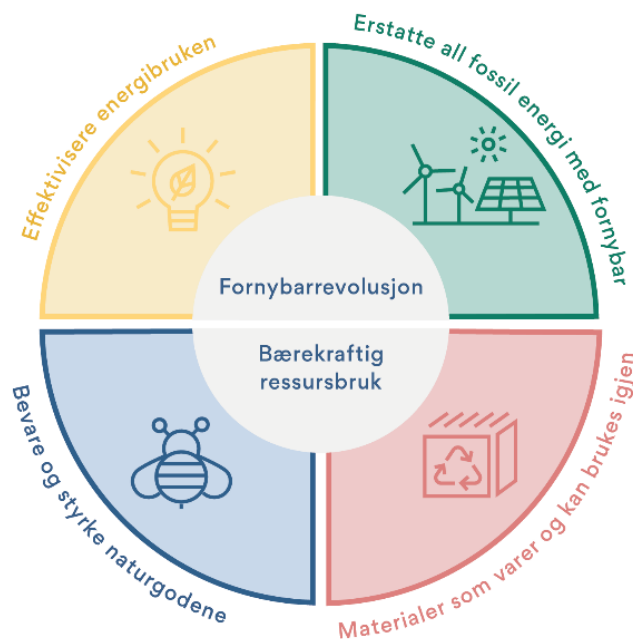
Denne strategien baserer seg på en syntese av flere framskrivninger av energibehov som er framstilt i Figur 3. Mot 2030 legges det til grunn at transportsektoren trenger 1,2 TWh og olje- og gassplattformene på Haltenbanken 2,1 TWh for elektrifisering. Elektrifisering av industri gir noe forbruksøkning 0,1 TWh, og energieffektivisering kan redusere behovet med 0,5 TWh. Systematisk satsning på energieffektivisering kan fram mot 2050 redusere behovet med 0,9 TWh. Mot 2050 er det en økning i kraftbehov i industrien på 0,8 TWh og innenfor bygg- og anleggssektoren 0,6TWh. Det anslås en forbruksreduksjon på 1,1 TWh innen olje og gass fram mot 2050 etter hvert som feltene på Haltenbanken fases ut. Å fase ut fossile energikilder fra transport vil kreve til sammen 4 TWh fram mot 2050.

Kraftbehovet vil slik øke med 4,6 TWh til 2050, basert på dagens behov og næringsstruktur. Dersom den grønne omstillingen skal inkludere ny industri og næringsutvikling i Trøndelag blir forbruksøkningen større. Ny industri inkluderer hydrogenproduksjon, batteriindustri, datasentre, karbonfangst og -lagring på store utslippspunkter og biogassproduksjon, og medfører ytterligere 3,4 TWh i økt forbruk. En del av dette forbruket vil trolig komme før 2030, for eksempel vil kraftforbruk til kunstig intelligens-løsninger kunne øke fort ettersom datasentre er relativt enkle å etablere sammenlignet med nye verdikjeder som hydrogen eller karbonfangst. Dersom dette industriscenariot legges til grunn, er forventet forbruksøkning 8 TWh i 2050.



Figur 3: Med industrivekst kan trøndersk kraftforbruk øke med 8 TWh innen 2050 (Kilder: THEMA, SSB, NVE, Statnett, Konkraft og Miljødirektoratet).

Det er sammenheng mellom klimaomstilling og energiomstilling. Målsettingen om å nå et lavutslippssamfunn i 2050 nås ikke uten at forbruk av fossile energikilder reduseres til et minimum og at energi brukes mer effektivt i alle sektorer. Det er sannsynligvis nødvendig å ivareta naturmangfold og å sikre at materialer brukes sirkulært for å lykkes med en energiomstilling. Figur 4 viser sammenhengen mellom energiomstilling og klimaomstilling. Omstillingen handler i begge tilfeller om å forvalte fellesgoder som vann, jord og luft som knappe ressurser, selv om de ikke omsettes i et marked. Denne strategien omhandler i hovedsak øverste halvdel av figuren, som går på fornybar energiproduksjon, utfasing av fossil energi og effektiv energibruk.



Figur 4: Illustrerer at dagens samfunn må gjennom en fornybarrevolusjon for å redusere utslipp av klimagassutslipp fra alle sektorer, samtidig som at menneskets ressursbruk ikke overbelaster økosystemene ([Klimastiftelsen](#)).

Framtidsbilder for energi

Hvor mye energi trengs til transport, industri og husholdninger innen 2050? Hvor mye energiproduksjon trengs? Hvilken rolle spiller solkraft, vindkraft eller bioenergi? Hva må skje for at samfunnets energibruk skal effektiviseres? Forskningsmiljøene ved Institutt for Energiteknikk og NTNU har utviklet framtidsbilder som modelleres i energisystemmodellen TIMES. [Les mer her](#)

Hvem kan bidra til energiomstilling?

Utarbeidelsen av denne strategien har skjedd i samarbeid med lokale, regionale og nasjonale aktører som sammen representerer bredden og dybden i energisystemet. Kraftselskap og andre markedsaktører er konkurrenter, nettselskapene er offentlig regulerte monopoler, kommuner og fylkeskommunen har politisk ledelse, naturverninteresser er organisert i frivillige organisasjoner. Statlige aktører som departement og direktorat påvirker alle temaområdene. Vår region har viktige FoU-aktører og klynger og innovasjonsselskaper som jobber tett med det offentlige virkemiddelapparatet som også kan styrke måloppnåelse. Aktørene har ulike perspektiver, men en felles forståelse av utfordringer og strategisk retning står seg bedre når den utarbeides i fellesskap.

Det trønderske energisystemet vil gå gjennom store endringer fram mot 2050, som følge av internasjonal og nasjonal politikk og teknologisk utvikling. Energiutnyttelse av fossile kilder, varme og elektrisitet må sees mer i sammenheng, på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå, og krever samarbeidsrelasjoner mellom interessenter og aktører. Denne regionale strategien er et felles grunnlag for energiomstillingen i hele Trøndelag. Trøndelag fylkeskommune har ikke vedtaksmyndighet knyttet til kraftproduksjon og nettutvikling. Samtidig er fylkestinget det demokratiske valgte regionale lederskapet og har derav en viktig rolle for samfunnsutvikling.

Energipolitiske dilemma

Energisystemet i dag består av varme, elektrisitet og fossile brensler. Figur 5 viser de tre kildene til energi som utnyttes gjennom ulike energiproduksjonsteknologier, de ulike aktørene i energisystemet og hvem som har interesser knyttet til energisystemet. [Denne rapporten](#) fra Trondheim Tech Port beskriver nærmere det trønderske energiteknologisystemet.

Figur 5 er ment også til å illustrere hvordan utviklingen av energiteknologiene er avhengig av rammevilkår fra lovgivende myndigheter, nasjonalt og internasjonalt. Energi er en forutsetning for samfunnsutvikling, og hvordan vi høster den og til hva den skal brukes er et resultat av lange forhandlinger over tid med ulike samfunnsinteresser. Slik må den regionale energipolitikken stå i avveininger mellom dilemmaer. Disse motsetningsparene er spisset, og vil ofte møtes med et «både og» når ulike hensyn skal balanseres.

Sentrum	↔	Distrikt
Forutsigbarhet	↔	Tilpasningsevne
Etablerte aktører	↔	Oppstartsmiljøer
Offentlig eierskap	↔	Private investorer
Næringslivets behov	↔	Naturens egenverdi
Omsetning i marked	↔	Prissignaler gjennom politikk
Lønnsomhet på kort sikt	↔	Samfunnsøkonomiske kostnader
Sentralisert produksjon og forbruk	↔	Desentralisert produksjon og forbruk



Figur 5: Illustrerer det trønderske energisystemet med kommersielle og statlige aktører som drifter kraft- og varmeverk, distribuerer og handler, samt forbrukere av kraft, varme og drivstoff.

1 Trøndelag fylkeskommune og kommunene som aktør i energisystemet

MÅL

Trøndelag fylkeskommune og kommunene skal sikre arealbruk og energiforsyning som muliggjør en bærekraftig utvikling, grønn omstilling og økt verdiskaping

Trønderske kommuner og Trøndelag fylkeskommune har ulike roller i energisystemet. Flere kommuner har økonomiske interesser gjennom eierandeler i kraftselskap og nettselskap og ulike skatte- og avgiftsinntekter gjennom kraftproduksjon. Kommunene og fylket er demokratisk valgte styringsorganer som forventes å ta valg om strategisk retning for lokalsamfunnene. Energisystemet muliggjør den grønne omstillingen for å øke verdiskaping, etablere nye bærekraftige bedrifter og flere lønnsomme arbeidsplasser, i tråd med Verdiskapingsstrategien for Trøndelag.

Hvordan gjør vi det?

Planmyndighet og planveiledning innen areal, energi, transport og vannforvaltning

Rammevilkårene for energiomstilling må baseres på et samspill mellom nasjonale, regionale og lokale politikere. Plan- og bygningsloven er et godt virkemiddel. Kommunene må regulere areal for nye kraftverk, planlegge og legge til rette for prosesser knyttet til lokal energiutnyttelse, omgivelsesvarme, overskuddsvarme, samlokalisering av industri og næringsaktører, samt energieffektivisering i bygninger og i industrien. Samordning på tvers av kommunegrenser blir enda viktigere når energisystemet desentraliseres. Det er nødvendig å planlegge areal, energi og transport helhetlig. Dette betyr å ha et regionalt blikk på energiinfrastruktur og næringsarealer og hvilke transportbehov de utløser. Kompetansen i fylkeskommunene og kommunene bør videreutvikles i samspill med kunnskapsmiljøer i forvaltning og i akademia for å sikre samfunnspektivet i beslutningsgrunnlagene.

Tjenesteyter til innbyggere innen transport, bygg og kompetanse

Fylkeskommunens ansvar for mobilitet og infrastruktur innebærer en direkte påvirkning på innbyggernes energiforbruk. For fylkesvegene vil det være sentralt å bidra til å bygge infrastruktur som er i henhold til nasjonale mål om lavutslipp i 2050. Fram mot 2030 planlegger fylkeskommunen betydelige anbud innenfor kollektivtilbudet på buss og sjø. Den knappe kapasiteten i regionalnettet vil kreve ny teknologi og nye samarbeidskonstellasjoner dersom målene om nullutslipp skal nås.

Trøndelag fylkeskommune er ansvarlig for opplæringstilbudet i de videregående skolene. Kompetanse knyttet til bruk og håndtering av nye energibærere som batterier, hydrogen, el-flymotorer og lignende er omtalt i [Handlingsplan Kompetansestrategi](#).

Offentlige innkjøp

Det er et stort potensial for energitiltak i kommunal og fylkeskommunal eiendomsmasse, i materiell som blir brukt i kollektivtransport og til drift og vedlikehold av kommunale, fylkets og statens veger. Klima- og miljøhensyn skal vektas med minimum 30 prosent i offentlige anskaffelser. Når fylkeskommunen og kommunene etterspør energismarte tiltak innenfor bygg og anlegg vil det skape aktivitet i lokalt næringsliv og bidra til grønn omstilling. Offentlige bygg- og anleggsplasser utgjør en stor markedsandel, og krav om å ta i bruk nullutslippsteknologi er viktig for omstillingen av entreprenørmarkedet. Det er sentralt at markedet opplever at det offentlige opptrer forutsigbart og at kravene blir stilt systematisk og over tid.

I framtidens energisystem er bygg både en produsent og en forbruker av energi. Selskapet Grønt Hjerte AS eies av Trøndelag fylkeskommune.

Grønt Hjerte:

Trøndelag fylkeskommune jobber gjennom Grønt Hjerte AS med å etablere felles energiløsninger og utvikle energiinfrastruktur som binder sammen bygg og energiproduserende anlegg. Fram mot 2030 er målet 30 GWh årlig, der 5 til 6 GWh fordeles på lokal solkraftproduksjon og termisk energi. Energiinfrastruktur med varme og strøm mellom bygg forbedrer energieffektiviteten og reduserer avhengigheten av eksterne energikilder. Grønt Hjerte samarbeider med kommuner og eiendomsaktører.

Være ansvarlig samfunnsutvikler

Som et demokratisk valgt styrende organ på lokalt og regionalt nivå, har kommunepolitikere og fylkespolitikere fått et mandat av innbyggerne. Som samfunnsutvikler skal fylkespolitikerne peke ut den strategiske retningen, mobilisere innbyggere og næringsliv og koordinere det regionale virkemiddelapparatet. Gjennom samfunnsutviklerrollen er Trøndelag fylkeskommune brukerpartner i nasjonale og nordiske forskningsprosjekter som omhandler energiomstilling. Offentlig finansiert kunnskapsutvikling som skaper samarbeid på tvers av sektorer og bransjer vil gjøre pilotering og skalering mulig. Dette er særlig relevant for utviklingen av lokale energiområder for å utnytte eksisterende nett og tilgjengelige varmeressurser best mulig, og å kvalifisere trønderske næringsområder til å inngå i prosjektfinansiering fra nasjonale eller europeiske virkemiddelaktører. At samfunnsamtalen knyttet til energiomstilling føres av aktører som ikke har kommersielle interesser er konfliktdempende og øker legitimitet og aksept.

Busser søker energi og effekt

Det er fra 2024 nasjonale krav til nullutslipp i offentlige anskaffelser av buss klasse 1. Dette har betydning for de nye bybussene som skal kjøre i Trondheim fra 2029. Det er ikke nok energi og effekt tilgjengelig på bussdepotene i dag. Tilgangen til bioenergi er også per i dag en begrensende faktor. Gjennom en bred mobilisering av ulike kompetansemiljø, næringsliv og utfordring av energiregelverket, ønsker fylkeskommunen å jobbe fram nye løsninger.

Hvem må bidra?

For at trønderske kommuner og fylkeskommunen skal ta ansvar for energiomstilling, må det skje i tett samarbeid med offentlige aktører innen forvaltning og virkemiddelapparat på regionalt og nasjonalt nivå. Samarbeid over tid med ikke-kommersielle aktører og nært samarbeid med næringsliv og industri i konkrete prosjekter er viktig. Prosessen med å etablere kompetansesenter for kommunene på energi er sentralt. Det gode samspillet mellom fylkeskommunen og regionrådene i Trøndelag må styrkes videre.

Sånn jobber Trøndelag fram mot 2030

- legge til rette for helhetlig planlegging av areal, energi og transport.
- bidra til å utvikle kompetansesenter for kommunene på energi.
- sette av arealer for lade- og fyllinfrastruktur.
- ta i bruk bygg til energihøsting, lagring, lading og deling.
- tilby utdanningsløp som sikrer nødvendig fagkompetanse for energiomstilling.
- stimulere til fleksibilitet og utvikling av felles energiinfrastruktur i næring og industri.
- ta i bruk virkemidler for å realisere 0,5 TWh energieffektivisering innen 2030.
- kartlegge og bygge ned barrierer i lovverk og forvaltning som hindrer energiomstilling.
- bidra til næringsutvikling og verdiskaping gjennom å øke lokal energiproduksjon.
- Trøndelag har som mål å produsere minimum 3 TWh mer fornybar energi innen 2035.

2 Fra fossilt til fornybart

MÅL

Å fase ut fossil energi og dekke energibehov gjennom fornybare og framtidsrettede løsninger

Omstillingen mot nullutslippssamfunnet er i full gang i resten av Europa. EU jobber hardt for å nå energi- og klimamålene sine, og samtidig styrke konkurransevnen til europeisk industri. Arbeidet med grønn omstilling av trøndersk industri tar utgangspunkt i Veikart for grønt industriløft og innebærer et tett samarbeid med det regionale virkemiddelapparatet og de nasjonale aktørene.

Hvordan gjør vi det?

Bil og lastebil på strøm

Utslippene fra bilparken i Trøndelag er allerede på veg ned på grunn av den økende andelen elektriske biler og busser. Andelen elektriske personbiler har økt fra 4 til 22 prosent fra 2016 til 2022. Siden 2018 har antallet elektriske busser og minibusser gått fra 0 til 516, som nå utgjør en andel på 19 prosent. Batteriene i elbilparken kan etter hvert utnyttes av nettselskapene for å stabilisere nettet når det kommer inn mer uregulerbar kraft fra vind og sol. Den videre elektrifiseringen av lette varebiler vil avhenge av tydelige krav i offentlige anskaffelser.

Desentralisert produksjon av alternative energibærere til forbruk og lagring

Selv om batteriteknologiutvikling har gått svært fort de siste årene og har utkonkurrert andre energibærere innenfor bil- og buss-segmentet, vil tungtransport til lands og sjøs vil være krevende med batteriteknologi. Nye framdriftssystemer og nye energibærere vil medføre store ny-investeringer. Alle nye energibærere krever mye kraft for å bli framstilt. En samlokalisering av drivstoffproduksjon med avtagere av varme er viktig for et positivt klimaregnskap. Like viktig er å ha arealer med tilstrekkelig krafttilgang og plass til den nødvendige infrastrukturen på havne- og kaianlegg for sjøfarten, og ved knutepunkter for landtransporten. Lokalt produsert biodrivstoff blir viktig med tanke på forsyningssikkerhet og redundans. Biogass kan produseres av organisk avfall og har foreløpig unntak fra nullutslippforskriften. Samtidig er det problematisk å forbrenne biologiske ressurser som kan bli lenge i kretsløpet og ha merverdi som råstoff, mat eller i andre produkter.

Elektrifisering av industri og næringer

Fossile energikilder kan fases ut av industri ved å erstatte de med kraft, gjenvunnet varme, fjernvarme, hydrogen eller biobrensler. Det er varslet at det vil kunne komme et forbud mot bruk av fossile brensler i industrien ([Konsekvensutredning - miljodirektoratet.no](https://www.miljodirektoratet.no)). Elektrifisering av prosessindustrien kan bidra til økt fleksibilitet dersom dampproduksjon med el-kjeler kombineres med termisk energilagring. Innen landbruket brukes fossile kilder til oppvarming og tørking av trevirke. Det er særlig investeringskostnader som gjør at utfasingen går sakte. Det er nødvendig å utvikle kapasitet og kompetanse for å investere i -og ta i bruk ny teknologi i bedriftene.

Elektrifisering av sokkelen

Utenfor kysten av Trøndelag har OKEA ASA fått godkjenning fra Energidepartementet til å elektrifisere Draugen og Njord, og Equinor planlegger å elektrifisere ytterligere tre plattformer på Haltenbanken med kraft fra land.

For at oljeplattformene på Haltenbanken skal kunne elektrifiseres, planlegges det omfattende utbyggings- og utbedringsprosjekt av nettinfrastruktur langs kysten. Dette er områder som i dag sliter med knapp nettkapasitet. Ved elektrifisering av plattformer med kraft fra land er det viktig at plassering av overføringslinjer og transformatorstasjoner ses i sammenheng med framtidig kraft- og nettbehov på land.

Trøndelag styrer mot et kraftunderskudd innen få år. Trøndelag fylkeskommune understreker en sterk motstand mot elektrifiseringsprosjektene på sokkelen utenfor Haltenbanken. Dersom prosjektene blir realisert, bidrar de til en situasjon der kraftunderskuddet i Midt-Norge fra 2030 bli ytterligere forverret. Dette vil medføre en fare for at etablerte industriarbeidsplasser legges ned, at det ikke skjer ny verdiskapning og at det blir vanskelig å omstille trøndersk næringsliv frem mot 2050. Fastlandsindustrien og næringene i Trøndelag trenger den tilgjengelige kraften til en akseptabel pris for å omstille seg.

Dersom man likevel igangsetter arbeidet med elektrifisering av sokkelen, vil Trøndelag fylkeskommune presisere behovet for at utredningsprogrammet må beskrive konsekvensene effektuttaket vil ha for prisutviklingen og den regionale kraft- og effektbalansen som tiltaket vil påføre Trøndelag. Dersom Draugen, Njord, Heidrun, Åsgård B og Kristin skal elektrifiseres med kraft fra land i Trøndelag, må den samme kraften kompenseres til Trøndelag.

Karbonfangst og -lagring

Karbonfangst og -lagring er foreløpig kommersielt umodent, og avhenger av tydeligere karbonprisingsmekanismer. Det vil også kreve store mengder kraft, varme og transportenergi å utvikle en verdikjede for karbonfangst og -lagring eller bruk. Et samarbeid mellom næringsliv, forskningsmiljøer og myndigheter er nødvendig for å utvikle teknologi, transport og lagring, før det kan tas i bruk ved store trønderske utslippspunkt som avfallsforbrenningsanlegg, smelteverk, kalkverk og elektrifisering av sokkelen.

Gladsak om energieffektivisering i industrien:

Potensialet for å erstatte naturgass med elektrisitet for dampproduksjon ble undersøkt ved sjokoladefabrikken Orkla Nidar i Trondheim. En kombinasjon ulike teknologier ville gi muligheten for 41 prosent mindre effektbehov og redusere klimagassutslipp med 30 til 40 prosent ([Kauko og Selvnes HighEFF Report, 2021](#)).

Hvem må bidra?

Staten har en bred palett av økonomiske, juridiske og politiske virkemidler for å akselerere overgangen fra fossilt til fornybart. Virkemiddelaktørene som Innovasjon Norge, Enova, SIVA og Forskningsrådet i Trøndelag jobber i henhold til Veikart for Grønt Industriløft. Transportnæringen,

bygg og anleggsnæringen, næringsforeningene i Trøndelag, de kraftkrevende industri-aktørene har alle en viktig rolle. Kraftkrevende industri og de som er kvotepliktige i henhold til EUs kvotesystem må bidra til å jobbe fram løsninger. De interkommunale selskapene for havner er også viktige for energiomstilling.

Sånn jobber Trøndelag fram mot 2030

- utvikle systematiske energikartlegginger for oversikt over energibruk og mulige tiltak for energilagring, deling og produksjon.
- kartlegge behov for å sette av arealer til lade- og fyllinfrastruktur for alternative energibærere innen luft-, sjø-, og tungtransport.
- utvikle nye samarbeidsmodeller med offentlige og kommersielle aktører for å sikre nok energi til nullutslipp i kollektivtransport og på bygge- og anleggsplasser.
- jobbe for utslippsfrie løsninger på bygge- og anleggsplasser.
- utvikle løsninger for alternative energibærere på havner.
- benytte nullutslippsteknologi på nye bybusser fra 2029.
- fremme utfasing av fossile energikilder gjennom hele virkemiddelapparatet.
- jobbe for grønn omstilling gjennom Grønt industriløft Trøndelag.
- utnytte godt passasjergrunnlag på korte fly-strekninger som konkurransefordel for testing av nye framdriftssystemer som el-fly.

3 Sløsestopp

MÅL

Å redusere energiforbruk til oppvarming og i samferdsel

Rikelig tilgang og rimelig pris på strøm gjør at mekanismer for energieffektivitet, sparing eller nøysom bruk ikke er satt i system, hverken i forvaltning eller husholdninger eller næringsliv. Norske husholdninger har et høyt energiforbruk per innbygger, og mye av industrien er kraftkrevende. Det trengs ikke bare virkemidler for å effektivisere energibruk, men også for å stoppe sløsing

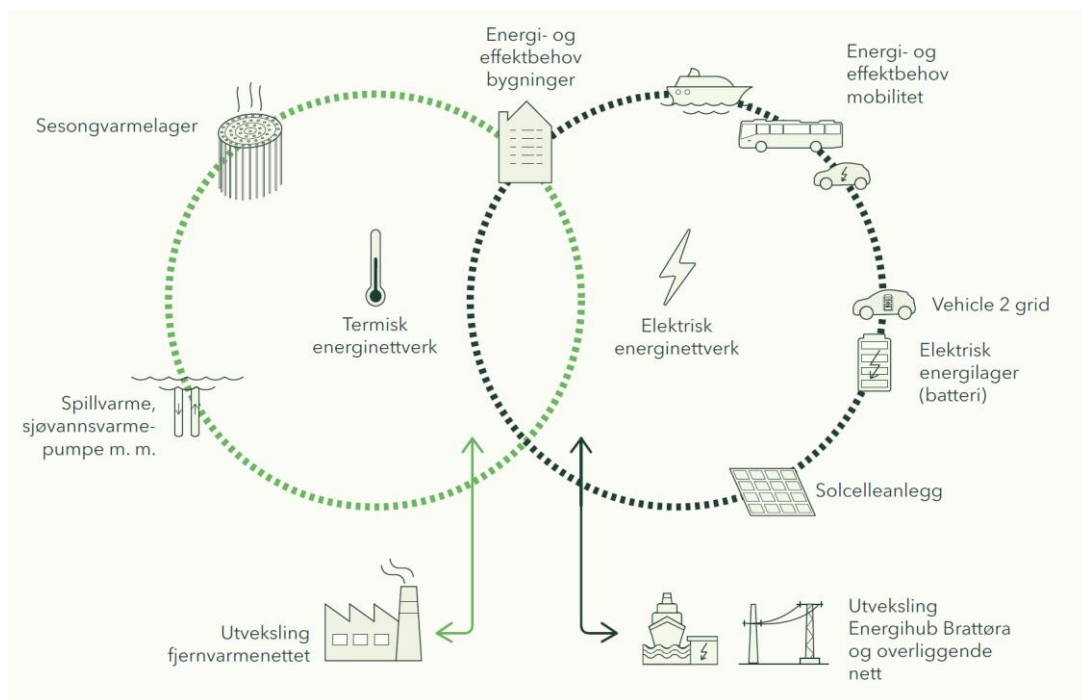
Hvordan gjør vi det?

Mindre kraft til oppvarming

Oppvarming av vann og luft står for et betydelig strømforbruk. Ved å ta i bruk varmeløsninger vil det frigjøre store mengder kraft gjennom året og avlaste nettet betydelig på årets kaldeste dager. Et bedre samspill mellom varme og kraft er viktig for å balansere nettet gjennom hele året. Dette styrker også forsyningssikkerheten i energisystemet gjennom å bidra til ulike tjenester for oppvarming og kjøling. Når konsesjoner for fjernvarme behandles, er det sentralt å legge et systemperspektiv til grunn slik at samfunnets behov for oppvarming vurderes. Fjernvarme kan redusere behov for nettbbygging. Husholdninger, offentlige bygg og næringseiendommer bør gis insentiver til å erstatte el-basert oppvarming med energifleksibile varmekilder. Stedstilpassede varmekilder inkluderer sjøvarme, varmepumper eller bergvarme. Dette vil gi energieffektiviseringsgevinster og skape næringsvirksomhet.

Lokale energiområder

På et lokalt energiområde kan industri, næring, transport og husholdninger utnytte felles infrastruktur for produksjon, lagring og distribusjon av energi (Figur 6). Trondheim kommune har i samarbeid med Statkraft Varme og Tensio utarbeidet en energianalyse der målet er å dele data om forbruk og tilgjengelig kapasitet i fjernvarmenett og strømmnett. Dette er en analyse som kan være nyttig for aktørene som ønsker å utvikle fleksibilitetsmarkeder. Et fleksibilitetsmarked gjør det mulig å utnytte muligheter for lokal produksjon og lagring og at forbruk tilpasses eller flyttes til tidspunkt der energi eller effekt er tilgjengelig. Bruk av digital teknologi for å knytte produksjon og forbruk tettere og styring av kraftsystem er en kjernekompetanse blant trønderske aktører, og det har et stort næringsutviklingspotensial. Åpent tilgjengelige data som Trondheim og Oslo kommune har utviklet, vil også gi muligheter for at kraftaktører kan drive forretningsmodellutvikling for energideling. Det vil være ulikheter mellom potensialet for utnyttelse av varme og nett mellom tettbygde og spredtbygde områder. Det er stort behov for å utvikle en samarbeidskultur på næringsområder knytt til energi og å få på plass økonomiske insentiver. Kommunene spiller også en viktig rolle som planmyndighet for krav til energibruk, deling og lagring.



Figur 6: Lokale energiområder kombinerer varme og kraft for produksjon, lading, oppvarming og lagring (Kilde: Konseptutredning Nyhavna, Asplan Viak).

Hvem må bidra?

Statlige virkemidler må tas i bruk for å stoppe sløsing av energi. Enovas virkemidler for fleksibilitet er viktige, det samme er fjernvarmeaktører og kraftkrevende industri. Kommuner og fylkeskommunen kan ta i bruk virkemiddelapparatet og egne roller i statlige avtaler som Miljøpakken og andre samarbeidskonstellasjoner.

Sånn jobber Trøndelag fram mot 2030

- utnytte spillvarme ved nyetablering av industri og datasentre i Trøndelag.
- vektlegge energiforbruk og ikke bare klimakrav ved vurdering av alternativer innen veg og samferdsel.
- bidra til næringsutvikling og verdiskaping gjennom å øke lokal energiproduksjon
- utvikle nye samarbeidskonstellasjoner for utnyttelse av energiresurser (varme og kraft).
- bruke økonomiske virkemidler til å utvikle fleksibilitetsløsninger for samspill mellom vind og solkraft, batteri og termiske lager.
- bidra aktivt i arbeidet til forskningssenter for miljøvennlig energi.

Gladsak om energieffektivisering:

I Trøndelag fikk Tydal, Verdal, Høylandet, Snåsa, Røyrvik og Flatanger tilskudd til energieffektivisering av kommunale bygg i 2023. Nasjonalt ble over 700 kommunale utleieboliger og 800 omsorgsboliger oppgradert, samt sykehjem, som omfattet nær 2100 plasser. Den totale energibesparelsen ble på nesten 11 GWh. Levetiden til solceller og vinduer er 30 år, og isolasjon minst 60 år. I tillegg til energibesparelse bidrar tiltakene også til bedre bostandard og inneklima.

4 Energi og effekt

MÅL

Trøndelag skal ha tilstrekkelig og sikker energiforsyning

Det er ulike prognoser for hva som er energibehovet og hvordan energimiksen vil se ut i 2050. Fornybare kilder bidrar med en betydelig andel i et framtidig kraftsystem. Gitt usikkerheten i prognosene bør man ikke låse seg til én produksjonsteknologi for å løse utfordringen, men være åpen for kraft og effektbidrag fra alle energiformer der man har regionale forutsetninger. Alle teknologiene for energiproduksjon har positive og negative sider. Fellesnevneren er at alle teknologiene medfører et arealinngrep. Dette gir positive bidrag i form av energiproduksjon og verdiskaping, men også påvirke blant annet natur, miljø, friluftsliv, folkehelse og samiske interesser negativt.

Hvordan gjør vi det?

Oppgradere eksisterende vannkraft

Vannkraft står for 61 prosent av den fornybare energiproduksjonen i Trøndelag ([Trøndelag i tall](#)). Potensialet for ny større vannkraftproduksjon i Trøndelag er begrenset. Det bør stimuleres til

oppgradering og utvidelse av eksisterende vannkraftverk siden de vesentlige arealinngrepene allerede er gjort og realiseringstiden kan være kortere enn ved helt nye prosjekter. Det realistiske potensialet for slike oppgraderinger er beregnet til 6-8 TWh i Norge ([NVE, 2020](#)). Det er vanskelig å oppdrive nøyaktige tall for opprusting og utvidelse av vannkraftverk i Trøndelag, og det realistiske potensialet vil avhenge av type og alder av vannkraftverkene samt vassdragsforhold.

Det er tre vilkårsrevisjoner som er åpnet av NVE i Trøndelag, med mål om å bedre miljøtilstanden i vassdrag som brukes til vannkraft. For deler av Nea-vassdraget er miljømålet satt så strengt at det kan innebære tap av kraftproduksjon. Oppgradering og utvidelse av vannkraft i Trøndelag skal hensynta miljømålene for vann som er satt i Regional plan for vannforvaltning i Trøndelag vannregion. Planen følger nasjonale og internasjonale føringer om miljømål, og er forankret i EUs vannrammedirektiv. I planen trekkes verna vassdrag fram som spesielt viktige. Her er derfor kraftutbygging uaktuelt dersom Norge skal oppfylle forpliktelsene gjennom EØS-avtalen.

Per september 2024 ligger det i Trøndelag prosjekter hos NVE på til sammen 0,2 TWh ny vannkraft. Det er usikkert hvor mange av prosjektene til behandling som får konsesjon, og flere prosjekter med gjeldende konsesjon er ikke påbegynt og har overgått tidsfristen.

Vindkraft på allerede nedbygde områder

Vindkraft står for 38 prosent av den fornybare energiproduksjonen i Trøndelag. Vindkraft på land er blant de billigste alternativene for ny kraftproduksjon i Norge og som raskest kan settes i drift ([NVE, 2023](#)). Derfor er vindkraft på land produksjonsformen som har mest lønnsomt potensial for å øke kraftproduksjonen i Trøndelag på kort sikt.

Regional plan for arealbruk 2022-2030 ([RPA](#)) slår fast at det skal ikke avsattes nye arealer for vindkraft på land inntil kunnskap om konsekvensene av allerede konsesjonsgitte og pågående vindkraftutbygging er samlet og vurdert. Det er lite sannsynlig at det kommer større vindkraft på land i uberørt natur før 2030 i Trøndelag, men sju prosjekter er inne til konsesjonsbehandling hos NVE per november 2024. Disse prosjektene har en samlet forventet energiproduksjon på 4,5 TWh årlig, men møter motstand i lokalsamfunnet. Vindkraft på land kan ikke bygges ut uten kommunal aksept og at tiltak er avklart med reindriftsinteresser.

Økt energiproduksjon fra vindkraft på land bør ses på i tilknytning til oppgradering og effektutvidelse utvidelse av eksisterende vindkraftanlegg innenfor avsatte områder. I tillegg må det ses på produksjon i mindre skala. Dette innebærer gårdsmøller, vindkraft på gråareal og vindkraft som en del av lokale energiområder. Det foregår blant annet teknologiutvikling på vindturbinkonsepter som kan bli aktuelt i mindre skala.

Ta i bruk takflater for solkraft

Solkraft står for en liten andel av Trøndelags kraftproduksjon. I 2023 kom 7 GWh solkraft inn på nettet. Dette er mindre enn den total solkraftproduksjon siden det ikke inkluderer solkraft som dekker eget forbruk. Selv om andelen solkraft blant totalt produsert energi er lav, er solkraft i sterk vekst. I Trøndelag er solkraftproduksjonen tredoblet siden 2020. Det er ingen prosjekter i Trøndelag til konsesjonsbehandling per november 2024 ([NVE Solkraft](#)). Foreløpig finnes det ingen store kommersielle bakkemonteerte solkraftanlegg i Trøndelag, men det finnes piloter, som for eksempel ved Skjetlein Landbruksskole.

Solkraft er svært relevant i kombinasjon med energilagring og andre energihøstingsformer som batterier, energibrønner, solfangere og vindkraft. Det vil bli viktig å utnytte grå arealer, som for eksempel takflater, til solkraftproduksjon.

Utnytte lokale råstoff til bioenergi og varmeressurser i husholdning og næringsliv

Bruk av bioenergi og varmeressurser kan møte oppvarmingsbehov i husholdninger og næringsbygg. Forbrenning av materialer gir den laveste utnyttelsesgraden. God ressursforvaltning tilsier at bioressurser blir brukt som material i økonomien før den forbrennes. Det reduserer sårbarhet for kraftprisvariasjon og avlaster strømmettet på de kaldeste dagene når ulike kilder

brukes til oppvarming. Nærvarme og fjernvarme er i prinsippet ganske like med tanke på produksjon og distribusjon, hovedforskjellen er størrelsen. I Trøndelag dekker fjernvarme rundt 3,5 prosent av energiforbruket ([Energidashbord](#), 2022). Nær halvparten av fjernvarmen i Trøndelag er gjenvunnet fra avfallsforbrenningsanlegget på Heimdal, men en tredjedel av varme er basert på bioenergi.

Bioenergi dekker rundt 3 prosent av energiforbruket i Trøndelag ([Energidashbord](#), 2022). Den største andelen er ved, flis og pellets som brennes og brukes til oppvarming. Biogass produseres på fem ulike lokasjoner i Trøndelag, samt ved noen gårdsanlegg.

Dersom tilgjengelig restråstoff i Trøndelag blir tatt i bruk til biogassproduksjon kan det gi 1,6 TWh. Dette forutsetter imidlertid innsamling og bruk av alt avfall fra oppdrett, husdyrgjødsel og omfordeling av andre restråstoff fra ulike bruksområder. Forsøk er i tidlig fase, og det trengs teknologisk utvikling for å lykkes. Regulatoriske forhold kan føre til intensivering til krav om oppsamling.

Utforske og forstå mulighetene for havvind

Havvind er en stor satsning for videreutvikling av den norske sokkelen. Både Norge og Trøndelag har gode forutsetninger med å lykkes med havvind, siden den maritime og havteknologiske kompetansen allerede er til stede som følge av mange tiår med petroleumsnæring. Nordvest B og Nordvest C ligger utenfor kysten av Trøndelag og er to av utredningsområdene for havvind. Begge områdene vil kreve flytende havvindsteknologi, en teknologi som er under utvikling og svært kostbar. Nordvest B ligger gunstig med tanke på elektrifisering av oljeplattformene på Åsgårdfeltet. Fræna anbefales av Statnett som tilknytningspunkt for havvind. Fræna ligger i Møre og Romsdal fylke i prisområde NO3, det samme som Trøndelag.

Nordvest B og Nordvest C, slik de foreligger, har et mye større omfang enn det som til slutt blir lyst ut. Det blir viktig å være påkoblet NVEs strategiske konsekvensutredninger for å sikre lokale innspill på hvilke områder som skal prioriteres eventuelt reduseres i størrelse. Områdene utenfor Trøndelag er ikke med i utlysingsrunden som kommer i 2025. Bidrag til kraftbalansen på land fra disse områdene kan ikke forventes før tidligst midten av 2030-tallet. For Trøndelag sin del blir det viktig at havvindsatsingen ivaretar sektorinteressene til havs og bidrar til lokal verdiskaping på land.

Kjernekraft: mer kunnskap trengs

I Trøndelag har flere kommuner vist interesse for kjernekraft. Norsk Kjernekraft AS har sendt forslag til utredningsprogram for etablering av kjernekraftverk i Taftøy næringspark i Aure og Heim kommuner til Energidepartementet. Trøndelag kan være et foregangsfylke for kjernekraft, i og med at vi har kompetansen på NTNU. I utredningsprogrammet er kjernekraftverket tenkt bestå av flere små modulære reaktorer (SMR) med en samlet effekt på 1500 MW. SMR-konseptet er et interessant tilskudd til kjernekraftdebatten. Det er lite arealkrevende i forhold til produsert mengde energi, skalerbart og en stabil energikilde.

SMR er foreløpig i tidlig fase. Internasjonalt er det mellom 70 og 90 ulike designprototyper under utvikling, men ingen av disse er bygd. SMR-teknologien er derav ikke modent eller kommersielt tilgjengelig. En serieproduksjon av SMR er hensiktsmessig ut ifra et industrielt perspektiv, men framstår som lite sannsynlig i løpet av det neste tiåret, da prototypene ikke er testet i kommersiell drift. Det er store sprik i kostnadsestimatene, de mest optimistiske anslagene viser at SMR teknologien vil ligge på samme kostnadsnivå som konvensjonell kjernekraft.

Norge mangler regelverk og kompetanse til bygging, drift, vedlikehold og avfallshåndtering tilknyttet kommersiell kjernekraft. Energidepartementet har oppnevnt et offentlig utvalg som skal utrede kjernekraft som mulig energikilde i Norge. En introduksjon av kjernekraft i det norske energisystemet vil gi en vesentlig endring fordi reaktorbrensel må importeres og håndteres etter bruk. Introduksjon av kraft fra et kjernekraftverk vil ha konsekvenser for nettutbygging og nettkapasitet. Denne samfunnsøkonomiske kostnaden må beskrives av utvalget.

Tabell 1: Utbyggingsprosjekter til behandling i Trøndelag hos NVE. Solkraft og fjernvarme, havvind og kjernekraft er supplert med potensial fra øvrige kartlegginger.

Energikilde	Prosjekter til behandling hos NVE i Trøndelag
Vannkraft	0,22 TWh (NVEs konsesjonsdatabase)
Vindkraft på land	4,5 TWh (NVEs konsesjonsdatabase)
Solkraft	0 TWh (NVEs konsesjonsdatabase) <i>0,9 TWh potensial i Trøndelag på bygg i næringsparker¹</i>
Fjernvarme	0,4 TWh (NVEs konsesjonsdatabase) <i>2,6 TWh (mulig årlig kraftbesparelse ved bruk av fjernvarme)²</i>
Havvind	0 TWh til konsesjonsbehandling 8,2 TWh i anslag fra NVE på havvindområdene Nordvest B og Nordvest C
Kjernekraft	0 TWh til konsesjonsbehandling <i>Utredningsprogram for kjernekraft i Taftøy Næringspark: 1500 MW installert effekt og anslagsvis 12,5 TWh årlig produksjon ved full utbygging</i>

Hvem må bidra?

For å dekke effektbehovet og sikre elektrifisering må kraftselskapene og nettselskapene jobbe sammen med næringsaktører. Det blir viktig å utnytte kraften i nye løsninger fra oppstartsselskaper inn i de etablerte selskapene og i energiforvaltningen. Fylkeskommunene og kommunene har en viktig rolle som planmyndighet og veileder. Kunnskapsmiljøene har en viktig rolle knytt til å forstå kjernekraftens rolle i energisystemet, også i Trøndelag.

Sånn jobber Trøndelag fram mot 2030

- Trøndelag har som mål å produsere minimum 3 TWh mer fornybar energi innen 2035
- legge til rette for at Trøndere skal kunne engasjere seg i en åpen og tillitsbasert samfunnsamtale om energiomstilling.
- prioritere oppgradering og utvidelse av eksisterende vannkraftanlegg.
- prioritere oppgradering og effektutvidelse av eksisterende vindkraftanlegg innenfor avsatte områder.
- legge til rette for småskala vindkraft på grå arealer og allerede nedbygde områder med økonomiske virkemidler.
- planlegge hvordan samlet konsekvens av vindkraftutbygging i Trøndelag kan utredes.
- utrede potensial for økt bruk av bioenergi, nær- og fjernvarme i Trøndelag.
- bruke økonomiske virkemidler for å muliggjøre industrielle anlegg for biogass i Trøndelag slik at 30 prosent av trøndersk husdyrgjødsel benyttes i biogassproduksjon.
- fremme bransjeovergrepene samarbeid mellom kunnskapsmiljø og næringsklynger knyttet til havbruk og flytende havvind for utenfor Trøndelagskysten.
- ta i bruk virkemidler til å bygge opp havne- og industrikapasiteter langs Trøndelagskysten, for å legge til rette for industriell oppbygging av havvind.
- vurdere kjernekraftens rolle i energisystemet i Trøndelag etter kjernekraftutvalget har avlagt sin rapport.
- peke ut noen regionale geografiske utviklingsområder der man ser verdiskaping, nytt energiforbruk og ny energiproduksjon i sammenheng.

¹ [Tekoøkonomisk potensial for solkraft på bygg – Multiconsult](#)

² [Energy efficiency and district heating to reduce future power shortage. Potential scenarios for Norwegian building mass towards 2050 - SINTEF](#)

5 Investering i infrastruktur

MÅL

Trøndelag skal øke fleksibilitet i bruk av nett og varme, og utnytte løsninger for lagring og deling av energi over døgn og sesong

Strømnett, fjernvarmerør, energibrønner, lagring av strøm i batteri, lagring av varme i sesonglager og lade/fyllepunkter for drivstoff er infrastruktur som trengs for å fordele energi over avstander og tid. Fleksibilitet i energisystemet betyr å flytte forbruk fra dag til natt eller å lagre varme fra sommer til vinter. Behovet for fleksibilitet vil øke når fossile energikilder fases ut og det introduseres mer uregulerbar kraft i systemet. Fleksibilitet krever store investeringer i infrastruktur.

Hvordan gjør vi det?

I Trøndelag har vi både den fysiske infrastrukturen med kraftverk, strømnett og varmeledninger, og den digitale infrastrukturen med smarte strømmålere, sensorteknologi og energisystemmodeller, som trengs for å bygge gode framtidsløsninger for energi. Den digitale infrastrukturen gjør det mulig å automatisere, utvikle helhetlige systemløsninger, tilpasse forbruk til produksjon og lokale lagringsløsninger.

Energikoordinering

Tensio har etablert en enhet for regional energikoordinering i Trøndelag. Målet med denne satsingen er å sikre en bedre utnyttelse av de produksjonsressurser, den nettkapasiteten og den kundefleksibiliteten som finnes innenfor dagens energisystem i Trøndelag. Ambisjonen er at Energikoordinator-initiativet skal bidra til at Tensio klarer å øke utnyttelsesgraden av eksisterende infrastruktur med inntil 25 prosent gjennom flere ulike tiltak fram mot 2027.

Energiforbrukere i industri og næringsparker er lokalisert i ulike trønderske kommuner. De har ulike lagringsmuligheter i batterier, hydrogen og varmebrønner, som vil måtte utnytte kraft og varmeressursen i større grad på tvers av sektorer og bransjer. Tensios aktive rolle vil i større grad lykkes dersom kommunene i Trøndelag bidrar til arbeidet gjennom sin planmyndighetsrolle når det gjelder helhetlig planlegging av arealer, energi og transport. De regionale energikoordinatorene kan bidra til bedre planlegging av energiinfrastruktur. En oppdatert og endret ordning som gir nettselskapene mer rom for en strammere nettdrift og samfunnsøkonomisk best mulig leveringspålidelighet i framtidens energisystem. Dette er særlig viktig for å redusere risiko når tilknytning på vilkår øker i omfang.

Nytt nett

Et viktig Statnett-prosjekt er ferdigstillingen av 420kV-forbindelsen mellom Namsos og Sunndalsøra. Ledningen er planlagt ferdigstilt innen 2030. Investeringer i infrastruktur er ikke lønnsomt på kort sikt. Dersom en næringsetablering utløser behov for investeringer i nettet, vil nettselskapet komme med forpliktende tilbud om anleggsbidrag. I Tensio sin økonomiske langtidsplan er det lagt opp til et investeringsnivå på om lag én milliard kroner årlig i perioden fram til 2033. Dette inkluderer nytt nett, oppgradering av viktige kabel- og linjeforbindelser samt utskifting, fornying og kapasitetsøkning i transformatorstasjoner i bynære områder der forbruksøkningen er størst. Gode, demokratiske konsesjonsprosesser er viktige for å ivareta bredden i samfunnsinteresser som berøres av infrastrukturutbygging. For Trøndelag er ansvaret for den sør-samiske kulturarven og hvordan reindriftsnæring blir berørt av ny infrastruktur svært viktig.

Prioritering av tilknytning

Per i dag har prosjekter knyttet til hydrogenproduksjon, batteriproduksjon og i industrien reservert tilnærmet like mye kapasitet i nettet fram mot 2030³. Dette er alle verdikjeder som er prioritert i det nasjonale arbeidet med Grønt industriløft. Prosjektene vil gi ulike sysselsettingseffekter, verdiskapingseffekter og ringvirkninger i ulike deler av fylket. Elektrifisering av flere felt på Haltenbanken er også under planlegging. Tilknytningsplikten, «førstemann til mølla-prinsippet» og modenhetskriterier avgjør hvem som får tildelt kapasitet i nettet. Gitt at strøm er en knapp ressurs må det ses på om det skal utarbeides ytterligere tilknytningskriterier. Dersom tilknytning skal prioriteres bør det skje gjennom nasjonale føringer, ettersom kraftnettet er integrert. Å lage treffsikre, rettferdige og gjennomførbare prioriteringsregler er ikke lett. Det faglige grunnlaget for å prioritere eksisterende industri foran nye industrietableringer, eller ringvirkninger av den kraftkrevende aktiviteten, eller hvordan sysselsetting beregnes eller hvorvidt tiltaket bidrar til klimagassutslipp, foreligger ikke per i dag.

Hvem må bidra?

En tettere samhandling mellom forbruker og produsent av energi, betyr at offentlig sektor må utvikle klare rammevilkår for lokale energiområder, både i Energiloven og hvordan NVE regulerer nettbransjen. Internasjonale forskningsmiljø med utspring i Trøndelag har verdensledende kompetanse som må tas i bruk. Energiselskapene må utvikle nye forretningsmodeller for å tilby fleksibilitet, produksjon og lagring av energi. Tensios rolle som regional og lokal energikoordinator blir viktig, spesielt som en ikke-kommersiell aktør. Fylkeskommunen og kommunene skal styrke helhetlig planlegging av areal, energi og transport og bidra til å utviklingsprosjekter.

Sånn jobber Trøndelag fram mot 2030

- styrke helhetlig planlegging av areal, energi og transport gjennom kompetanseheving og veiledning.
- vurdere vedtak om tilknytningsplikt til fjernvarme og støtte kommunene i regulering for å utnytte overskuddsvarme.
- gjøre lade- og fylleinfrastruktur som brukes i kollektivtilbudet tilgjengelig for andre aktører.
- bidra til realisering av sentralnettforbindelsen mellom Namsos og Sunndalsøra, samtidig som sør-samiske interesser ivaretas.
- ha ladeløsninger på fylkeskommunale eiendommer som er tilgjengelig for alle.
- utvikle minst fem lokale energiområder.
- bidra til å innføre tilknytningskriterier utover modenhet for å sikre forutsigbarhet for industriutvikling i tråd med Grønt industriløft Trøndelag.
- bidra til å bygge ned barrierer for fleksibilitet og energideling gjennom samarbeid med offentlige og kommersielle aktører.

Infrastruktur med batterier

I transportsektoren er det høye krav til batteriers evne til å lade raskt og ha lang rekkevidde. Derfor blir de rangert ut av ferger og busser lenge før de har nådd slutten av levetiden, og de har en høy restkapasitet. Batterier er svært kapitalkrevende, og står for en tredjedel av kostnaden knytt til anskaffelsen av en el-buss. Anskaffelsene av elektriske ferger eller busser vil gi muligheten til å bygge opp en batteriinfrastruktur i regionen. Restkapasiteten i batteriene kan bidra til å lagre og balansere nettet. Potensialet må utredes og utvikles nærmere.

³ [Kraftløftet analysedashboard \(nho.no\)](https://nho.no)

Horisont mot 2040 og 2050

Utviklingen av energiproduksjon og økt effektbehov framover består av mange politiske spørsmål knyttet til fordeling av ulemper og kostnader, avveininger knyttet til endringshastighet og aksept for endringer. Industri-, innovasjons- og klimapolitikk vil henge tett sammen med geopolitiske spørsmål, også energipolitikk.

Trøndelag mener at nasjonale myndigheter må legge til rette for at regionale aktører blir hørt i spørsmål om lokalisering av og planlegging av større energiprojekter. I dag er praksis at regionale myndigheter er uten en stemme ved lokalisering og prioritering av nye tiltak som blir etablert i regionen. Dette med den konsekvens at kraft eksempelvis går til elektrifisering av sokkelen med kraft fra land.

Det er uheldig at Trøndelag er delt i flere prisområder og regionen ønsker påvirkning på dette. Planlegging og utvikling av nettkapasitet mellom Tydal og Røros er også et viktig spørsmål for regionen.

Noen av de viktigste spørsmålene i Trøndelag vil være:

- diskusjon om integrasjon i det nordiske energimarkedet. Når andelen uregulerbar kraft øker og andelen fossile brensler går ned vil prisene påvirkes. Prisene vil endres raskere, det vil bli nye avhengigheter knyttet til leverandørkjeder og teknologi.
- når styringssystemer digitaliseres ytterligere eksponeres vi også for cyberangrep, og det trengs digital og fysisk sikkerhet og beredskap i en større utstrekning dersom den geopolitiske uroen fortsetter eller tilspisser seg.
- flytende havvind utenfor Trøndelag kan bidra til strøm og effektbehovet på land og oppdrag innen leverandørindustrien som har kompetanse på offshore aktivitet. Flytende havvind vil også kreve betydelige arealer både på havn- og kaianlegg og ute i havet. Et samspill mellom alle havnæringene vil kreve nye forvaltningsgrep.
- flytende havvind utenfor Trøndelagskysten vil også kreve oppgradering av nettinfrastruktur.
- den strategiske retningen for industriutvikling i Trøndelag når aktiviteten på Haltenbanken fases ut innebærer en diskusjon rundt hvilke sektorer eller verdikjeder som skal prioriteres.
- mulig integrasjon av kjernekraft i det trønderske energisystemet vil kreve oppbygging av kapasitet og kompetanse, knyttet til arbeidskraft, i forvaltning og på politisk nivå, lokalt, regionalt og nasjonalt.
- for å opprettholde konkurransekraften i hjørnesteinsbedrifter i Trøndelag vil det være nødvendig å kutte klimagassutslipp. Dette er særlig fordi klimakvotemarkedet er EUs viktigste klimapolitiske virkemiddel. Den samlede kvotemengden skal reduseres hvert år, noe som vil øke prisen på utslipp av klimagasser. For å holde produksjonskostnader nede vil det bli nødvendig med utslippskutt.

Hvordan når vi målene mot 2030?

Målene om å fase ut fossile energikilder, redusere energiforbruk, investere i infrastruktur og ny energi og effekt i Trøndelag krever at fylkeskommunen og kommunene bruker sine roller i samarbeid med kunnskapsmiljø, næringsaktører og interesseorganisasjoner. Det er naturlig å ta i bruk hele verktøykassa av virkemidler, både økonomiske, regulatoriske og arbeid i nettverk.

Trøndelag fylkeskommune vil ta initiativ til å etablere et samarbeidsforum for energiomstilling. Her skal politisk og administrativ ledelse delta. Tensio og de største kraftforbrukere og produsenter i Trøndelag er naturlige deltakere. Deltagelse vil ikke være forpliktende, men finne sted årlig på en eksisterende møteplass.

Trøndelag fylkeskommune vil videre invitere interessentene innenfor strategiens fem temaområder til å forme hvordan felles mål og aktiviteter følges opp.

Handlingsplanen er strukturert etter fylkeskommunens roller, og krever aktiv oppfølging og arbeid både i virksomheten og med aktørene rundt. Trøndelag fylkeskommune vil årlig rapportere på framdrift for handlingsplanen.

Nyttige lenker

- [Kartlegging av energiteknologiaktører i Trøndelag](#)
- [Klimaløftene: Energi- og klimaplan for Trondheim](#)
- [Rapport: Virkemiddelanalyse for energi i Oslo \(klimaoslo.no\)](#)
- [DNTs Landsmøteresolusjon om energipolitikk innenfor naturens tålegrenser](#)
- [Fjernvarme, barrierer og virkemidler](#)
- [Industrien: etterspørsel etter kraft, beslutningsfaktorer og energieffektivisering](#)
- [Zerorapporten-2024](#)
- [EnerSea - Delrapport L1_1.pdf \(unit.no\)](#)
- [Handlingsplan for energieffektivisering](#)
- [Hvordan bruke mindre energi i kommunale bygg? - Norsk Kommunalteknisk Forening \(kommunalteknikk.no\)](#)
- [NVE Rapport 18/2024: Scenarier for kraftmarkedet 2024.](#)
- [Energisystemet mot 2050 -drivkrefter og trender \(Energi21\)](#)
- [Hva er e-fuel, Klimastiftelsen 2020](#)
- [Trender og muligheter NHO Elektro](#)
- [Kjernerkeftutvalgets mandat](#)
- [Års- og bærekraftrapport 2023 Tensio](#)
- [Forslag til nasjonal ramme for vindkraft, NVE 2019](#)
- [Biogassplattformen er lansert! - Biogass Norge](#)
- [På lag med mennesker og natur - veikart for fornybarnæringen \(fornybarnorge.no\)](#)
- [Kystkrafta](#)

Forslag til handlingsplan for Trøndelag mot 2030

Planveiledning

Tiltak for oppfølging av strategi	Ansvarlige enheter i fylkeskommunen	Aktuelle partnere
Styrke helhetlig planlegging av areal, energi og transport gjennom kompetanseheving og veiledning	Avdeling Regional utvikling og tannhelse Avdeling Samferdsel Avdeling Veg	Kommunene og Regionråd Statsforvalter KS SSB NVE Planforum Plannettverket Kraftselskap Nettselskap FOU Transportnæring Regionale næringshager og klynger Interesseorganisasjoner
Trøndelag har som mål å produsere minimum 3 TWh mer fornybar energi innen 2035		
Ta i bruk statens energiregnskap i planlegging og veiledning		
Veilede kommuner for å bidra til at energikartlegginger gir bedre oversikt over energibruk og mulige tiltak for energilagring, deling og produksjon		
Areal til energiproduksjon vurderes i kommuneplan-sammenheng		
Prioritere oppgradering og utvidelse av eksisterende vannkraftanlegg.		
Prioritere oppgradering og effektutvidelse av eksisterende vindkraftanlegg innenfor avsatte områder.		
Fylkeskommunen og kommunene må sette av arealer til lade- og fylleinfrastuktur for alternative energibærere i luft-, sjø- og tungtransport		

Tjenesteyting

Tiltak for oppfølging av strategi	Ansvarlige enheter i fylkeskommunen	Aktuelle partnere
Utvikle nye samarbeidsmodeller mellom offentlige og kommersielle aktører for å sikre nok energi til nullutslipp i kollektivtransport og på bygg og anleggsplasser	Avdeling Regional utvikling og tannhelse	Grønt Hjerte AS Kommunene Statens Vegvesen ENOVA NVE Nettselskap FOU Transportnæring, bygg og anleggsnæring Regionale næringshager og klynger Næringsforeninger Interesseorganisasjoner
Høste 35 GWh på egne bygg innen 2030 gjennom Grønt Hjerte AS		
Tilrettelegge for lading og fylling på eksisterende raste- og døgnhvileplasser	Avdeling Samferdsel	
Jobbe for utslippsfrie løsninger på bygg og anleggsplasser	Avdeling Veg	
Utrede muligheter og barrierer for å nå Stortingets mål om at minst 75 prosent av nye langdistansebusser benytter nullutslippsteknologi	Avdeling Eiendom	
Lade- og fylleinfrastuktur som brukes i kollektivtilbudet skal gjøres tilgjengelig for andre aktører	Avdeling Kompetanse	
Det skal være ladeløsninger på fylkeskommunale eiendommer som er tilgjengelige for alle		
Tilby utdanningstilbud for å sikre nødvendig fagkompetanse for energiomstilling		



Samfunnsutvikling

Tiltak for oppfølging av strategi	Ansvarlige enheter fylkeskommunen	Aktuelle partnere
Trøndere skal kunne engasjere seg i en åpen og tillitsbasert samfunnssamtale om energiomstilling		
Trøndelag har som mål å produsere minimum 3 TWh mer fornybar energi innen 2035		
Planlegge hvordan samlet konsekvens av vindkraftutbygging i Trøndelag kan utredes		
Utrede potensial for økt bruk av bioenergi og nær- og fjernvarme		
Styrke kompetanse i fylkeskommunen for å utøve aktivt eierskap i kraftselskapene for å bidra til ny fornybar kraftproduksjon		Kommunene KS Energidepartementet Statens Vegvesen ENOVA Innovasjon Norge SIVA NVE Kraftselskap, varmeaktører Nettselskap FOU Transportnæring, bygg og anleggsnæring, kraftintensiv industri Oppstartsmiljøer Krafthandelsaktører Miljøpakken Regionale næringshager og klynger Næringsforeninger Interesseorganisasjoner
Bruke økonomiske virkemidler til å utvikle fleksibilitetsløsninger for samspill mellom vind- og solkraft, batteri og termiske lagre		
Bruke økonomiske virkemidler for å muliggjøre industrielle anlegg for biogass i Trøndelag slik at 30 prosent av trøndersk husdyrgjødsel benyttes i biogassproduksjon	Politikere i samarbeid med administrasjonen	
Fremme utfasing av fossile energikilder gjennom hele virkemiddelapparatet	Avdeling Regional utvikling og tannhelse	
Fremme bransjeovergrepene samarbeid mellom kunnskapsmiljø og næringsklynger knyttet til havbruk og flytende havvind utenfor Trøndelagskysten.	Grønt industriløft Trøndelag (har prosjektfinansiering fram til 2027)	
Bidra til samfunnsdebatten om å innføre tilknytningskriterier utover modenhet for å sikre forutsigbarhet for industriutvikling i tråd med Grønt industriløft Trøndelag		
Bidra til realisering av sentralnettforbindelsen mellom Namsos og Sunndalsøra, samtidig som sør-samiske interesser ivaretas		
Bidra til å bygge ned barrierer for fleksibilitet og energideling gjennom samarbeid med offentlige og kommersielle aktører		
Veilede og bidra til at alle trønderske kommuner har tilstrekkelig kompetanse til å følge opp statlige planretningslinjer for klima og energi.		

Hvordan energistrategien er utarbeidet

Kunnskapsgrunnlaget til strategien er basert på offisiell statistikk fra SSB og andre som er tilgjengelig på [Trøndelag i tall](#). Det videre faglige grunnlaget er fra Kunnskapsgrunnlaget og ligger tilgjengelig på vår hjemmeside [her](#). Vi har hatt god hjelp av en ekstern ressursgruppe bestående av representanter fra Grønt Hjerte, TrønderEnergi, Aneo, NTE, Statkraft Varme, Tensio, Statnett, Renergy, Institutt for Energiteknikk, Sintef Energi, Forum for Natur og Friluftsliv Trøndelag, samt Trondheim og Hitra kommuner.

Gjennom våren 2024 har vi hatt fysiske og digitale møter med ulike deler av Trøndelagssamfunnet, som kommunepolitikere, administrativt ansatte, næringsliv, kunnskapsmiljø, ungdom og samisk utvalg. Se [vår hjemmeside](#) for mer informasjon.

Ordliste

- **Energi:** Er i teorien evnen til å utføre arbeid eller avgi varme. Måles i Joule (J) eller ofte kilowattimer (kWh). Energi kan uttrykkes i flere former, som elektrisk, kjemisk, termisk og mekanisk.
- **Effekt:** Mengden energi som omsettes i et system per tidsenhet. Måles i watt (W) og gjengis ofte i prefiksene kW eller MW. Høy effekt betyr at energi omsettes raskt. Forbruket av strøm i ett enkelt øyeblikk kalles effektforbruk.
- **Energibalanse:** Forholdet mellom den samlede produksjonen av energi og forbruket av energi over en periode.
- **Effektbalanse:** Forholdet mellom tilgang og bruk av kraft i ett bestemt tidspunkt. Effektforbruk skiller seg fra energiforbruk i tidsperspektivet: Elektrisitetsforbruk er en form for energiforbruk over tid, effektforbruk er strømforbruk i et enkelt øyeblikk.
- **Installert effekt:** Den maksimalt teoretiske effekten et kraftverk eller en installasjon kan produsere eller håndtere.
- **Fleksibilitet:** Elektrisk energi er en ferskvare, og produksjon må derfor til enhver tid være i balanse med forbruket. Fleksibilitet er evnen til å veksle mellom varme og kraft, og mellom å produsere, lagre eller forbruke.
- **Forsyningssikkerhet:** Kraftsystemets evne til å kontinuerlig levere strøm av en gitt kvalitet til en sluttbruker.
 - **Energisikkerhet:** Kraftsystemets evne til å dekke energibruken.
 - **Effektsikkerhet:** Kraftsystemets evne til å dekke øyeblikkelig belastning.
 - **Driftssikkerhet:** Kraftsystemets evne til å håndtere driftsforstyrrelser.
- **Kraftnett:** Infrastrukturen som transporterer elektrisk energi fra kraftprodusenter til sluttforbrukere. Deles inn i tre nivåer:
 - **Transmisjonsnett:** Tidligere kjent som sentralnett. Dekker hele landet og kobler det nordiske og europeiske kraftmarkedet. Statnett er hovedoperatør.
 - **Regionalnett:** Omfatter regionale områder og fungerer som et mellomledd mellom sentral- og distribusjonsnettet. Driftes av regionale nettselskap.
 - **Distribusjonsnett:** Dekker mindre geografiske områder, som byer og bygder. Driftes av regionale nettselskap.
- **Karbonfangst og –lagring:** Å bruke karbonfangstteknologi for å fange utslipp fra industrielle prosesser. Kategoriseres i CSS (Carbon capture and storage) og CCU (Carbon capture and utilization).
- **Hydrogen:** Forskjellen på blått, grønt og grått hydrogen ligger i produksjonsmetoden
 - Grått hydrogen: Produsert av naturgass uten bruk av karbonfangst.
 - Blått hydrogen: Produsert av naturgass med bruk av karbonfangst.
 - Grønt hydrogen: Produsert via elektrolyse ved bruk av fornybar elektrisitet.