



REGIONAL KRAFTSYSTEMUTGREIING FOR SOGN OG FJORDANE 2022

HOVUDRAPPORT

Linja

INNLEIING

Føremål

Målet for denne kraftsystemutgreiinga er å medverke til ei koordinert og samfunnsrasjonell utbygging av regional- og sentralnettet i Sogn og Fjordane. Den skal beskrive dagens kraftsystem og framtidige overføringstilhøve. Linja AS (tidlegare SFE Nett) er utpeika av NVE som ansvarleg for dette utgreiingsarbeidet. Utgreiinga er ingen bindande plan, men vil utgjere er del av grunnlaget for konsesjonshandsaming av tiltak i kraftsystemet. Dette er hovudrapporten som er ei offentleg samanfatning av arbeidet. Det er og utarbeidd ein meir detaljert grunnlagsrapport som og inneheld sensitiv informasjon om kraftsystemet. Grunnlagsrapporten er difor unnateke offentlegheit jfr. beredskapsforskrifta §6-2 og energilova § 9-3.

NVE og nettselskapa arbeider med overgang til ein ny digital plattform for å dele KSU-informasjon. Plattformen har fått namnet PlanNett. PlanNett gjer at nettselskapa kan holde oppdatert ei oversikt over eigne utgreiingar og tiltak i regional- og transmisjonsnettet, og dele denne oversikta med kvarandre, styresmakter og offentligheten. NVE vil dele informasjon frå konsesjonsprosessen og vise den i same løysing. I PlanNett vil ein derfor finne en oversikt over pågåande utgreiingar og tiltak, med viktig informasjon som status og milepælsplan, geografisk plassering, behovsbeskrivelse, omfang og anna nøkkelinformasjon. PlanNett vert åpna for offentligheten 15. august 2022.

Hovudtrekk

Leveringssikkerhet er alltid det viktigaste omsynet i nettplanlegging. Denne vert påverka av venta forbruksvekst. Vi ser ei stor auke i forespørslar om tilknytning av nytt forbruk og ventar og ein auka generell forbruksvekst utløyst av el-bruk til formål som tidlegare nytta fossilt drivstoff (t.d. elbilar). Særleg maritim elektrifisering synest å gje særlege utfordringar for kraftnettet.

Produksjonsvekst har lenge vore ein dominerande drivkraft i nettutviklinga, men denne veksten er ikkje lenger like stor. Det er fortsatt mange små vasskraftverk med konsesjon som ikkje er bygd ut og vi ventar opprusting og utviding av eldre vasskraftverk. Det er og stort potensiale for ny vindkraft, både på land og til havs, men kva omfang dette kan få er i dag svært usikkert.

Omfattande nettutbygging på 50-, og ikkje minst 60-talet, medfører eit stigande reinvesterings-behov, etter kvart som teknisk levetid for desse anlegga nærmar seg slutten. Dette får aukande påverknad på nettutviklinga i åra framover.

INNHALD

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | UTGREIINGSPROSESSEN OG MÅL FOR ARBEIDET | 4 |
| 2 | DAGENS KRAFTSYSTEM | 5 |
| 2.1 | Overføringsnett | 5 |
| 2.2 | Forbruk..... | 8 |
| 2.3 | Produksjon | 11 |
| 3 | FRAMTIDIGE OVERFØRINGSTILHØVE..... | 12 |
| 3.1 | Forbruk..... | 12 |
| 3.2 | Ny produksjon | 15 |
| 4 | NETTUTVIKLING..... | 18 |
| 4.1 | Drivkrefter..... | 18 |
| 4.2 | Transmisjonnettutvikling | 19 |
| 4.3 | Nettutvikling – Midtre / Indre Nordfjord..... | 20 |
| 4.4 | Nettutvikling – Ytre / Midtre Nordfjord..... | 22 |
| 4.5 | Nettutvikling – Ytre Sogn og Sunnfjord | 23 |
| 4.6 | Nettutvikling – Indre Sogn | 25 |

1 UTGREIINGSPROSESSEN OG MÅL FOR ARBEIDET

Krav til utgreiingsprosessen er gitt av *Forskrift om energikutredninger*, samt gjennom rettleiar frå NVE.

Ny utgreiing skal utarbeidast kvart andre år. Den ferdige utgreiinga vert lagt fram i eit kraftsystemmøte, der m.a. alle anleggs- og område-konsesjonærar i fylket er invitert.

Kraftsystemmøtet danner og oppstart på ny utgreiingsperiode og utpeikar eit kraftsystemutval for området.

| Kraftsystemutval for Sogn og Fjordane | |
|---------------------------------------|---|
| Elkem AS, Bremanger | Hans Inge Solberg |
| Breheim nett AS | Hallgeir Hatlevoll |
| Norsk Hydro ASA | Fredrik Kühn* |
| Linja AS | Gunnar Vassbotten Kristen Skrivarvik |
| Sygnir | Vidar Øvretun |
| BKK Nett AS | Gaute Roska |
| Straumnett | Edvard Holsæter |
| Statnett SF | Kristin Melander Vie |

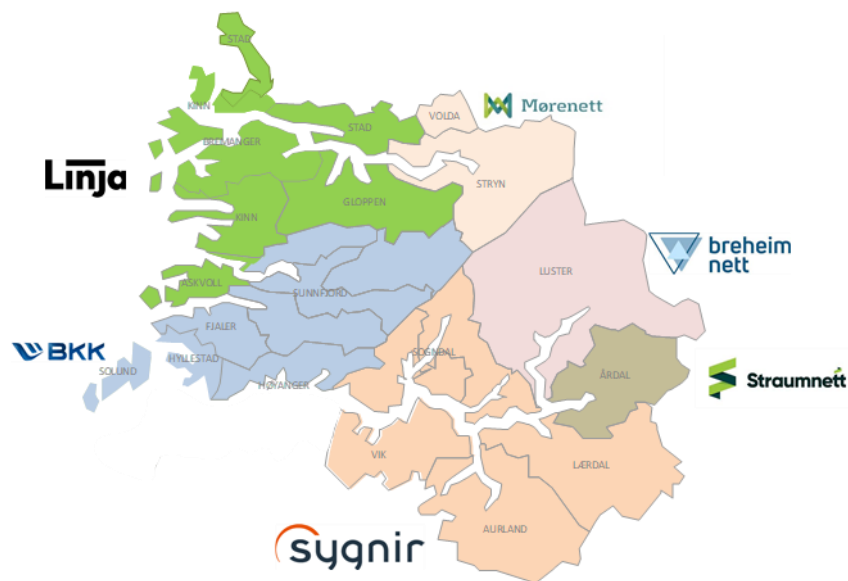
* Hanne Staff Goldstein har teke over for Fredrik Kühn som Hydro sin representant.

Kraftsystemutvalet skal bistå utgreiingsansvarlege og har minst to møte i løpet av utgreiingsperioden.

Hovudmålsetjinga for utvikling av kraftsystemet i Sogn og Fjordane er at systemet skal dekkje framtidige behov for overføring av kraft i og til/ frå fylket, med gode samfunnsrasjonelle løysingar.

Utgreiingsområde

- Utgreiingsområdet er regionalnettet i gamle Sogn og Fjordane fylke, med unntak av Gulen og Høyanger sør for Sognefjorden.
- Gulen og Høyanger (sør) ligg i utgreiingsområdet Midtre Vestland.
- Transmisjonsnettet er definert som eige utgreiingsområde der Statnett er utgreiings-ansvarleg, men det er og omfatta av denne utgreiinga så langt det er naturleg.



Figur 1 Utgreiingsområdet

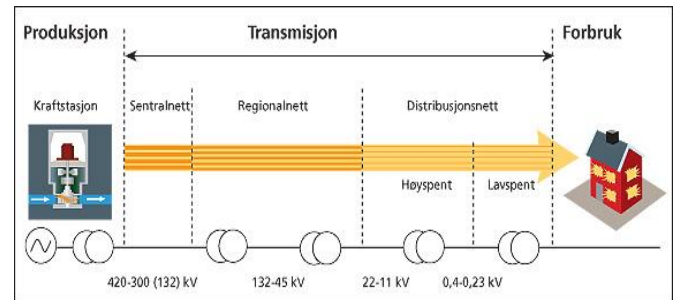
2 DAGENS KRAFTSYSTEM

2.1 Overføringsnett

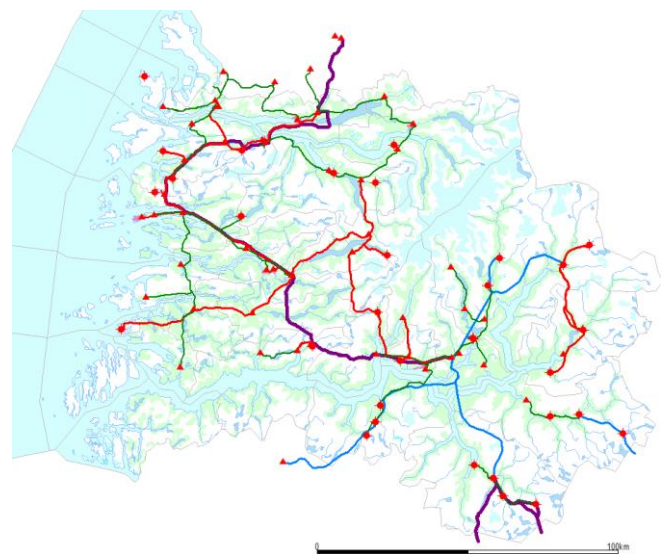
Regionalnettet i området kan grovt delast inn i fem delområde.

- **Nordfjord / Indre Jølster:**
Ytre Nordfjord er knytt til transmisjonsnettet i Ålfoten. Indre Nordfjord har sterkast samband mot Skei og Moskog.
- **Sunnfjord/ Ytre Sogn:**
For dette området er Moskog det viktigaste transmisjonsnettpunktet.
- **Høyanger:** Industristaden Høyanger har eiga tilknytning til 420kV transmisjonsnett og eit lite avgrensa regionalnett. Vadheim er og tilknytt dette nettet
- **Sygnir-området:**
Omfattar kommunane Vik og Sogndal (inkl. gamle Balestrand og Leikanger) samt delar av Luster. Dette har transmisjonsnett-tilknytning i Hove, Sogndal og Leirdøla.
- **Indre Sogn:**
Er knytt saman av kraftige transmisjonsnettsamband mellom dei store kraftverkseiningane og har fleire avgrensa og mindre, og lokalt avgrensa, regionalnett knytt til dette:
 - Fortun-Årdal
 - Borgund-Lærdal
 - Aurland

Vi vil i dette kapitlet beskrive status for overføringsnettet (transmisjon) på regionalnettnivå og dels for transmisjonsnettet, samt forbruk og produksjon i området.



Figur 2 Skjematisk oppbygging av kraftsystemet (kjelde NVE)

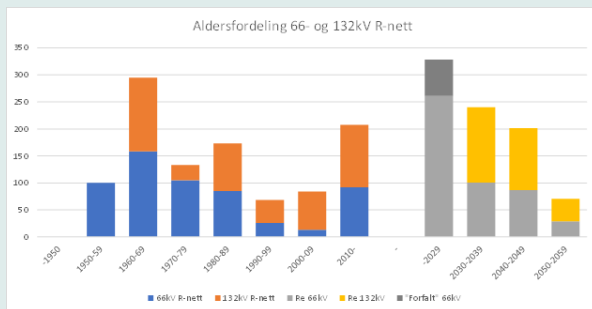


Figur 3 Oversiktskart Sogn og Fjordane

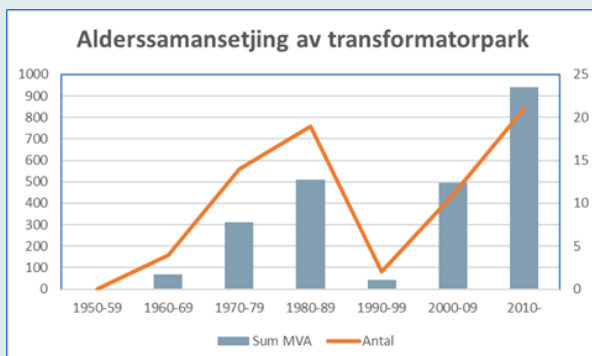
Omfang og alderssamansetjing av overføringslinjer og større krafttransformatorar i regionalnettet er vist i tabell og figurar under:

| Type | km |
|-----------------------------|---------------|
| Kabel, 66kV | 14,1 |
| Kabel, 66kV Un 145kV | 2,0 |
| Kabel, 132kV | 11,5 |
| Sum kabel | 27,6 |
| Luftleidning, 66kV | 470,2 |
| Luftleidning, 66kV Un 145kV | 93,0 |
| Luftleidning, 132kV | 485,1 |
| Sum luftleidning | 1048,4 |
| Totalt | 1075,9 |

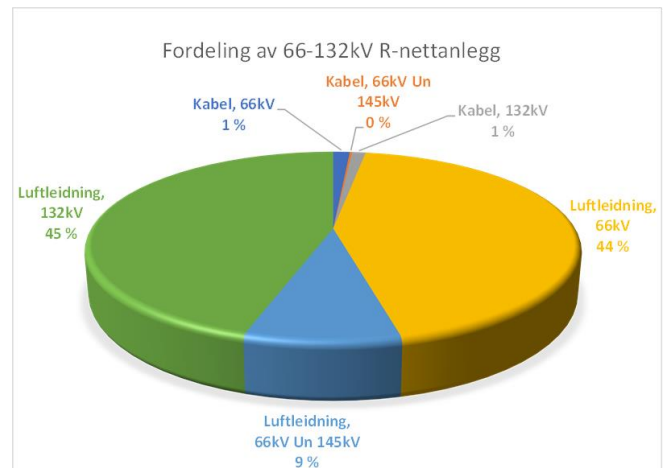
Tabell 1 Lengde pr. spenningsnivå i R-nettet



Figur 4 Alderssamansetjing 66- og 132kV nettanlegg og forenkla framskiving av reinvesteringsbehov.



Figur 5 Aldersfordeling, kraftransformatorar



Figur 6 Fordeling av 66-132kV nettanlegg

Som tabell og figurar viser, er overføringslinjene i regionalnettet i all hovudsak luftleidningar.

Jordkabel er berre unntaksvis brukt då gjerne i direkte tilknytning til transformatorstasjonar, men og enkelte forbindelsar i tettbygde strøk.

Topografien til fylket gjer og at fjordspenn i luft er i hovudsak brukt framfor sjøkabel.

Ein relativt stor del av overføringsnettet vart bygd på 1950-60 talet og nærmar seg si tekniske levetid.

For krafttransformatorar er gjennomsnittsalderen klart lågare. Dette heng saman med at forbruks- og produksjonsauke har utløynt større behov for utskifting med auka yting.

Driftstilhøve

Forsyningsikkerheit:

Generelt er regionalnettet i hovudsak bygd opp med ringstruktur, slik at alternative forsyningsveggar kan nyttast ved feil på komponentar i nettet (N-1 drift). Drifta er oftast radiell, slik at styrt omkopling til andre forbindelsar må nyttast i feilsituasjonar. Forbruksvekst har medført at kapasiteten på fleire av desse alternative forsyningsvegane vert høgt utnytta, ved feil i tunglast.

Både Førde, Florø og Sognekraft-området har fått styrka leveringssikkerheit dei siste åra. Særleg utfordrande reknar vi no reserve-tilhøva til ytre Nordfjord, sjølv om vi reknar at området fortsatt har N-1 forsyning med unntak av enkelte lokalt sårbare punkt.

420kV-sambandet frå Ørskog til Sogndal har generelt gjeve langt betre forsyningsikkerheit til Nordfjord, Sunnfjord og Ytre Sogn. Dette området var tidlegare sårbart i tørrår.

Detaljar rundt dette er underlagt teieplikt og blir derfor ikkje nærare omtalt i denne rapporten, men er meir utførleg handsama i grunnlagsrapporten.

Figur 7 viser ei kommunevis oversikt over reservetilhøva i regionalnettet.

Kapasitet for ny produksjon:

Sjølv om det nye sambandet Ørskog-Sogndal har gjeve stor auke i overføringskapasiteten, har ny produksjon nytta mykje av denne kapasiteten. Ytterlegare nettførsterkingar må til for å kunne knyte til planlagd produksjon.

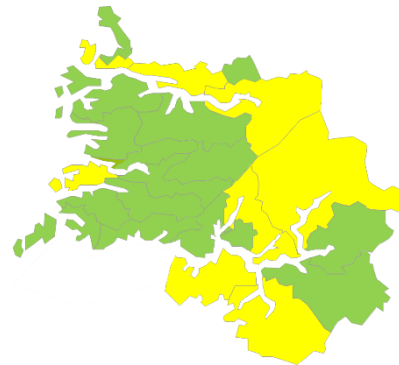
Ny hovedtransformator i Moskog (2023) og tiltak i transmisjonsnettet i Indre Sogn er venta å opne opp for ny produksjon i områda som i dag er «raud sone».

Figur 8 viser status for ledig kapasitet for nye småkraftverk.

Utfordringar i kraftnettet

Utfordringane kraftnettet kan generelt delast i to hovudområde:

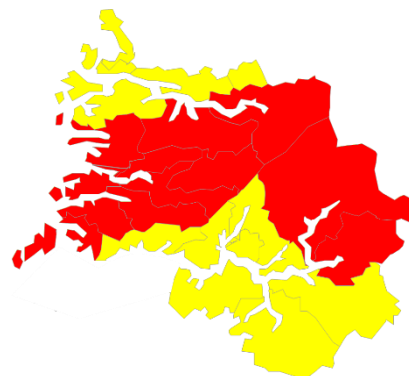
- Skaffe sikker forsyning til forbruket i området, der enkeltfeil ikkje skal medføre alvorleg forsyningssvikt. Dimensjonerande situasjon vil vere tunglast med lite tilgjengeleg produksjon.
- Skaffe tilstrekkeleg overføringskapasitet for produksjonen i området. Dimensjonerande situasjonar vil ofte vere lågast med høg produksjon (snøsmelting og haustflaum).



Figur 7 Oversikt over reservetilhøve i R-nettet.

Grønt: N-1 er oppfylt.

Gult: Kommunen manglar reserve for delar av forbruket, i delar av året.



Figur 8 Nettkapasitet for ny produksjon (småkraftverk)

Grønt: God kapasitet

Gult: Noko ledig kapasitet, men ikkje alle kjende planar.

Raudt: Ikkje kapasitet for ny produksjon.

Kvit: Ingen kjende småkraftplanar

2.2 Forbruk

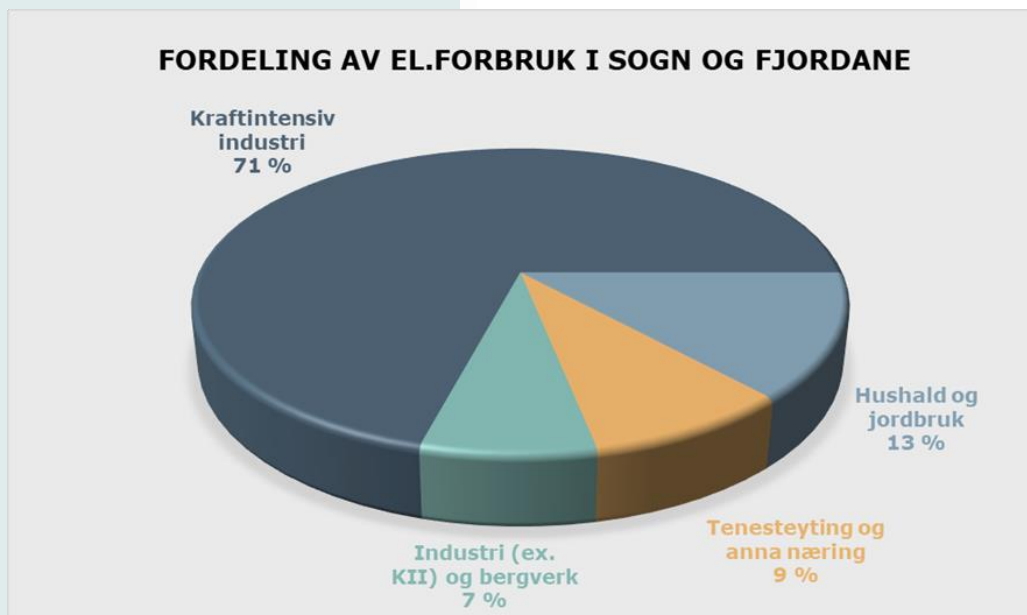
Den kraftintensive industrien (KII) står for om lag $\frac{3}{4}$ av den totale el.bruken i Sogn og Fjordane, fordelt på Hydro sine aluminiumsverk i Årdal og Høyanger, samt Elkem Bremanger i Svelgen

Alminneleg forbruk ($\frac{1}{4}$ av totalforbruket), er fordelt på anna industri (utanom KII), tenesteyting og anna næringsverksemd samt hushald og jordbruk.

Diagrammet under viser forbruket i dei ulike sektorane.

Om ein ser tilbake til 1970 var forbruket til alminneleg forsyning i fylket rundt 0,6TWh/år. I dag er alminneleg forbruk ca. 2TWh/år.

Trass låg folketalsvekst i fylket, så ser vi ein viss forbruksvekst til alminneleg forsyning. Vi ser ein relativt stabil vekst i alminneleg forbruk pr. innbyggjar. Samla vekst er derfor ca. 1% pr. år for alminneleg forsyning.



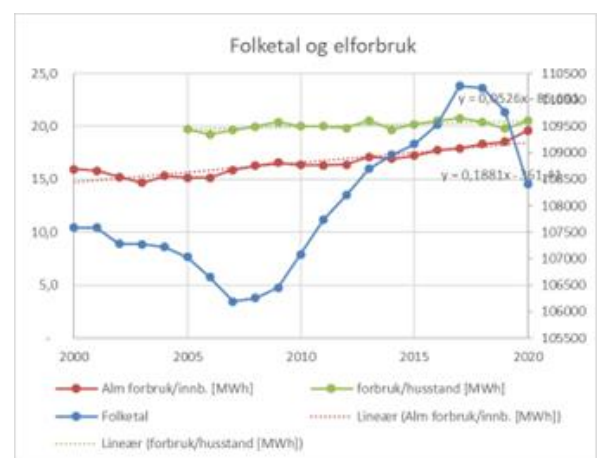
Figur 10 Sum el.forbruk i Sogn og Fjordane - 2020

Kraftintensiv industri (KII)

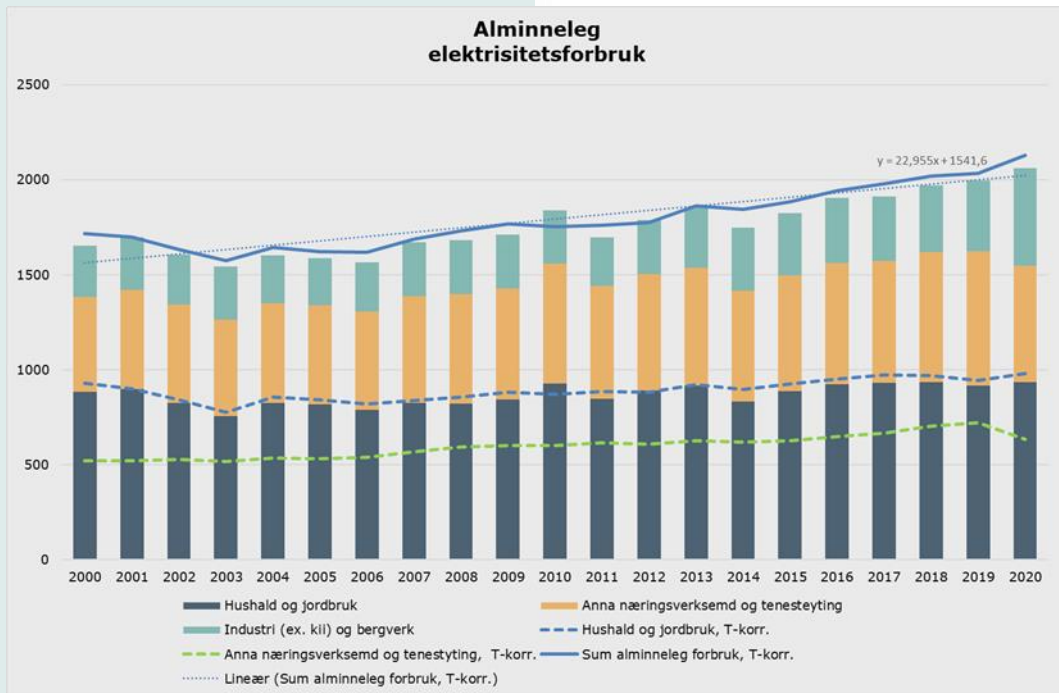
- Den kraftintensive industrien i fylket har elektrisitet som dominerande energiberar og dominerer også el. bruken totalt i fylket.
- KKI utgjer om lag $\frac{3}{4}$ av el.bruken i fylket.

Alminneleg forbruk

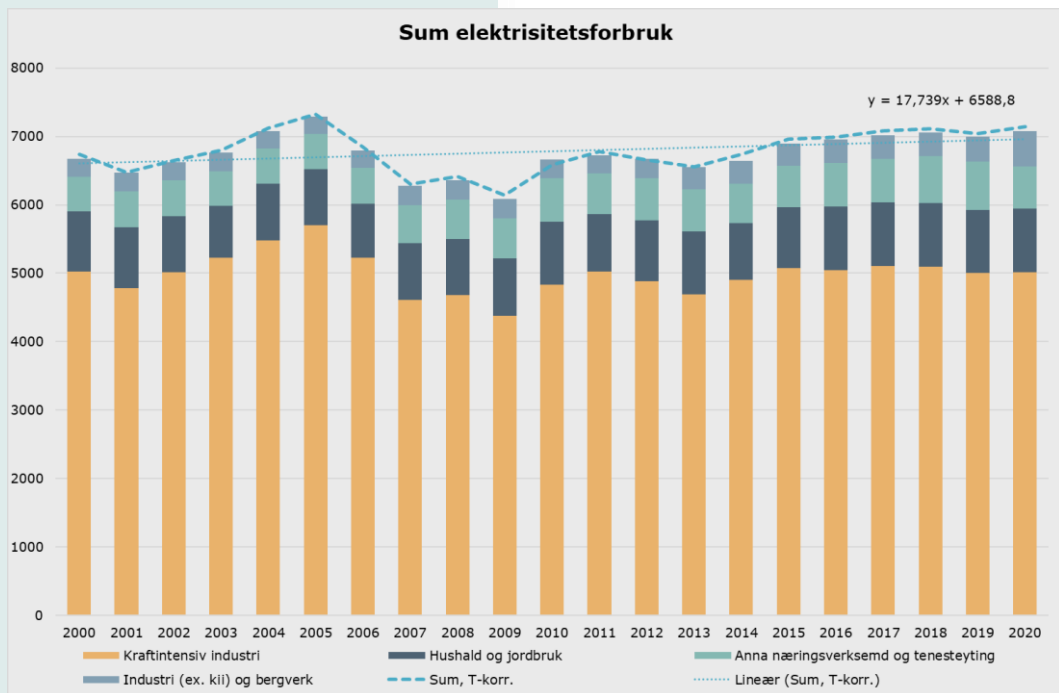
- Bruken av elektrisk energi til alminneleg forsyning har vore relativt stabil i vårt fylke dei siste 20 åra.



Figur 9 El-forbruk pr innbyggjar



Figur 11 Forbruk av elektrisitet i Sogn og Fjordane (kjelde: NVE/SSB)



Figur 12 Forbruk av elektrisitet til alminnelig forsyning i Sogn og Fjordane

Fjernvarme

Det er etablert fjernvarmeanlegg fleire stadar i Sogn og Fjordane:

Førde: Førdefjorden Energi AS er i gang med å bygge ut fjernvarme med energi frå fjorden. Via varmepumper i energisentralen vert det levert varmt vatn til oppvarming og kjøling til fleire større bygg i Førde. Ferdig utbygd skal det kunne levere over 30GWh.

Vik: Fjernvarmeanlegget «Eldhuset» er i drift i Vik sentrum. Anlegget vert fyrt med brikettar (bio).

Stryn: Bio-/propanfyrt fjernvarmeanlegg i Stryn sentrum sett i drift i 2009. Slått konkurs i 2015, nye eigarar i 2016.

Sogndal: Fjordenergianlegget har levert energi frå fjorden i og rundt Sogndal sentrum sidan våren 2013. Campus-Fosshaugane og delar av Sjøkanten er sett i drift. Andre byggesteg er under utbygging.

Høyanger: Høyanger har fjernvarme i kommunale bygg i sentrum og i Hydro sine bygg "innafor porten". Fjernvarmeanlegget leverer til 8 kommunale bygg.

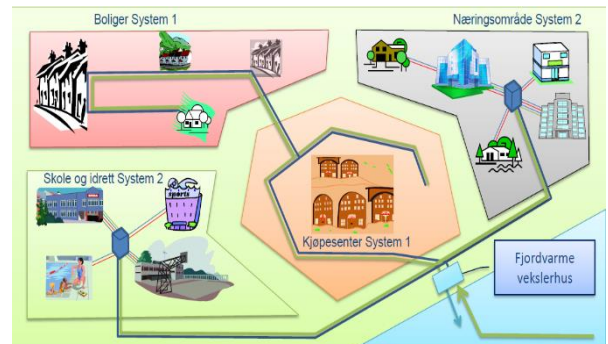
Årdal: Spillvarme frå Hydro vert brukt til oppvarming av friluftsbadet i Øvre Årdal. Årdal kommune og Hydro ser på om ei bedre utnytting av spillvarmen er mogeleg.

Bremanger: I Svelgen blir spillvarme frå Elkem AS brukt til oppvarming av m.a. Svelgen skule og grasbana i Svelgen. Elkem AS nyttar og ein del av overskotet sjølv.

Eid: Fjordvarme AS nyttar termisk energi frå sjøvatn med varmeveksling mot ein vasskrets på land. Oppvarming/ kjøling av bygg og oppvarming av forbruksvatn skjer ved varmepumper tilknytt sjøvassleidninga i grunnen.

Fjernvarmeanlegg i Sogn og Fjordane

- Førde – sjøvatn
- Vik - bio
- Stryn – bio/propan
- Sogndal - sjøvatn
- Høyanger - spillvarme
- Årdal - spillvarme
- Bremanger - spillvarme
- Eid - sjøvatn



Figur 13 Prinsippkisse – fjordvarme (kjelde: www.fornybar.no)

2.3 Produksjon

Vasskraftproduksjonen i fylket var i starten lokal og kopla opp mot lokale behov for elektrisk kraft. Etter kvart som behovet auka vart det samarbeidd for større utbyggingar. Det kom og store utbyggingar kombinert med etablering av kraftkrevjande industri.

Utbygginga av dei store anlegga i indre Sogn var i første rekkje for å dekkje behov utanfor fylket. Dei største kraftverka i fylket vart difor bygd ut og er i dag eigd av selskap utanfor fylket. (*Statkraft, Hafslund E-CO, Hydro Energi, Østfold Energiverk*). Desse utbyggingane er viktigaste årsak til at Sogn og Fjordane lenge har hatt eit stort overskot på kraft.

Utover 2000-talet skaut utbygginga av småkraftverk fart. Vi reknar at dette no utgjør om lag 700MW/2,6TWh.

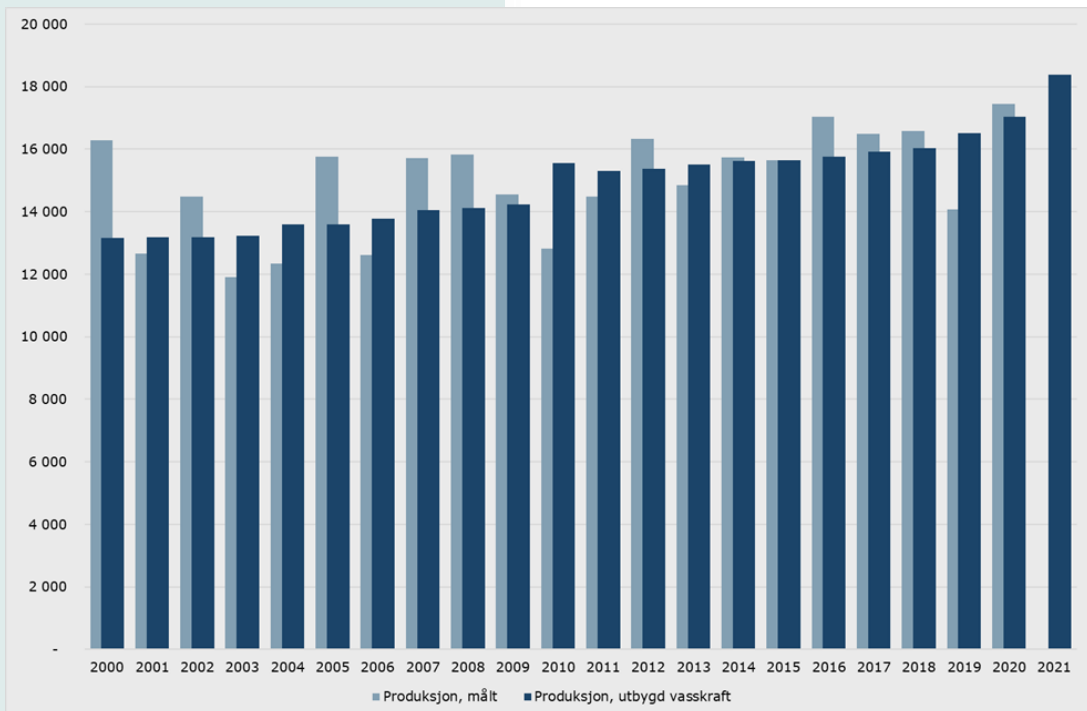
Siste utvikling er at utbygging av større vindkraftverk har skote fart. Omlag 1TWh vart sett i drift i perioden 2019-21

Samla produksjonsyting i området pr. 01.01.2022

- Maks. produksjonsyting: 4 900 MW
- Årsproduksjon (middel): 18 TWh

Gjenverande utbyggingsplanar

- Tildelt konsesjon 1,6 TWh
- Søkt konsesjon 0,02 TWh
- Kjende planar 2,2 TWh



Figur 14 Utbygd og målt produksjon i Sogn og Fjordane (kjelde NVE/SSB).

3 FRAMTIDIGE OVERFØRINGSTILHØVE

3.1 Forbruk

Alminneleg forsyning

Frå ein situasjon med relativt låg forbruksvekst, ser vi no ei samfunnsutvikling der elektrisitet får stadig nye bruksområde. Særleg innafor transportsektoren. Eit hovudformål med denne overgangen er å fase ut fossilt drivstoff som energibærer for igjen å kutte utslepp av CO₂.

Batterielektrisk drift av små køyretøy er etter kvart ein moden teknologi, men elektrifisering av tyngre køyretøy framleis er umodent. Vi legg likevel til grunn ein overgang til batterielektrisk drift av transport på veg.

Maritim bruk av batterielektrisk framdrift er etter kvart å rekne som etablert teknologi for ferjedrift. Mindre rutegåande passasjer-/kombinertbåtar ventar vi og får batterielektrisk drift. For større fartøy synest hydrogen eller ammoniakk å være meir sannsynleg for framdrift, men landstrøm for batterielektrisk hybriddrift kan være aktuelt.

Forsyning ved landligge for supply- og andre mellomstore skip (landstrøm) er utbygd ved enkelte hamner. Denne utviklinga ventar vi vil fortsetje. Landstrøm til cruiseskip krev relativt store effektar og gjerne omfattande tiltak i nettet.

Elektrifisering av lufttransport er i dag på «prototype stadium». Widerøe har likevel sagt dei har som mål å ha første elektrifiserte flyrute i drift alt i 2030. Vi legg til grunn relativt moderat ladebehov på kortbanenettet.



El-ferje (kjelde: Fjord1.no)

Klimakur 2030

I denne kraftsystemutgreiinga tek vi utgangspunkt i arbeidet bak «Klimakur 2030» rapporten som skisserer to utviklings-scenarier fram mot 2030.

Desse scenaria vert så forlenga fram mot 2040.

- Som «Basis» scenarier nyttar vi referanse-scenariet frå «Klimakur», som gjev ei framskrivning av dagens utvikling mot 2030.
- Som «Høgt» scenarie nyttar vi og elektrifiserings scenarier frå «Klimakur» som skisserer ei utvikling med halvering av utslepp av klimagassar mot 2030
- I «Basis» scenarier legg vi så til grunn halvering av klimautsleppa mot 2040.
- I «Høgt»-scenariet prøvar vi å beskrive eit «nær fossilfritt» samfunn i 2040, der ein relativt høg andel av fossil energi er erstatta av el.

Større industriforbruk

Kraftintensiv industri: Forbruket til kraftintensiv energi (KII) kan være sårbart for konjunktursvingningar, men forbruket i området har likevel vore relativt stabilt. Vi legg til grunn vidare stabil drift av KII i som basis i denne utgreiinga, men relativt omfattande forbruksauke for aluminiumsindustrien i høgt scenario.

Datasenter: Det var ein periode svært mange forespørslar om nettkapasitet for nye, og til dels svært store datasenter, men interessa er no mindre. Nokre mindre datasenter er etablert (Bluefjords i Luster, LMD på Lefdal) og av konkrete planar for større utviding kjenner vi berre til Lefdal Mine Datacenter (LMD) som der ny forsyning med 2x30MVA transformering frå regional-nettet er nær ferdigstilt.

Offshore forsyning: Ulike planar for forsyning av offshore installasjonar har eksistert, men så langt er ingen realisert ut frå Sogn og Fjordane. Vi reknar med at dette likevel kan bli aktuelt på lenger sikt.

Nordic Mining: sin planar for mineralutvinning på Engebø i Vevring er omstridt, men går likevel stadig framover.

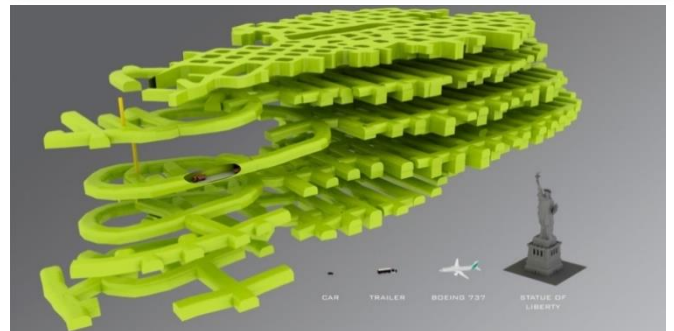
Hydrogenproduksjon: seglar fram som ei aktuell ny næring. Særleg Florø er aktuell, men fleire andre planar er aktive.

Landbasert fiskeoppdrett: Fleire stader langs kysten har aktive planar for landbasert fiskeoppdrettm gjerne i kombinasjon med H₂ produksjon (nyttar O₂ frå elektrolysen).

Anna industri: Overgang til el, som erstatning for fossil energi, er aktuelt for ulik etablert industri.

Større mogelege industriprosjekt

- Mineralutvinning i Vevring
- Datalagringsssenter i Lefdal gruver (under utbygging).
- Hyfuel i Florø og evt. andre prosjekt for hydrogenproduksjon
- Ny aluminiumsproduksjon i Høyanger/Årdal
- Ulike anlegg for landbasert fiskeoppdrett
- Mogeleg offshore forsyning



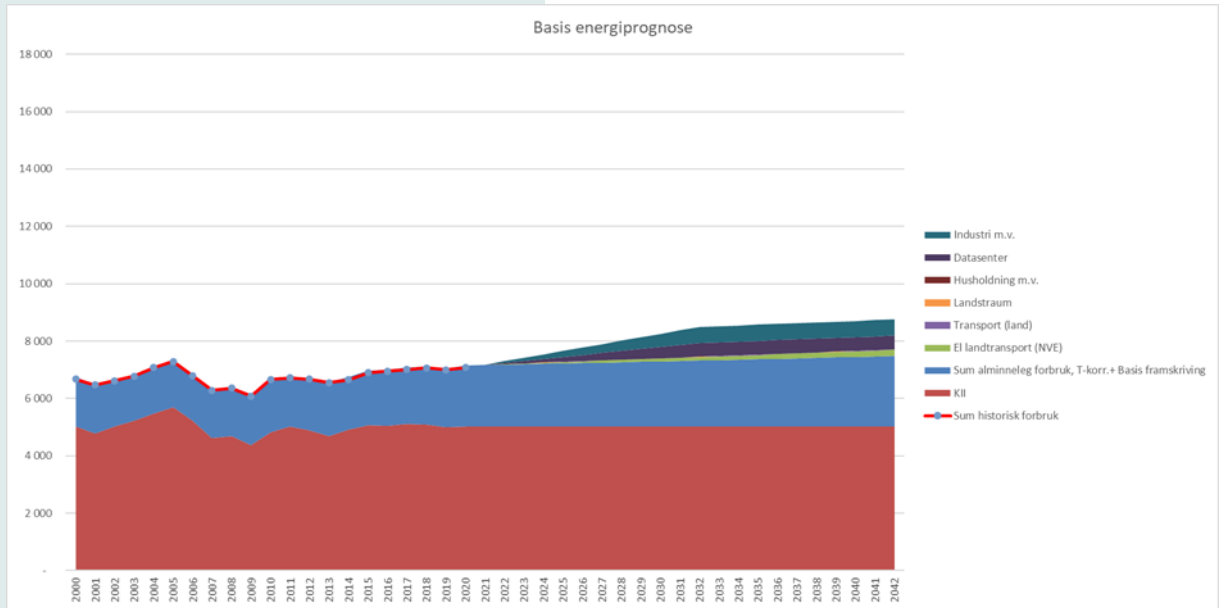
Lefdal Gruve (kjelde: lefdalgruve.no)



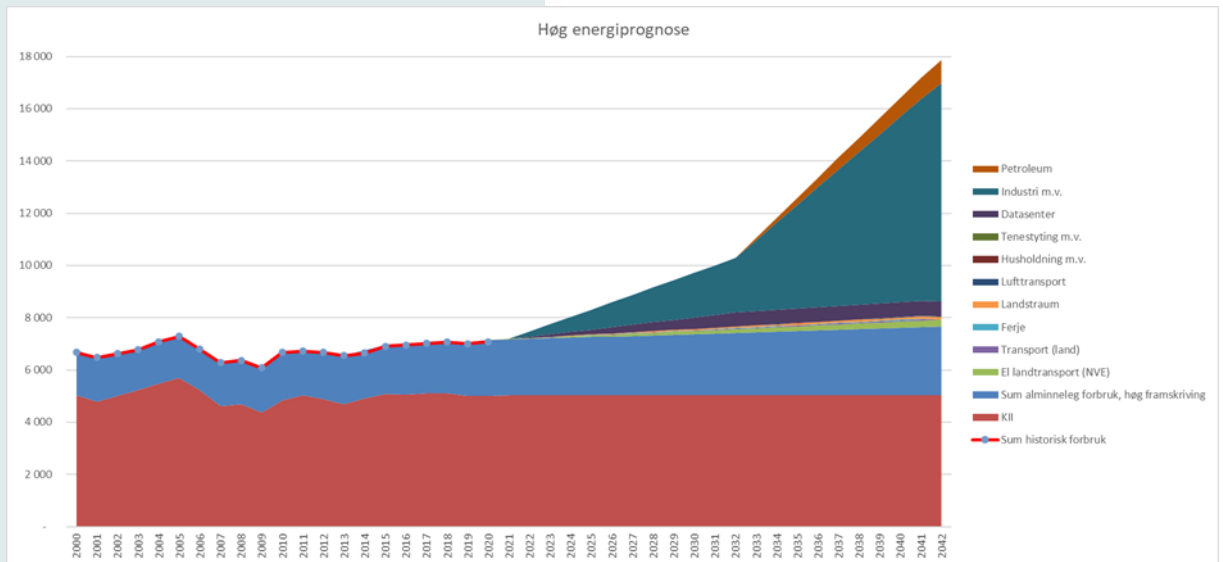
Engbøfjellet - Vevring (kjelde: Nordic Mining)

Fjernvarmeanlegg (distribusjon av varmt vatn) kan medføre redusert EI-behov, men vi ventar i første rekke at dette erstattar uprioritert forbrk (el-kjelar) som ikkje er inkludert i den ordinære forbruksstatistikken.

Eit nytt er under bygging i Førde, sjå og s. 10).



Figur 15 Historikk pluss «Basis» energiprognoose (GWh)



Figur 16 Historikk pluss «Høg» energiprognoose (GWh)

3.2 Ny produksjon

Sogn og Fjordane har mykje utbygd fornybar energi og fortsatt eit stort potensial for meir kraftutbygging. Både vasskraft og vindkraft, både til havs og på land.

Trass stor utbygging er det fortsatt mange tildelte konsesjonar som enno ikkje er utbygd, men få nye konsesjons-søknader.

Større vasskraftverk

Tabellen under oppsummerer planlagde større vasskraftprosjekt.

Fleire av planane for større vasskraft er knytt til auka utnytting av allereie regulerte vassdrag. Her ventar vi at fleire prosjekt vil komme etter kvart. Ved utbygging av nye vassdrag er det snakk om uregulert produksjon.



Utløpet frå Mel kraftverk i Vetlefjorden.
(Foto: Tor Sivertstøl, NRK)

| Kraftverk | Status | MW | GWh | Eigar | Merknad |
|--------------------------------|-------------------|--------------|--------------|-----------------------|---|
| Gravdalen Kraftverk | Konsesjon tildelt | 9,1 | 51 | ØSTFOLD ENERGI AS | Søkt om konsesjonsendring til 9,1MW |
| Offerdal | Konsesjon tildelt | 47,1 | 94,6 | OFFERDAL KRAFTVERK AS | |
| Illvatn pumpekraftverk | Konsesjon tildelt | 48,0 | 111 | NORSK HYDRO | |
| Øyane kraftver | Konsesjon tildelt | 50,0 | 66 | NORSK HYDRO | |
| Feios | Konsesjon tildelt | 28,8 | 95 | FEIOS KRAFTVERK AS | |
| Bredvatn | Konsesjon tildelt | 118,0 | 67 | SFE PRODUKSJON AS | Netto auke, totalt 118MW/275GWh) |
| Nytt Øksenvane | Konsesjons-fritak | 47,0 | 22 | SFE PRODUKSJON AS | Netto auke (totalt 75MW/113GWh) Innafor eksisterande konsesjon |
| Isavatn (Øksenvane) | Konsesjons-fritak | 4,0 | 16 | SFE PRODUKSJON AS | Innafor eksisterande konsesjon |
| Insteelvane (Øksenvane) | Konsesjons-fritak | 5,0 | 13 | SFE PRODUKSJON AS | Innafor eksisterande konsesjon |
| Sum - Konsesjon tildelt | | 357,0 | 535,9 | | |

Tabell 2 Større vasskraftprosjekt

Småkraftverk

Ei rekke små- og minikraftverk har konsesjon rundt om i området. Kraftverka vil med få unntak mate inn i det lokale 22kV-nettet. I ei ressurskartlegging gjennomført av NVE var Sogn og Fjordane det området med størst potensiale for små vasskraftverk. Denne kartlegginga er nærare beskrive på NVE sine heimesider på Internett.

Det er fortsatt mange småkraftverk som ikkje er bygd, men svært få nye søknader

Vindkraft (på land)

Potensialet for vindkraft i området er og stort. Dei siste åra har byggeaktiviteten vore høg og ca. 1TWh vindkraft er bygd ut. Av konsesjonsgjevne vindkraftverk er det kun Bremangerlandet (92MW, 0,3TWh) som ikkje er utbygd. Elles ligg det føre ei melding av vindkraft å Høyangerfjellet (480MW/1,6TWh)

Høgt konfliktnivå har medført eit behov for politisk gjennomgang av rammevilkåra for vidare vindkraftutbygging. I påvente av dette vart all konsesjonshandsaming av vindkraft lagt på is og vi har ikkje inntil vidare ikkje grunnlag for å inkludere vidare vindkraftutbygging i kraftsystemutgreiinga.

Havvind

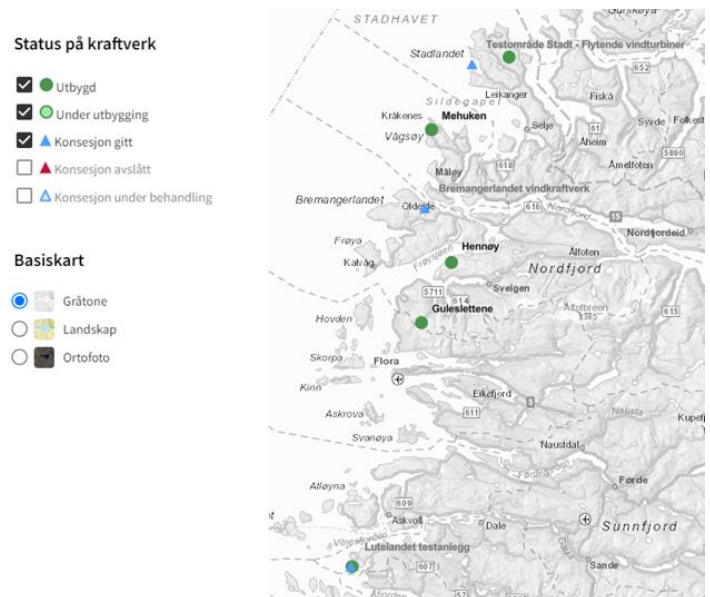
Utbygging av havvind er eit politisk satsingsområdet i NVE rapporten Havvind, strategisk konsekvensutredning, er det peika på tre aktuelle område utanfor kysten av Sogn og Fjordane, men områda er ikkje åpna for utbygging.

Varmekraftverk/ Kraftvarmeverk

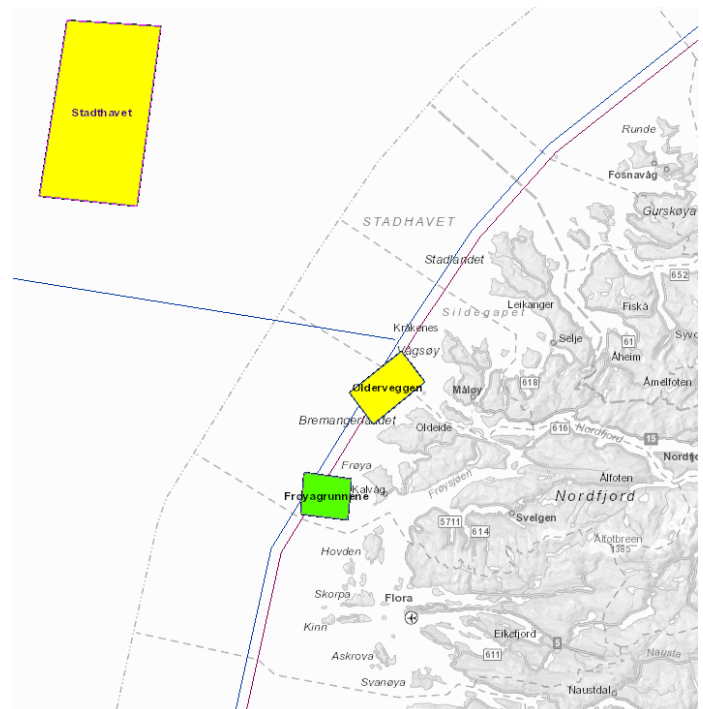
Ulike planar for små varmekraftverk/ kraftvarmeverk (kombinert produksjon av varmtvatn og el.) har vore arbeidd med. Ut frå det vi ser i dag er det ikkje aktivitet på dette området.

| | Antal | MW | GWh |
|-----------|-------|-----|-------|
| I drift | 236 | 727 | 2 692 |
| K-tildelt | 103 | 243 | 749 |
| Søknad | 5 | 6 | 18 |

Tabell 3 Utbygde og planlagde småkraftverk



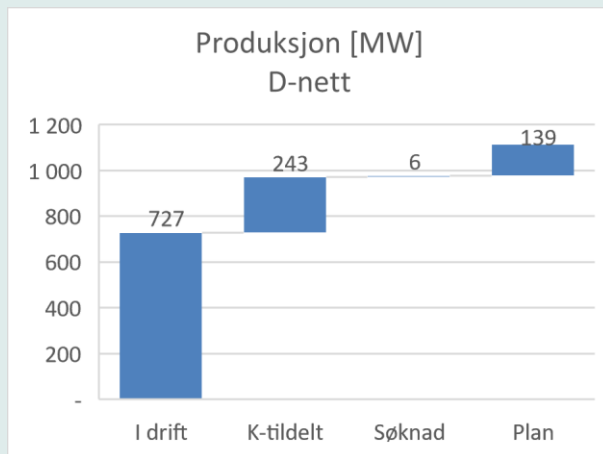
Figur 17 Kartskisse – vindkraft



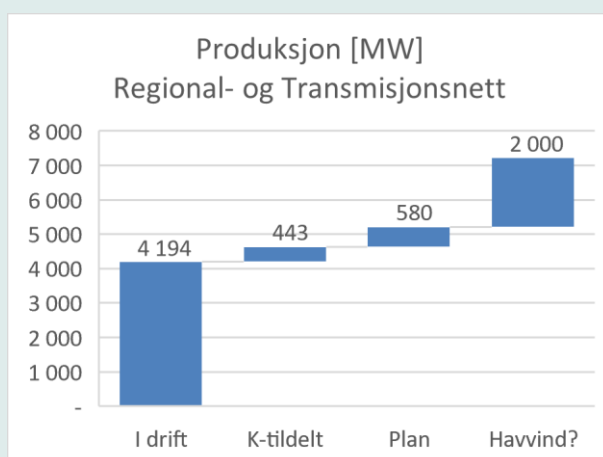
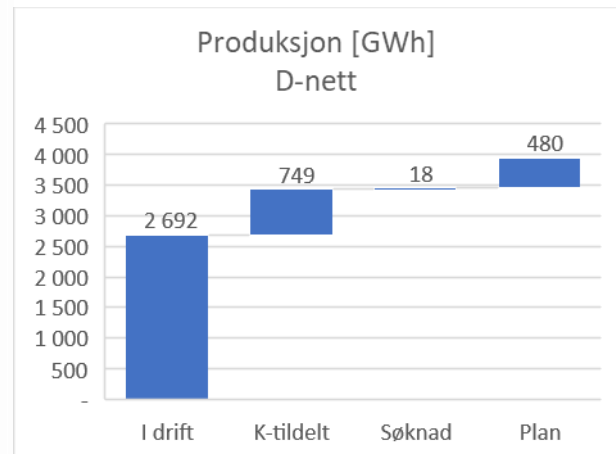
Figur 18 Kartutsnitt frå NVE - Havvind, strategisk konsekvensutredning

Produksjonsscenario

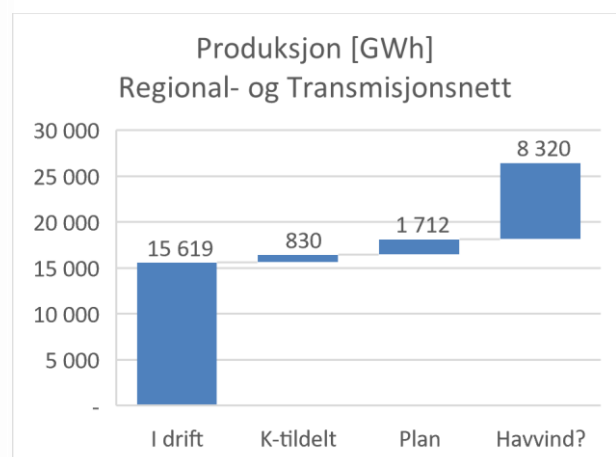
Etter eit par tiår med mykje utbygging av småkraftverk og nokre år med høg vindkraftutbygging, så er det no lite ny produksjon som er i søknadsprosess. Det er fortsatt om lag 1,6TWh ny kraft som er konsesjonsgjeve. I denne KSU legg vi til grunn kun eit utbyggingsscenario – konsesjon tildelt – i analysane. I figurane under er det i tillegg vist kjende krafverksplanar samt estimert produksjon fråd ei identifiserte havvindområda utanfor S&Fj.



Figur 19 Produksjonsplanar, D-nett nivå [MW/GWh]



Figur 20 Produksjonsplanar, T/R-nett nivå [MW/GWh]



4 NETTUTVIKLING

4.1 Drivkrefter

Nettet i området har gjennomgått store endringar dei siste åra, og vi ventar at dette vil halde fram i åra som kjem.

I tillegg til ei tilpassing til nytt 420kV sentralnett frå Sogndal og nordover så har auka produksjon lenge vore den dominerande drivkrafta bak nettutviklinga. Frå å vise eit stadig stigande produksjonsoverskot så er bildet no meir sprikande for dei ulike scenarioa.

Forsyningssikkerheten til forbrukarane alltid viktigaste omsyn å ta. Med auka forbruk frå ny industri og aukande elektrifisering, så ventar vi at dette vil styre meir av den regionale utviklinga i området i åra som kjem.

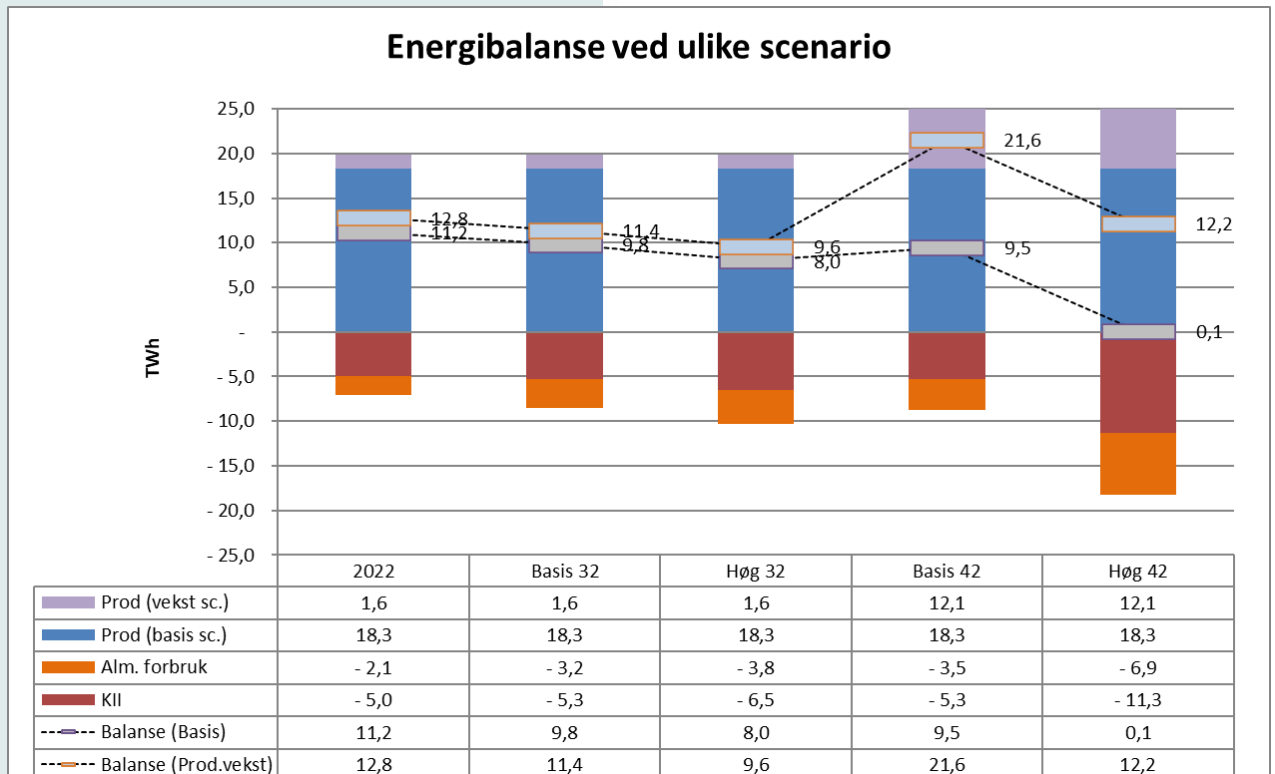
«Tidens tann» vil vere den tredje og mest føreseielege drivkrafta i nettutviklinga. Store delar av regionalnettet vart bygd på 50- og 60-talet. Dette vil vere modent for reinvestering i tida framover.



Foto: Ronny Solheim

Faktorar som påverkar nettutviklinga

- Endringar i forbruk
- Endringar i innmata produksjon
- Reinvestering som følgje av aldring



Figur 21 Energibalanse ved ulike scenarier

4.2 Transmisjonnettutvikling

Figur 22 viser dei viktigaste forsterkingsbehova i transmisjonsnettet.

Etter at Ørskog-Sogndal er sett i drift vil transformeringskapasiteten til underliggende nett i Ålfoten og Moskog vere avgrensande for transmisjonsnettet i dette området.

Planlagd produksjonsvekst i Luster og Årdal vil krevje tiltak i nettet frå dette området og inn mot nye Sogndal stasjon.

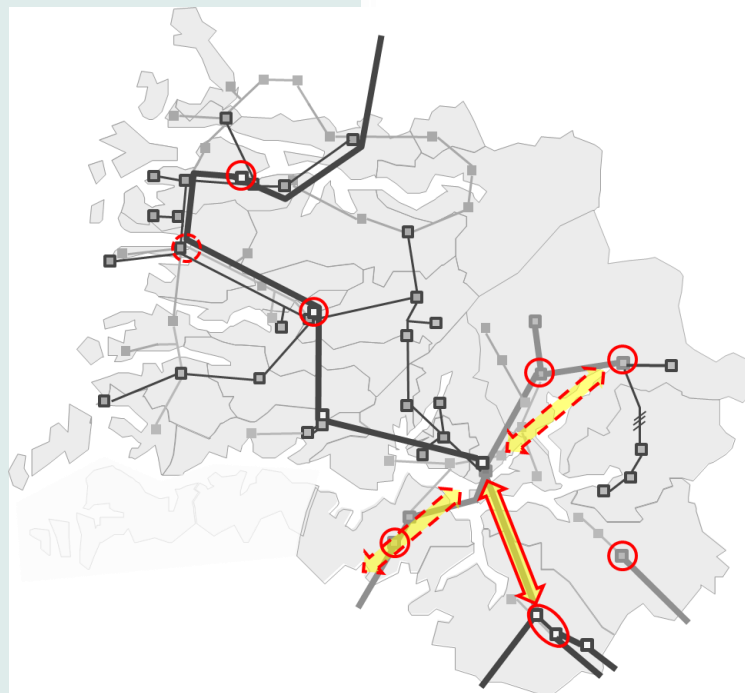
Vidare må dagens leidning frå Sogndal til Aurland oppgraderast til 420kV for å kunne dra full nytte av Ørskog-Sogndal.

Spenningsoppgradering av nettet frå Sogndal via Hove/Refsdal og vidare sørover mot Modalen og BKK-området er aktuelt for å styrke forsyninga til Bergensområdet.

Auka (ny?) lokal transformering mellom transmisjons- og regionalnett kan være aktuelt i nær samtlige transmisjonsnettstasjonar i området.

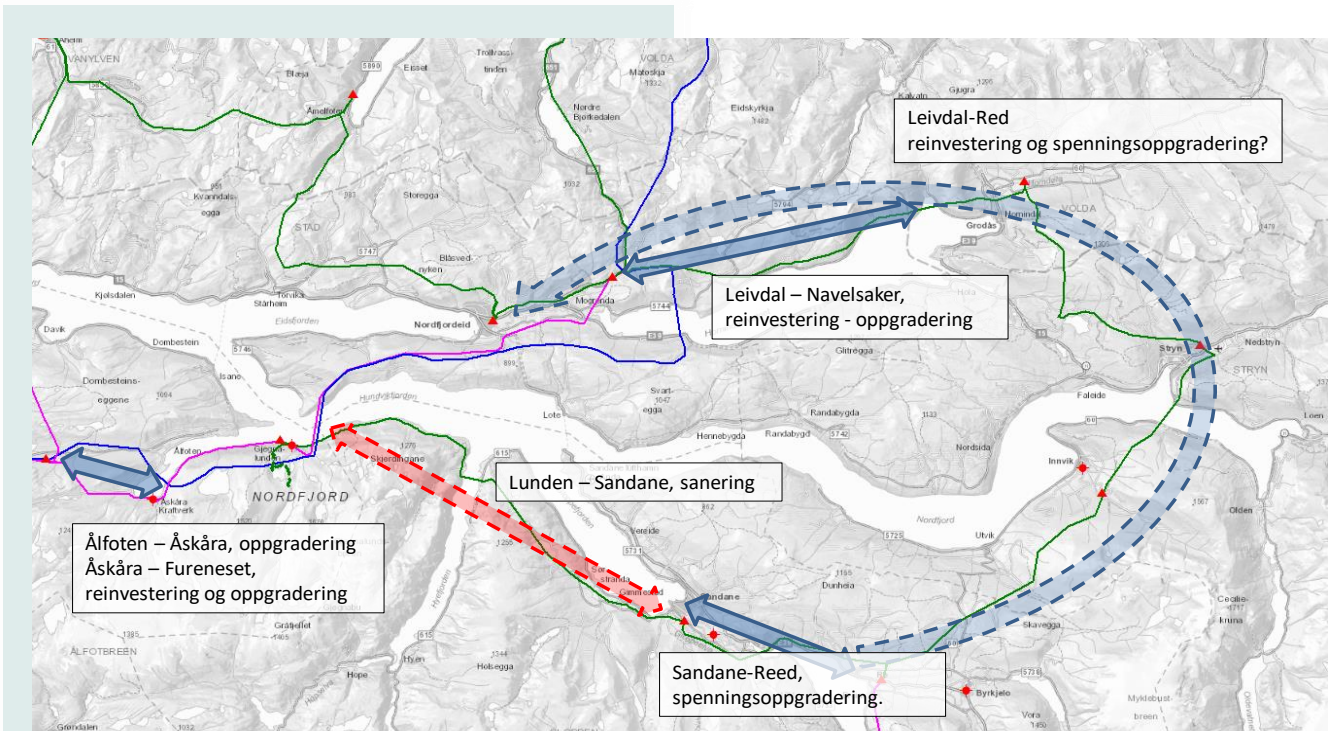
Utdrag frå Statnett sin nettutviklingsplan (NUP)

- Leirdøla stasjon, fornying og auka transformering
- Moskog stasjon, auka transformering
- 420kV Aurland-Sogndal, spenningsoppgradering
- Fortun stasjon, ny transformatorstasjon
- Aurland 1 stasjon, reinvestering
- 420kV Sogndal – Modalen - Kollsens



Figur 22 Forsterkingsbehov transmisjonsnettet

4.3 Nettutvikling – Midtre / Indre Nordfjord



Figur 23 Nettskisse, Midtre/Indre Nordfjord

Området som er vist i Figur 23 har behov for å få fornya og forsterka eldre regionalnettsleidningar, både ut frå teknisk tilstand og ut frå omsyn til forsyningsikkerheit.

Mellom Reed og Lunden (Øksenelvane) er det vurdert to alternativ:

Alt. 1 132kV Reed-Sandane-Lunden

Alt. 2 132kV Reed-Drageset-Bø-Tomasgard-Leivdal

Ut frå ei teknisk og økonomisk vurdering prioriterer vi å oppgradere og delvis reinvestere den indre forbindelsen frå Leivdal, via Hornindal og Stryn, til Reed og Sandane til 132kV nivå.

Den gamle regionalnettsledningen frå Sandane til Øksenelvane er på slutten av si tekniske levetid og kan då rivast

Nyleg gjennomførte tiltak:

- **Eid-Øksenelvane** er riven og øvrige regionalnettsledningar i Nordfjordeid sentrum er lagt om til jordkabel første stykket ut frå stasjonen.
- **Reed-Sandane** ny 132kV leidning er sett i drift med 66kV drift
- **Tomasgard** transformator er skifta til ny(brukt) med høgare ytelse

Konsesjonsgjevne tiltak:

- **Leivdal-Navelsaker.** NVE har gjeve konsesjon for reinvestering og oppgradering av denne ledningsseksjonen.

Ålfoten – Åskåra - Fureneset

Då den nye leidningen frå Lunden til Åskåra vart vedteken bygd, var det usikkert kvar Statnett sin 420kV-stasjon i Ålfoten ville ligge. Det vart difor vedteke å avslutte den nye leidningen ved Fureneset, like aust for Åskåra kraftverk.

Den opphavelige seksjonen frå Fureneset til Åskåra og dagens samband frå Åskåra til Ålfoten stasjon har tilstrekkeleg overføringsevne inntil vidare. Når det vert nødvendig er planen å erstatte dagens leidning frå Fureneset til Åskåra, samt å oppgradere sambandet Åskåra-Ålfoten, enten ved temperatur-oppgadering, eller ved skifte av linjetråd.

Tomasgard – Tryggestad

SFE Nett fekk konsesjon for ny kraftledning frå Tomasgard i Hornindal, fram til ny trafostasjon på Tryggestad (Sunnylven). Denne konsesjonen var betinga av utbygging av eit definert minste volum ny produksjon i området. Etter klagehandsaming er gjenværande konsesjonsgjeven ny produksjon ikkje stor nok til å utløyse dette nettiltaket.

SFE Nett har difor lagt til side desse planane og auka transformatorytelsen i Tomasgard for å avhjelpe denne lokale flaskehalsen.

Leivdal - Navelsaker

Regionalnettslinja frå Leivdal til Tomasgard er delvis bygd for høgare overføringsspenning, men seksjonen Leivdal-Navelsaker gjenstår. Denne nærmar seg si tekniske levetid og har avgrensa overføringsevne. Her har NVE gjeve konsesjon for ny leidning med tilsvarende standard som den nyaste seksjonen frå Navelsaker til Tomasgard. Tiltaket vil styrke forsyningstryggleiken i Indre Nordfjord, samt auke nett-kapasiteten for ny kraftproduksjon i området.

Tiltak under planlegging

- **Leivdal - Navelsaker:** Reinvestering (konsesjonsgjeve) og spenningsoppgradering
- **Tomasgard – Bø:** Reinvestering og spenningsoppgradering
- **Bø-Drageset-Reed-Sandane:** Spenningsoppgradering, ledningane er alt klargjort for dette.
- **Tomasgard trafostasjon:** Spenningsoppgradering av eksisterande stasjon. Den er delvis førebudd for dette
- **Bø trafostasjon:** Nye stasjonsbygg og dublering av transformering er under planlegging.
- **Drageset, Reed og Sandane transformatorstasjon:** Spenningsoppgradering. Stasjonane er førebudd for dette og treng berre moderate eller mindre tiltak
- **Sandane-Øksnelvane:** Ledningen er planlagt riven når overstående tiltak er utført.

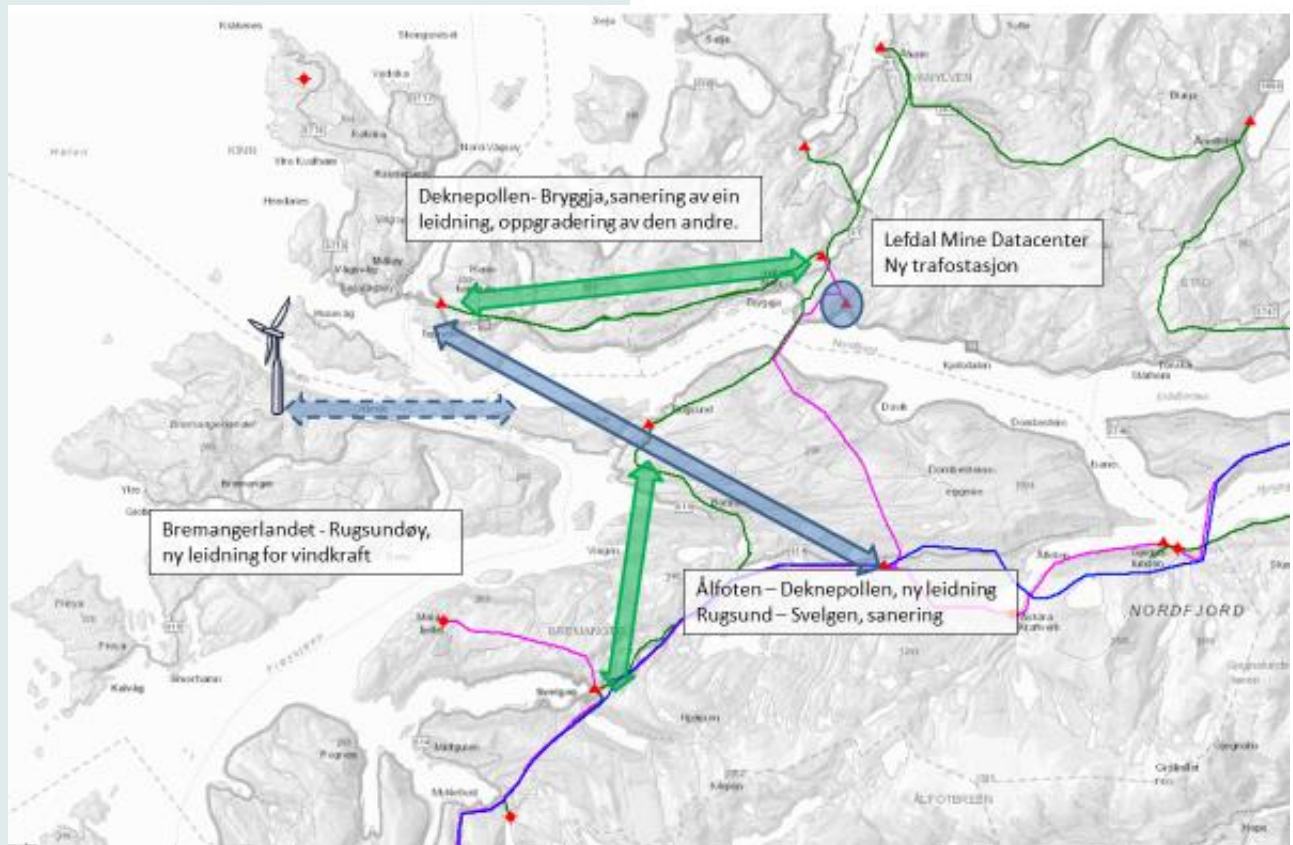
Landstraum til cruiseskip

Det blir arbeidd med planar for landstraum til større cruiseskip, både på Eid og i Olden/Loen. Ut frå det vi veit i dag så vil dette ikkje utløyse større tiltak utover det som alt er vist i denne kraftsystemutgreiinga.

Eit vilkår er då at dei kan koblast ut ved kritiske feil eller nødvendig vedlikehold av kritiske komponentar.

Mindre tiltak som transformatorskifte vil være aktuellt.

4.4 Nettutvikling – Ytre / Midtre Nordfjord



Figur 24 Nettutvikling Ytre Nordfjord

Ytre ring Nordfjord

Som ei sikring av forsynings-tryggleiken i Ytre Nordfjord byggjer Linja ny 132kV leidning (+sjøkabel) frå Ålfoten til Deknepollen. Dette prosjektet omfattar og større fornying og utviding av Deknepollen trafostasjon. Denne leidningen vil erstatte den eldste av to regionalnettsleidningar som forsyner Deknepollen i dag og som har nådd si tekniske levetid.

Dagens leidning frå Rugsund til Svelgen er det så planlagt å rive, med unntak av nokre seksjonar som vert nedgradert til 22kV-drift.

Som konsekvens av utvida forsyning til Lefdal Mine Datasenter (LMD) så vil Linja og gjennomføre ei spenningsoppgradering (som gjev kapasitetsauke) av den nyaste av dagens to R-nett leidningar frå Bryggja til Deknepollen

Konsesjonsgjevne Bremangerlandet vindkraftverk er tenkt tilknytt dette nettet med eigen leidning til Rugsundøy.

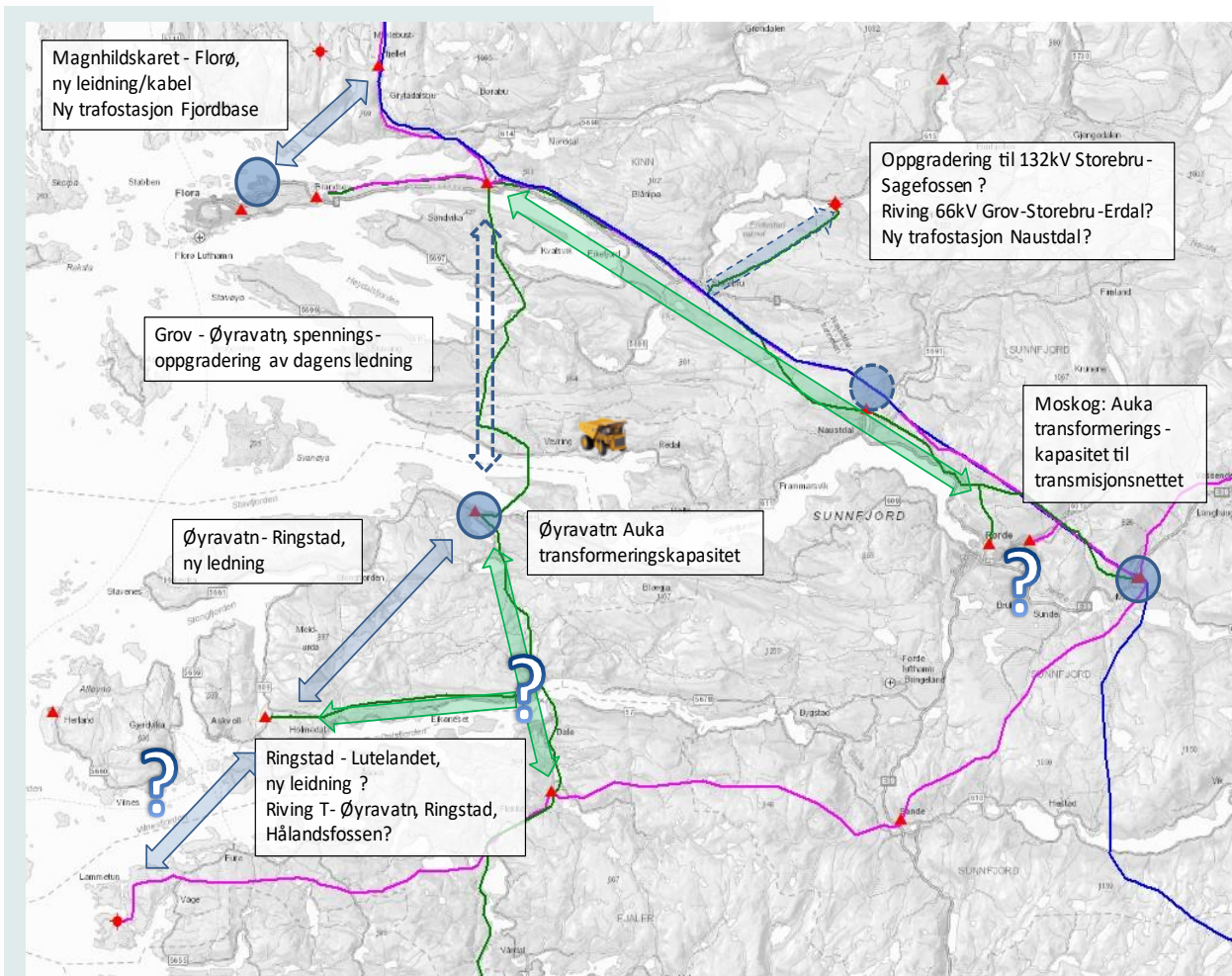
Nyleg gjennomførte tiltak

- Auka transformeringskapasitet til transmisjonsnettet i Ålfoten
- Ny (reinv.) leidning Ålfoten-Svelgen-Magnhildskaret.
- Tilknytning av Hennøy- og Guleslettene vindkraftverk
- Fornyning og utviding av Kjøde (tidl. Skorge) trafostasjon
- 132kV tilknytning av Lefdal Mine Datasenter (ny koblingsstasjon)

Under bygging

- 132kV Ålfoten-Rugsundøy-Deknepollen
- Utviding av Deknepollen trafostasjon
- Lefdal Mine Datasenter bygger eigen 132/22kV transformering.

4.5 Nettutvikling – Ytre Sogn og Sunnfjord



Figur 25 Nettskisse, Ytre Sogn og Sunnfjord

Auka transformeringsskapasitet, Moskog

Dette området er normalt tilknytt transmisjonsnettet i Moskog. Produksjonsvekst i området har utløyst behov for auka trafokapasitet mot transmisjonsnettet der. Ny trafo er planlagt sett i drift til 2023.

Ny 132kV forsyning til Florø

Planar om omfattande forbruksauke i Florø gjer det nødvendig å styrke forsyninga dit. Ny ledning frå Magnhildskaret til Florø og ny trafostasjon (på Fjordbaseområdet) er under planlegging.

Nyleg gjennomførte tiltak

- Spenningsoppgradering Moskog-Sande-Hålandsfossen
- Ny ledning Hålandsfossen-Lutelandet
- Lutelandet vindkraftverk
- Jølstra kraftverk

I planfase

- **Øyravatnet:** Ny transformator

132kV ring til Lutelandet

Bygging av Lutelandet vindkraftverk medførte spenningsoppgradering av regionalnettet frå Moskog til Hålandsfossen og ny leidning vidare ti Lutelandet. Overgang til 132kV har lenge vore førebudd i dette nettet og nyare ledningar og stasjonar er klargjort for dette.

Nordic Mining sitt anlegg på Engebø er planlagt forsynt frå Øyravatn. Utvida trnsformatorkapasitet kan bli nødvendig

Forsyninga til Askvoll/Ringstad er sårbar. Ved forbruksauke i Askvoll bør forsyninga styrkast med ein ny leidning inn til området. Ny leidning Øyravatn–Ringstad vil gje redundant forsyning til Ringstad.

Sambandet Ringstad–Lutelandet vart konsesjonssøkt som ledd i ei redundant forsyning til Lutelandet i samband med Gjøa utbygginga. Planar for større industrietablering på Lutelandet kan igjen utløyse behov for dette sambandet.

Restrukturering Grov - Moskog

Mellom Grov og Moskog ligg det til rette for ei forenkling av dagens regionale nett gjennom å rive den eldste ledningen med lågast kapasitet og etablere ny transformering til underliggende distribusjonsnett tilknytt den kraftigare 132kV ledningen. Dette føreset m.a. at forsyniga til Sagefossen stasjon og blir lagt om til 132kV.

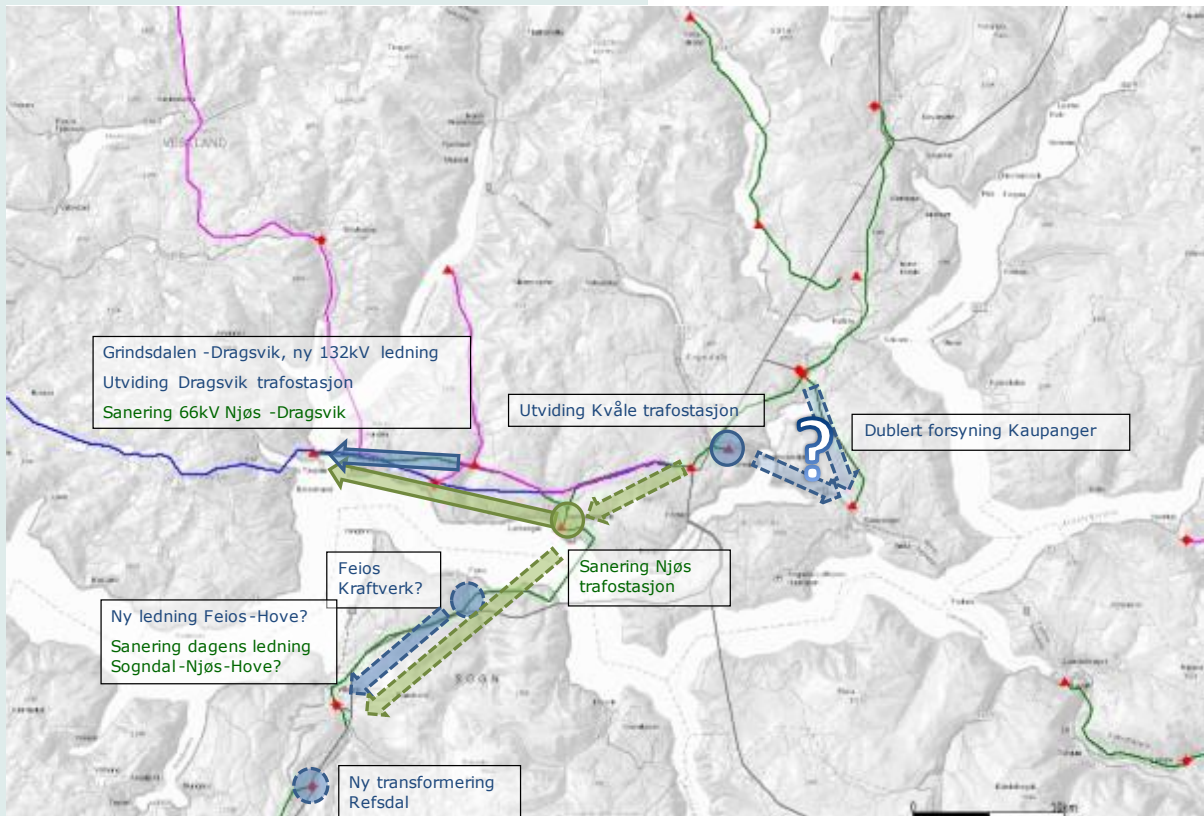
Forsyninga av Førde er og dels tilknytt 132kV og dels førebudd for 132kV.

Langt høgare forbruksprognosar for dette området gjer at planar frå tidlegare karftsystemutgreiingar bør gjennomgåast på nytt.



Figur 27 Lutelandet (kjelde: www.fjaler.kommune.no)

4.6 Nettutvikling – Indre Sogn



Figur 28 Regionalnettstiltak Sygnir-området

Sognekraft-området

Bygginga av den nye Sogndal transformatorstasjon på Skarsbøfjellet har gjeve langt sikrare forsyning til Sognekraft sitt regionale nett. Nye Grindsdalen stasjon i Leikanger sikrar den lokale forsyninga og vert eit knutepunkt for tilkopling av ny produksjon frå Fjærland (nye Lidal transformatorstasjon) og Leikanger kraftverk (under bygging).

Sogndal: Venta forbruksvekst medføre eit behov for å utvide kapasiteten i Kvåle transformatorstasjon. Ny transformatorstasjon er planlagd

Kaupanger: Venta forbruksvekst vil medføre eit behov for styrking av forsyninga til Kaupanger. Ny regionalnettsledning til Kaupanger er aktuelt for å ytterlegare å styrke forsyningssikkerheiten i området.

Nyleg utførte tiltak

- Ny ledning frå Grindsdalen til nye Lidal transformatorstasjon gjev tilkopling for ny produksjon i Fjærland, samt for Leikanger kraftverk (under bygging).
- Luster Energiverk har sett i drift ny ledning frå Heggmyrane i Hafslo til Ugulsvik og vidare til Neset i Veitastrond
- Leikanger kraftverk er tilknytt
- Ny Kaupanger trafostasjon er sett i drift

Balestrand/Dragsvik: Dagens 66kV-leidning frå Njøs til Dragsvik nærmar seg slutten av si tekniske levetid og vil etter kvart vere aktuell å erstatte med ny 132kV leidning frå Grindsdalen stasjon, i kombinasjon med oppgradering/utviding av Dragsvik trafostasjon

Njøs: Dagens transformatorstasjon er på slutten av si tekniske levetid kan takast ut av drift når nødvendige 22kV forsyning frå Grindsdalen stasjon og Leikanger kraftverk er sett i drift.

Leidningane Sogndal-Njøs-Hove og Njøs Dragsvik må inntil vidare vere i drift. Dette føreset og vidare drift av koblingsanlegget i stasjonen.

Vik/Hove: Ved bygging av Feios kraftverk er det planlagd ei ny trasformering til sentralnettet i Refsdal. I samband med denne ville ein kunne sanere dagens leidning Hove-Njøs (-Sogndal). Feios kraftverk ville utløyse ny leidning frå Feios til Hove.

Leirdøla/Fonndøla: Statnett bygger ny Leirdøla transmisjonsnettstasjon. Sygnir vil overta regionalnettsdelen (Fonndøla) av gamle Leirdøla.

Sogndal-Kvåle-Årøy: Avhengig av kva tiltak som vert aktuelle i sentralnettet mellom Sogndal og Leirdøla, kan spenningsoppgradering av regional-nettet bli aktuelt frå Sogndal stasjon til Årøy. Det vil vere naturleg å legge til rette for dette ved tiltak i stasjonen.

Tiltak Sygnir-området

- Utviding av Kvåle transformatorstasjon
- Ny leidning frå Grindsdalen til Dragsvik og spenningsoppgradering av trafostasjonen i Dragsvik.

Avheng av om Feios kraftverk vert bygd:

- Ny transformering mellom sentral- og regionalnett i Refsdal sikrar forsyninga til Vik og gjev kapasitet for tilkopling av Feios kraftverk og aktuelle småkraftverk i området.
- Ny leidning frå Feios til Hove.

Tiltaka i Sognekraft-området vil i sin tur danne grunnlag for sanering av:

Sanering – eksisterande nett

- 66kV-nettet frå Skardsbøfjellet til Dragsvik og trafostasjon på Njøs.
- Delar av 66kV-linja frå Njøs til Hove. (seksjonen frå Feios til Hove er det planlagd å reinvestere for tilknytning av Feios kraftverk).

Luster og Årdal

Statnett plalegg å reinvestere og auke kapasiteten til dagens Fortun transformatorstasjon. Ny fullverdig stasjon er planlagt på ny tomt.

Illvatn pumpekraftverk og Øyane kraftverk er planlagd med delvis felles nettilknytning med Herva til Fortun. Kraftverka i

I Øvre Årdal krev tilknytning av Fardalen kraftverk og ei rekkje småkraftverk i området, utviding av transformeringskapasiteten mellom 132 og 22kV. Moglege løysingar er ny 132/22kV-transformering, eller auka transformering 22/12kV og nytte eksisterande 132/12kV-trafo.

Offerdal kraftverk har fått konsesjon, inkludert 132kV-tilknytning mot Naddvik. Tilknytninga vil bestå av ein kombinasjon av 132kV luftleidning, samt sjø- og jordkabel (vil avvike frå Figur 30).

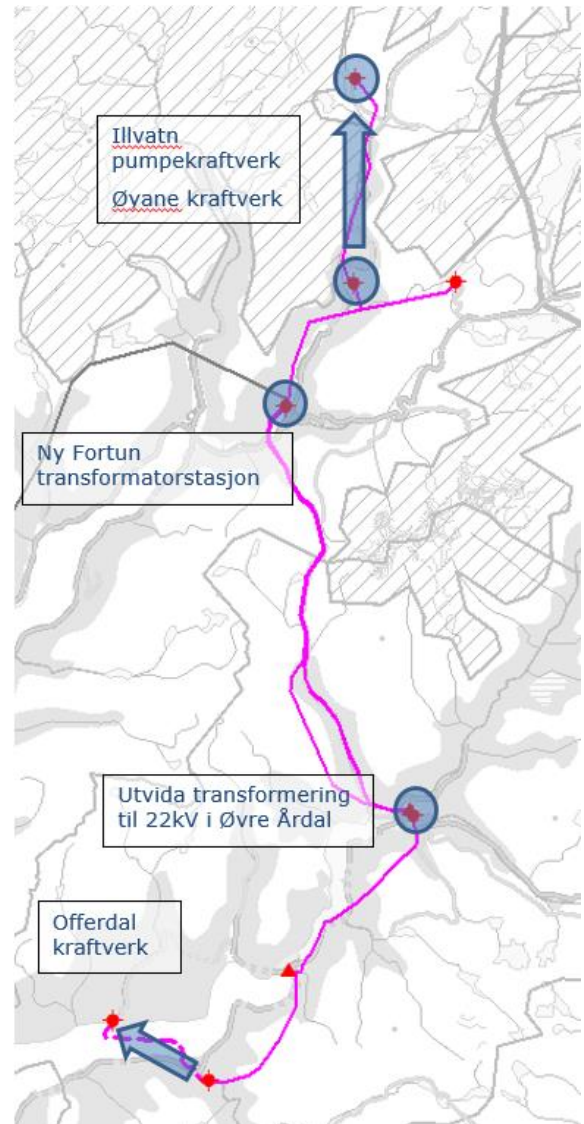
Det er lagt fram nye planar om til dels stor forbruksauke, både i Årdalstangen og Øvre Årdal. Utgreiing av nødvendige tiltak i nettet har planlagt oppstart 2. halvår 2022.

Auka nettkapasitet ut frå Lærdal

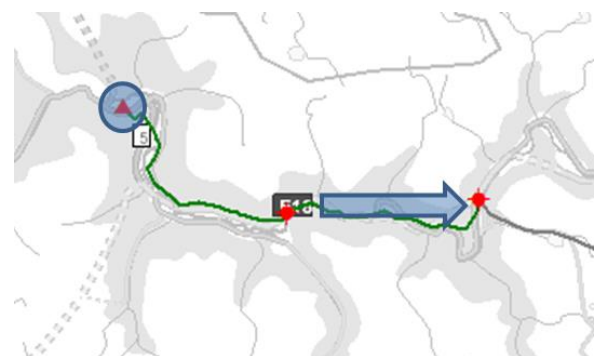
Statnett har auka transformeringskapasitet mellom regionalnett og transmisjonsnett i Borgund for å gje rom for ny produksjon i området, men ytterlegar auke kan bli nødvendig.

Ny ledning frå Stuvane kraftverk til Borgund, er bygd for å gje kapasitet til ny produksjon i området.

Auka transformeringsytting i Lærdal transformatorstasjon kan bli nødvendig i tillegg til tiltak i lokalt distribusjonsnett.



Figur 30 Luster og Årdal, tiltak i R-nettet og større nye kraftverk



Figur 29 Nettskisse Lærdal

Aurland

Den regionale forsyninga til Aurland (nyleg overteke av Sygnir) må reknast som sårbar. Lokal transformering til distribusjonsnett er og høgt belasta i tunglast. Ny tilknytning til Transmisjonsnettet har lenge vore eit lokalt ønske, utan at det har fått gjennomslag.

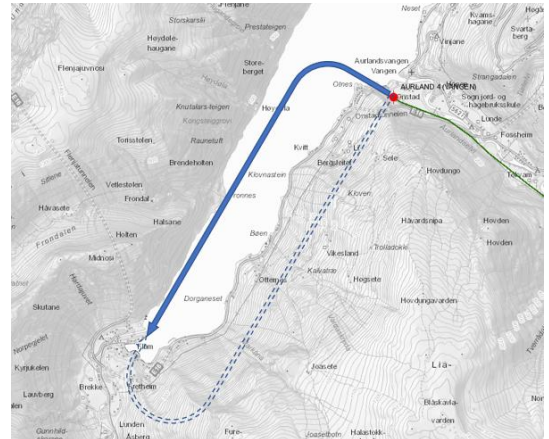
Elektrifisering av transportsektoren, særleg maritimt, kan gje særleg stort utslag for Aurland. I tillegg til å ligge strategisk til for ladestasjonar for vegtrafikk, er og Flåm (i Aurland) både endestasjon for hurtigbåtruter og ikkje minst ei stor cruisehamn.

Ny større transformator i Aurland 4 (Vangen) og i kombinasjon med forsterka distribusjonsnett er kostnadmessig klart å foretrekke, men ved høge effektbehov kan ny regionalnettsforbindelse Vangen-Flåm samt ny trafostasjon i Flåm bli nødvendig.

Høyanger

Industribyen Høyanger husar eit av to aluminiumsverk i området. Regionalnettet i er avgrensa til to parallelle ledningar frå Statnett sin transmisjonsnett stasjon oppe ved Ekrene og ned til Hydro Høyanger stasjon ved aluminiumsverket og sentrum. I tillegg går det ein mindre regionalnettsledning vidare til Vadheim.

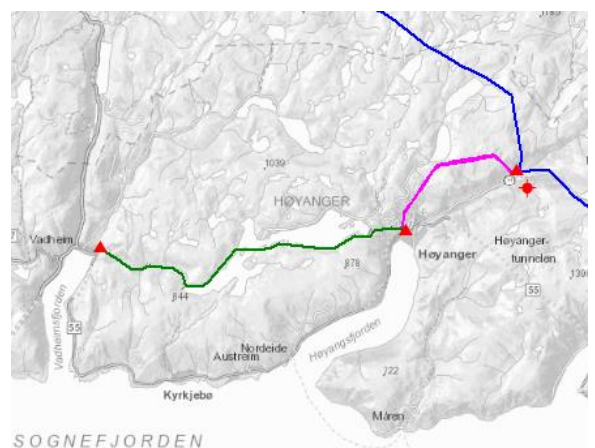
Det er nyleg lagt fram relativt omfattande planar for nytt forbruk i Høyanger. Utgreiing av nødvendige tiltak i nettet har planlagt oppstart 2. halvår 2022.



Figur 31 Skisse til ny forsyning av Flåm

Forsyning av cruiseskip

Flåm har ei særleg utfordring i høve andre cruisehamner. Ikkje berre har store cruiseskip høgt effektbehov ved landigge. Frå 2026 vil verdsarvstatusen til området krevje anløp av utsleppsfrie fartøy. Dette kan stille særleg høge krav til ei landstrømsforsyning i Flåm.



Figur 32 Nettskisse Høyanger