

---

# Kunnskapsgrunnlag - Energisystemet i Trøndelag

Kort innholdsbeskrivelse

---



**Dato**

23.05.2023

**Om prosjektet**

Prosjektnummer: TFK-23-01  
Prosjektnavn: Kunnskapsgrunnlag Energisystemet i Trøndelag  
Oppdragsgiver: Trøndelag Fylkeskommune

**Prosjektbeskrivelse**

Hovedutvalg for næring vedtok i sak 85/22 å lage et kunnskapsgrunnlag om energisituasjonen i Trøndelag. Kunnskapsgrunnlaget skal etablere et felles startpunkt og legge grunnlaget for det videre arbeidet med energisektoren i Trøndelag.

THEMA støtter fylkeskommunen med å etablere kunnskapsgrunnlaget. En ressursgruppe ble satt ned, bestående av Statnett, Tensio, Statkraft, Aneo, NTE og RENERGY for å hjelpe med å samle relevant informasjon og data. Kunnskapsgrunnlaget settes sammen basert på åtte ulike temapakker utviklet av fylkeskommunen, ressursgruppen og THEMA.

**Prosjektteam**

**Kontaktperson**

Robert Seguin  
E-post: Robert.seguin@thema.no  
Tel.: 988 33 203

**Bidragstere (alfabetisk)**

Ingvild Eng Holck

Gorm Lunde

Robert Seguin

**Om THEMA Consulting Group**

Postadresse: Øvre Vollgate 6  
Besøksadresse: Nedre Vollgate 9  
0158 Oslo, Norway

Foretaksnummer: NO 895 144 932  
[www.thema.no](http://www.thema.no)

THEMA Consulting Group tilbyr rådgivning og analyser for omstillingen av energisystemet basert på dybdekunnskap om energimarkedene, bred samfunnsforståelse, lang rådgivningserfaring og solid faglig kompetanse innen samfunns- og bedriftsøkonomi og teknologi.

# INNHold

1	Innføring i kraftsystemet.....	2
2	Status quo Trøndelag.....	2
3	Framskrivninger på kraft-markedet, energi- og effektforbruk og nettkapasitet i Trøndelag .....	3
4	Potensialer for ny produksjon.....	4
5	Energieffektivisering og fleksibilitet .....	4
6	Skatter og avgifter .....	5
7	Samfunnsmessige dilemmaer og andre aspekter.....	5
8	Mulighetsrom for Trøndelag fylkeskommune.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## Om prosjektet

Hovedutvalg for næring vedtok i sak 85/22 å lage et kunnskapsgrunnlag om energisituasjonen i Trøndelag. Kunnskapsgrunnlaget skal etablere et felles startpunkt og legge grunnlaget for det videre arbeidet med energisektoren i Trøndelag.

THEMA støtter fylkeskommunen med å etablere kunnskapsgrunnlaget. En ressursgruppe ble satt ned, bestående av Statnett, Tensio, Statkraft, Aneo, NTE og RENERGY for å hjelpe med å samle relevant informasjon og data. Kunnskapsgrunnlaget settes sammen basert på åtte ulike temapakker utviklet av fylkeskommunen, ressursgruppen og THEMA.

Kunnskapsgrunnlaget beskriver dagens situasjon i Trøndelag og gir også noen fremstillinger av fremtidig situasjon. Fremstillinger av fremtiden er usikker, og det er benyttet flere ulike kilder som kan ha noe ulikt syn på utviklingsbanene. Noen kilder har bare sett på delsegmenter, mens andre kan dekke flere sider av samfunnet. Det er ingen kilder som dekker alle segmenter for Trøndelag spesifikt. Det vil derfor være noe avvik mellom tall benyttet ved framskrivning av fremtiden i dette faktagrunnlaget.

Hoveddrivere og retning er allikevel de samme i de samme kildene:

- Kraftforbruket forventes å øke som følge av behov for reduserte klimautslipp og økt elektrifisering
- Det er begrensninger i nettkapasitet for å levere på økt energibehov og effektbehov
- Energieffektivisering er et fornuftig og viktig tiltak
- Det vil bli utfordrende å møte fremtidig etterspørsel, redusere utslippene og få utbygd nett som er tilstrekkelig frem mot 2030

Dette dokumentet medfølger PowerPoint-presentasjonen «Kunnskapsgrunnlag til energisystemet i Trøndelag». Presentasjonen er delt i åtte forskjellige kapitler, der hvert kapittel omhandler et aspekt av energisystemet. Den følgende teksten gir en oversikt over innholdet i hvert kapittel og skal hjelpe leseren å finne frem detaljene som er av spesiell interesse.

## 1 Innføring i kraftsystemet

Det første kapitlet gir en innføring i vesentlige konsepter rundt energisystemet som f.eks., kraftmarked, prissoner, forsyningssikkerhet, energi- og effektbalanse og fleksibilitet.

Vi tar utgangspunkt i at klimagassutslippene må reduseres drastisk for å bekjempe klimaendringene. *Det grønne skiftet* er underbygd av en rekke politiske virkemidler og vil påvirke energisystemet på forskjellige måter. Norge har ambisiøse mål for å nå disse målene.

Nødvendig reduksjon av klimagassutslipp krever en omstilling av hele energisystemet. Det første og viktigste tiltaket er dekarbonisering av kraftsektoren, noe Norge har et naturlig forsprang på, pga. historisk utbygging av vannkraftressurser. Det neste steget er dekarbonisering av andre sektorer som transport, industri og næring, jordbruk og bygg og anlegg. Elektrifisering er ofte det mest lønnsomme og letteste tiltaket. Her var også Norge tidlig ute, særlig med elektrifisering i transport og i industri- og byggeprosesser.

Elektrifisering medfører en vesentlig økning av etterspørselen etter grønn elektrisk kraft. I tillegg vil ny industri som f.eks. grønt hydrogen, batterifabriker eller datasentre øke etterspørselen ytterligere. Forskjellige scenarier peker på en samlet kraftetterspørsel på 172-196 TWh i 2030, dvs. ~32-56 TWh mer enn i dag.

For å tilfredsstille denne etterspørselen, må det bygges ut ny produksjon og det må sikres tilstrekkelig med nettkapasitet for å koble sammen produksjon og etterspørsel. Begge deler må bygges ut raskt. Samtidig må vi bruke eksisterende infrastruktur på en mer effektiv måte, og vi må effektivisere hvordan vi bruker energi i

alle deler av samfunnet. Hvis ikke utviklingen i produksjonen holder tritt med den økte etterspørselen vil energi- og effektbalansen svekkes og forsyningssikkerheten trues, særlig i tørrår. En vesentlig begrensning for kraftutbygging er konsesjonsprosesser og lange byggetider for nett og ny kraftproduksjon.

Kraftsystemet må blir mer fleksibelt for å utnytte eksisterende infrastruktur mer effektivt, samtidig som mye eksisterende fleksibilitet som ligger i termiske kraftverk skal fases ut (ikke i Norge, men i omkringliggende land). Resultatet vil også blir en tettere kobling av forskjellige sektorer som kraft, varme, transport og industri.

Mer fornybar energi i systemet vil endre kraftpriser og markedsdynamikken vesentlig. Omstillingsprosessene er avhengige av forutsigbare strømpriser fremover. I tillegg er systemomstillingen avhengig av betydelige mengder råvarer som grunnstoff for viktige teknologier. Disse handles på internasjonale markeder, hvor de viktigste råvarene er underlagt sterk konkurranse særlig fra Kina.

## 2 Status quo Trøndelag

Etter at vi har diskutert generelle sammenhenger og beskrevet situasjonen i Norge diskuterer vi i dette kapitlet situasjonen i Trøndelag i dag. Vi ser på de største utslippkildene i Trøndelag, som samtidig utgjør det største potensialet for utslippsreduksjon. Vi kartlegger forbruk og produksjon av elektrisk kraft og varme og viser hvordan de utviklet seg historisk sett.

Forbruket er dominert av tre bykommuner (Trondheim, Steinkjer, Stjørdal) og tre industrikommuner (Levanger, Heim, Orkanger). Disse seks kommunene står for over 70% av elektrisitetsforbruket i hele Trøndelag. Dekarboniseringstiltakene og kraftetterspørselen (både energi og effekt) de utløser avhenger av prosessene. Vi ser nærmere på metallindustrien, fjernvarmeproduksjon, oppdrettsanlegg og landbasert og maritim transport.

Kraftbalansen har utviklet seg positivt i Trøndelag over de siste årene, særlig pga. utbygging av vindkraft. Siden 2020 har produksjonen av elektrisk kraft i regionen vært høyere enn forbruket. Men Trøndelag vil (igjen) bli et underskuddsområde dersom det ikke bygges ut ny kraft, noe som kan begrense utvikling av ny grønn industri (som også vil kreve mye elektrisk kraft) og dermed attraktive arbeidsplasser.

Nettkapasiteten i region Midt (som Trøndelag er en del av) er ikke like anspent som i mange andre områder i Norge. Allikevel finnes det noen flaskehalser i nettet og tilkoblingskapasiteten er begrenset. Både Statnett og Tensio har betydelige utbyggingsplaner for kraftnettet (se også kapittel 3).

### **3 Framskrivninger på kraft- markedet, energi- og effektforbruk og nettkapasitet i Trøndelag**

Politisk usikkerhet i EU og trøbbel med gassforsyning samt en uvanlig kald vinter ga høye kraftpriser i Norge (og EU) vinteren 2022/2023. Som følge av økte priser sank forbruket i 2022, men det forventes fortsatt at det

vil øke fremover mot 2050 etter hvert som elektrifisering blir mer omfattende for å nå Norges klimamål.

I tillegg var det i fjor store prisforskjeller i Norge pga. flaskehalser i nettet og uvanlig vått vær i nord / tørt i sør. Det forventes at prisforskjellene går ned, på noe sikt, som følge av reduserte flaskehalser. Prisene i Trøndelag vil også bli påvirket av utviklingen i Nord-Sverige, siden prisområdene i Nord- og Midt-Norge er tett koblet til områdene i Nord-Sverige. Med innfasing av ny vind- og solkraftproduksjon vil energisystemet bli enda mer væravhengig og kraftprisvariasjonene vil øke på ulike tidshorisonter.

Trøndelag vil bli et underskuddsområde dersom det ikke bygges ut ny kraft som holder tritt med utvikling i forbruket: Forbruket i Trøndelag kan øke med 4,6 - 8 TWh innen 2050 (mot ca. 11 - 12 TWh i dag). Hovedårsakene for den økte etterspørselen er elektrifisering av transport, elektrifisering av industriprosesser og etablering av ny industri. I tillegg er elektrifisering av sokkelen nødvendig for at Norge skal nå klimamålene sine, og vil bidra til økt kraftbehov. Elektrifiseringstiltak i petroleumssektoren kan øke etterspørselen etter kraft med opp mot 10 - 17 TWh i Norge. Da det er flere felt utenfor Trøndelag kan dette føre til betydelig økning i forbruket i Trøndelag.

Det planlegges økt transformasjons- og overføringskapasitet i nettet i Trøndelag, samt ny kabel mellom Snilldal og Åfjord. Fræna anbefales per dags dato som tilknytningspunkt for fremtidige mulige havvindprosjekter. I sum kreves det en del nettutbyggingsprosjekter for å møte etterspørselen etter nettkapasitet. Prognoser er vanskelig per dags dato, siden det er uklart hvor mange av industriprosjektene som faktisk vil bli realisert.

## 4 Potensialer for ny produksjon

I dette kapittelet gir vi en oversikt over potensialet for kraftutbygging i Trøndelag for forskjellige teknologier. Det er viktig å skille mellom *teoretisk potensial* (det som er teoretisk mulig i henhold til plass og ressurser) og *realistisk potensial* (det som er sannsynlig med tanke på tekniske begrensninger som f. eks. ledetid og utbyggingstempo, lønnsomhet, regulering og politisk vilje,...).

Vi beskriver potensialene for utbygging av:

- **Vannkraft** – Ny produksjon og oppgraderinger er mulig, men ikke nok til å dekke økt forbruk.
- **Landbasert vindkraft** – Utvikling av nye prosjekter er for tiden vanskelig pga. økende motstand i befolkningen og i kommunene. Stort teoretisk potensial
- **Havvind** – To potensielle områder er definert av NVE, begge to vil kreve teknologisk og økonomisk modning av flytende havvind.
- **Sol** – Økende aktivitet og eventuelle nye prosjekter samt korte ledetider.
- **Fjernvarme** – Begrenset utbyggingspotensial i regionen.

I tillegg finnes det noen andre alternativer, som f.eks.:

- **Bioenergi** er et fornybart alternativ, men pga. stort arealbehov vil det være vanskelig å dekke økt kraftbehov med dette i særlig stor grad.
- Det er en pågående debatt om det burde bygges **kjernekraft** i Norge. Dette kan bidra til mer nullutslipps-kraftproduksjon, men bare på lang

sikt (2040-2050) da barrierene for oppstart er høye.

Ingen av produksjonsteknologiene vil alene kunne møte den økte kraftetterspørselen og alle teknologier har sine begrensninger, som f.eks. høye kostnader, større naturinngrep, lange ledetider, høy arealbruk mm. Hvis man skal prøve å nå målet fra Energikommisjonen på 40 TWh mer produksjon i Norge innen 2030, må alle potensialene brukes.

## 5 Energieffektivisering og fleksibilitet

Som kartlagt i de foregående kapitlene blir ulike deler av kraftsystemet utfordret av den pågående energiomstillingen:

- **Energiknapphet** - Det går mot energiunderskudd, særlig i tørrår.
- **Effektknapphet** - Energidekning time for time på kalde vinterdager kan være krevende med variabel og uregulerbar produksjon som vind og sol.
- **Nettkapasitet** - Mangel på nettkapasitet, behovet i toppplasttiden begrenser nye tilknytninger.
- **Systemstabilitet** - Sikring av frekvens- og spenningsstabilitet blir stadig mer utfordrende med mer variable og desentraliserte produksjonskilder.

Man kan ikke løse alle disse utfordringene kun med utbygging av mer kraft. Det er også behov for

energieffektivisering og fleksibilitet, både på produksjonssiden og forbrukssiden.

I dette kapitlet beskriver vi potensialet til energieffektivisering og hvordan fleksibilitet kan bidra til å løse ulike utfordringer.

Det finnes ulike kilder for fleksibilitet, f.eks. varmelagring, batterier, hydrogenproduksjon, flytte eller kutte forbruk mm. Ikke alle disse kildene kan brukes til alle de nevnte formålene. Det er ulike krav til forutsigbarhet, hyppighet, responstid, effekt- eller energibalanse osv. og ulike kilder tilfredsstillende kravene på ulikt vis.

Vi gir en oversikt over hvilke kilder som er mest aktuelle for de ulike formålene og beskriver kort hvilke teknologier og konsepter som finnes og må utvikles videre for å bruke fleksibilitet i enda høyere grad fremover.

## 6 Skatter og avgifter

Det finnes flere rammebetingelser som påvirker utbygging av industri og kraftbruk i Trøndelag, men det er for tiden flere endringer på gang. Vi deler dette kapitlet inn i tre deler som tar for seg tre ulike faktorer.

Den eksisterende **CO2-kompensasjonsordningen** for kraftintensiv industri skal erstattes av en ny ordning. I praksis betyr det at i stedet for subsidier til industri i Norge og EU skal prisen på varer fra andre land settes høyere gjennom tariffen på importvarer som er utslippsintensiv som f.eks. sement og stål (*Carbon Border Adjustment Mechanism – CBAM*). Siden mekanismen fortsatt ikke er endelig definert, er det er for tidlig å si hvordan denne erstatningen vil påvirke industrien i Norge.

**Skattesystemet for kraftproduksjon** er et komplisert system. For tiden er det høyt skattetrykk for stor vannkraft og økende kompleksitet og skattebyrde for vindkraft. Begge effekter gjør det i utgangspunktet mindre lønnsomt å bygge slike produksjonsenheter. Dette er i strid med behovet for mer grønn kraft og er gjenstand for pågående diskusjoner. Vi gir et overblikk over de forskjellige skattene og hvordan de påvirker ulike produksjonskategorier i dag.

Det er også diskutert å innføre en provenynøytral endring i **el-avgiften**, som vil bety en økning av avgiften til kraftintensiv industri. Dette vil kunne gjøre det mindre lønnsomt med utbygging av kraftintensiv industri, samtidig som ENØK-tiltak i private hus og små næringer kan bli mindre lønnsomt.

## 7 Samfunnsmessige dilemmaer og andre aspekter

Dette kapitlet samler temaer der andres interesser er berørt av utbygging av kraftsystemet og må tas hensyn til. Avveging mellom ulike interesser, krav og rettigheter er ofte veldig vanskelig og fører til dilemmaer som må løses. I dette kapitlet beskriver vi de mest aktuelle dilemmaene.

Samfunnsmessig aksept av store utbyggingsprosjekter omfatter en rekke forskjellige faktorer. Deres relevans kan variere fra land til land, sted til sted og prosjekt til prosjekt. Spesielt aktuelt er hensynet til urfolks rettigheter, særlig i sammenheng med konflikten rundt vindkraftparkene på Fosen. Dagens praksis med å tillate utbygging i reindriftsområder før gyldigheten av konsesjonen er rettskraftig avgjort er utfordret av

Høyesteretten og et mindretall i energikommisjonen ønsker å utrede om denne praksisen skal opphøre.

I tillegg er utbygging av kraft og nett ofte korrelert med inngrep i naturen og forsyning med nok fornybar kraft må avveies mot arealbruk og naturmangfoldet.

En annen problemstilling er tilgangen på arbeidskraft. Omstillingen i energibransjen i Trøndelag vil kreve tilgang på ny kompetanse, og forårsaker vekst av sysselsetting innen denne bransjen. Spørsmålet er om kompetansen kan utvikles lokalt og om tilgang på arbeidskraft vil øke i takt med veksten i etterspørsel.

## **8 Mulighetsrom for Trøndelag fylkeskommune**

Etter en gjennomgang av de ulike aspektene ved energisystemet, tar det siste kapittelet for seg mulighetsrommet til Trøndelag fylkeskommune og kommunene.

Fylkeskommunen har i kraft av sine mange roller mulighet til å påvirke utviklingen i Trøndelag. De er samfunnsutvikler, eier, forvalter og tjenesteleverandør, og har også rolle som myndighet, pådriver og innkjøper. Gjennom disse kan de påvirke utvikling innen transport og bygge- og anleggsbransjen, samt utvikling av teknologi, og legge føringer for energiltak.

Kommunene er del av flere prosesser som er viktige for energiomstillingen. Særlig arealplanlegging og avsetting av arealer til formål som fornybar produksjon og energistasjoner er viktige aspekter ved kommunenes rolle. I tillegg skal statens mulighet å overta planmyndigheten falle bort. Dette vil gi kommunene vetorett når det gjelder utbygging av vindkraft på land.



## **Disclaimer**

Hvis ikke beskrevet ellers, er informasjon og anbefalinger i denne rapporten basert på offentlig tilgjengelig informasjon. Visse uttalelser i rapporten kan være uttalelser om fremtidige forventninger og andre fremtidsrettede uttalelser som er basert på THEMA Consulting Group AS (THEMA) sitt nåværende syn, modellering og antagelser og involverer kjente og ukjente risikoer og usikkerheter som kan forårsake at faktiske resultater, ytelser eller hendelser kan avvike vesentlig fra de som er uttrykt eller antydning i slike uttalelser. Enhver handling som gjennomføres på bakgrunn av vår rapport foretas på eget ansvar. Kunden har rett til å benytte informasjonen i denne rapporten i sin virksomhet, i samsvar med forretningsvilkårene i vårt engasjementsbrev. Rapporten og/eller informasjon fra rapporten skal ikke benyttes for andre formål eller distribueres til andre uten skriftlig samtykke fra THEMA. THEMA påtar seg ikke ansvar for eventuelle tap for Kunden eller en tredjepart som følge av rapporten eller noe utkast til rapport, distribueres, reproduseres eller brukes i strid med bestemmelsene i vårt engasjementsbrev med Kunden. THEMA beholder opphavsrett og alle andre immaterielle rettigheter til ideer, konsepter, modeller, informasjon og "know-how" som er utviklet i forbindelse med vårt arbeid.

---

## Om THEMA

THEMA Consulting Group tilbyr rådgivning og analyser for omstillingen av energisystemet basert på dybdekunnskap om energimarkedene, bred samfunnsforståelse, lang rådgivningserfaring og solid faglig kompetanse innen samfunns- og bedriftsøkonomi og teknologi.

---



---

### THEMA Consulting Group

Øvre Vollgate 6

0158 Oslo, Norway

[www.thema.no](http://www.thema.no)

---

### Berlin-kontor

Albrechtstraße 22

10117 Berlin, Germany