



På oppdrag fra Statnett

# Kvalitetssikring av konseptvalgutredning Indre Sogn

oslo**economics**

**Tittel:** Kvalitetssikring av konseptvalgutredning Indre Sogn

**Utarbeidet av:** Oslo Economics

**Oppdragsgiver:** Statnett

**Publisert:** August 2024

**Rapportnummer:** 2024-71

**Kontaktperson:** Rolf Sverre Asp / Managing Partner

**E-post:** [rsa@osloeconomics.no](mailto:rsa@osloeconomics.no)

**Tel:** 996 28 812

**Foto/illustrasjon forside:** iStock/sergioboccardo

# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>4</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>6</b>
1.1 Om KVVU-en	6
1.2 Om kvalitetssikringen	6
<b>2. Behovsanalyse</b>	<b>8</b>
2.1 Dagens situasjon	9
2.2 Forventet utvikling	10
2.3 Behovet for tiltak	13
2.4 Om behovsanalysen er tilstrekkelig komplett	15
<b>3. Mål og rammer for tiltaket</b>	<b>17</b>
3.1 Samfunns mål	18
3.2 Effektmål	18
3.3 Rammebetingelser	19
<b>4. Mulighetsstudie</b>	<b>21</b>
4.1 Nullalternativet	22
4.2 Samsvar mellom konsepter og behov, mål og rammer	22
4.3 Utvalg av konsepter til videre analyse	24
<b>5. Alternativanalyse</b>	<b>27</b>
5.1 Vurdering av samfunnsøkonomisk analyse	28
5.2 Usikkerhetsanalysen	35
5.3 Vurdering av endret og ny informasjonstilgang	36
5.4 Konseptvalg til videre prosess	37
<b>6. Føringer for forprosjektfasen</b>	<b>42</b>
6.1 Planer for videre arbeid	42
6.2 Våre innspill til forprosjektfasen	42
<b>7. Referanser</b>	<b>43</b>

# Sammendrag

Statnett har vurdert ulike alternativer for å tilknytte Hydros og Norsuns forbruksplaner og samtidig ivareta forsyningssikkerheten i Indre Sogn. Vi støtter Statnetts konklusjon om å gå videre med planlegging av en ny 420 kV-ledning fra Sogndal til Øvre Årdal. Det er imidlertid stor usikkerhet i forbruksplanene, og vår anbefaling forutsetter at det er Hydros og Norsuns forbruksplaner som utløser tiltaket.

Dersom forbruksutviklingen blir lavere enn forventet, kan det være tilstrekkelig å gjennomføre Mindre tiltak. Lavscenariot som Statnett skisserer, omfatter flere tiltak som samlet bidrar til at Hydro kan kutte CO<sub>2</sub>-utslippene fra dagens aluminiumsproduksjon. Dette er tiltak med relativt lave kostnader og lite/ingen naturinngrep. I basisscenariot ligger en mulig dobling av Hydros produksjon av aluminium, basert på ny teknologi for produksjon uten CO<sub>2</sub>-utslipp. Dersom denne utviklingen kommer, vil det være behov for større netttiltak, både for å øke kapasiteten og tilrettelegge for tosidig transmisjonsnettforstyrning til Øvre Årdal. Disse netttiltakene vil i tillegg legge til rette for økt kraftproduksjon, og gi mer fleksibilitet til videre utvikling, men vil ha betydelige investeringskostnader og naturinngrep.

## Vårt mandat

På oppdrag fra Statnett har Oslo Economics gått gjennom utkast og endelig konseptvalgutredning for Indre Sogn. Oppdraget er en ekstern kvalitetssikring i henhold til kvalitetssikringsregimet for store kraftledningsaker som er hjemlet i Energiloven § 2-1. Kvalitetssikringen er gjennomført i perioden fra mai til august 2024.

## Behovsanalysen

Behovsanalysen gir en god beskrivelse av dagens situasjon og utfordringer. Indre Sogn er i dag et overskudds-område, med flere store magasin kraftverk og forbruk som i hovedsak er knyttet til Hydros aluminiumsverk i Øvre Årdal. Området er radielt forsynt, men forsyningen til lokalt forbruk ved feil og vedlikehold kan stort sett opprettholdes eller gjenopprettes innen kort tid, ved hjelp av den lokale produksjonen.

Statnett forventer at forbruket i området vil øke vesentlig, først og fremst som følge av Hydros planer om å kutte CO<sub>2</sub>-utslipp i eksisterende anlegg samt mulig ny, karbonfri aluminiumsproduksjon. Norsun som produserer solceller ønsker også å utvide sin produksjon, i tillegg til at det finnes flere mindre modne forbruksplaner. Statnett har etablert tre scenarier for forbruksvekst som godt illustrerer utfallsrommet for forventet utvikling. De gir en grundig redegjørelse for hvorfor det ikke er kapasitet til vesentlig mer forbruk i eksisterende nett, da man tidlig møter strøm- og spenningsgrenser.

I tillegg til absolutte strøm- og spenningsgrenser mener Statnett at tilknytning av så mye nytt forbruk vil gå på bekostning av leveringssikkerheten til eksisterende kunder, ved at magasinene tappes ned raskere og det er mindre energi igjen til å dekke eventuelle feilsituasjoner. Det er uklart hvorfor det ikke er kapasitet til mer kraftproduksjon, men totalt vurderer vi at behovet for å gjennomføre tiltak er godtgjort og at behovsanalysen er komplett.

## Samfunns mål og effektmål

Samfunns målet om å gi sikker tilgang på strøm til næringsutvikling og tilrettelegge for produksjonsøkning i Indre Sogn og de definerte effektmålene, er godt forankret i politiske mål.

De første delene av effektmålet er godt egnet til å vurdere konseptenes måloppnåelse, og Statnett har beskrevet relevante rammevilkår. Vi ser ikke at effektmålet om å legge til rette for kraftproduksjon kommer åpenbart ut fra behovsanalysen og det prosjektutløsende behovet, men målet virker heller ikke å være avgjørende for konklusjonene. Vi mener også det vil være krevende å måle konseptene etter hvorvidt de tilrettelegger for ytterligere produksjon og forbruk.

## Mulighetsstudien

Statnett ivaretar den fulle bredden av muligheter i *mulighetsstudien*. Det er vurdert både alternativer til nett og ulike ambisjonsnivå for tiltak i både regional- og transmisjonsnettet. Kombinasjoner av konseptene, for eksempel mindre tiltak og ulike alternativer til nett burde også blitt vurdert sammen. Det fremstår også som om riktige konsepter blir forkastet, selv om vi mener grunnlaget for hvorfor de er forkastet ikke alltid er like god.

Effekt målet om driftsmessig forsvarlig tilknytning av forbruk opp mot basisscenarioet brukes til å forkaste konsepter, selv om målene ikke skal behandles som absolutte. For konseptet som innebærer spenningsoppgradering av eksisterende nett (konsept 1), ser vi at det er andre gode argumenter for å forkaste konseptet, og vi støtter derfor at dette konseptet ikke tas med videre.

Konseptet som innebærer temperaturoppgradering i regionalnettet, økt transformeringskapasitet i Jamnene stasjon, reaktiv kompensering i Øvre Årdal og spenningsheving av dagens regionalnett fra 120kV til 132 kV (Mindre tiltak) beholdes til videre analyse selv om konseptet ikke bidrar til full måloppnåelse. Vi støtter at dette konseptet tas med videre slik at forskjeller i måloppnåelse kan vurderes i alternativanalysen.

## Alternativanalysen

I *alternativanalysen* er de ulike konseptene vurdert i en samfunnsøkonomisk analyse, basert på prissatte og ikke-prissatte virkninger. Det er viktige og relevante virkninger som er vurdert, men metoden Statnett har benyttet til å vurdere verdien av nytt forbruk, er ikke er i tråd med gjeldende teori og metode.

Ved å legge til grunn hele N-1-kapasiteten de nye ledningene legger til rette for, overvurderer Statnett nytten av nytt forbruk. Metoden virker ikke å føre til at Statnett velger feil konsept i denne utredningen, men dersom metoden etableres som praksis kan det føre til en stor overinvestering i nett med store konsekvenser for areal og miljø i senere analyser. I tillegg dobbeltteller Statnett verdi av nytt forbruk som er tatt høyde for under reduserte klimagassutslipp.

Selv om tilknytningsplikten for forbruk er sterk, er det sentralt å nytten av det konkrete forbruket som utløser behovet for tiltak opp mot øvrige konsekvenser av tiltak. Dette gjelder særlig i tidlig fase (KVU) der behovet for tiltak er et av de vesentligste forholdene som skal behandles. Vi er enig i at høy kapasitet kan være egnet for å skille konsepter fra hverandre, men kapasitet utover det som er forventningsrett må behandles i usikkerhetsanalysen i en samfunnsøkonomisk analyse.

Etter å ha gjennomført en tilleggsanalyse av konseptene, støtter Statnett sin konklusjon om at det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å gå videre med konsept 2.2 og 2.3., som begge innebærer en ny 420 kV-ledning fra Sogndal til Øvre Årdal. Vi understreker at anbefalingen er sterkt avhengig av at Hydro sine planer for utvidet aluminiumsproduksjon blir realisert. Uten ny aluminiumsproduksjon fremstår konseptet «Mindre tiltak» som det mest lønnsomme konseptet.

## Oppsummering og konklusjon

I kombinasjon med våre tilleggsanalyser, har konseptvalgutredningen tilstrekkelig kvalitet til at vi kan gi en anbefaling om hvilke alternativ Statnett bør gå videre med.

Vår vurdering er for det første at det kun er tiltak med ny ledning som innfrir tilknytningsplikten for basisscenarioet. For det andre gjør lange ledetider for nettutbygging at det er viktig å være ute med planlegging i god tid. For det tredje er det med våre tilleggsanalyser sannsynliggjort at konsept 2.2 og 2.3, er samfunnsøkonomisk lønnsomt, gitt at forbruksutviklingen i basisscenarioet realiseres.

Dersom forbruksutviklingen blir lavere enn basisscenarioet kan det være tilstrekkelig å gjennomføre mindre tiltak. Dette har en betydelig lavere kostnad, både i investeringer og naturinngrep. Hydros planer om dekarbonisering av eksisterende aluminiumsproduksjon, virker å kunne realiseres ved tiltak som øker kapasiteten i dagens nett. Det er derfor av stor verdi at konseptene som utredes videre kan gjennomføres trinnavis, og at Statnetts videre prosjektutvikling og beslutningspunkter er koordinert med Hydro og Norsun.

# 1. Innledning

## 1.1 Om KVVU-en

Statnett har utarbeidet en konseptvalgutredning (KVVU) for Indre Sogn for å vurdere tiltak i nettet for å legge til rette for vekst i industriforbruk. Formålet med KVVU-en er å synliggjøre planer og tilhørende behov og alternative tiltak som legger til rette for disse forbruksplanene.

I *Områdeplan for Sogn og Sunnmøre fra 2023* beskriver Statnett behovet for en utredning i Indre Sogn ved nye forespørsler om tilknytning av enten økt forbruk eller produksjon. I 2023 mottok Statnett en forespørsel om økt forbruk fra Hydro Aluminium og Norsun i Årdal.

### Rammer for utredningen

Hydros og Norsuns planlagte forbruksvekst har utløst behovet for å gjøre en KVVU i Indre Sogn, og Hydro har også bestilt utredningen av Statnett. Behovet som vurderes i utredningen er derfor tett knyttet til behovet som Hydro skisserer. Hydro har også vært involvert i arbeidet til Statnett, blant annet med utforming av forbruksscenarioer. Vurderingene skiller seg derfor noe fra andre KVVUer, og i hvilken grad behovet er forventingsrett vurderes i mindre grad.

Statnett har også vurdert tiltaket som anleggsbidragspliktig, siden de per nå ikke ville gjennomført samme tiltak uten Hydro sin forespørsel. Dette innebærer også at Hydro dekker en forholdsmessig andel av arbeidet med KVVU-en, tilhørende kvalitetssikring samt videre utredning og investeringskostnader dersom de ønsker at Statnett skal fortsette planleggingen av tiltak.

## 1.2 Om kvalitetssikringen

På oppdrag fra Statnett har Oslo Economics gått gjennom utkast og endelig konseptvalgutredning for Indre Sogn. Grunnlag for kvalitetssikringen i denne rapporten er følgende dokumenter:

- Statnett (2024): Konseptvalgutredning Indre Sogn. Foreløpig utkast sendt til kvalitetssikring 16. mai 2024
- Statnett (2024) Konseptvalgutredning Indre Sogn. August 2024

Oppdraget gjennomføres som en ekstern kvalitetssikring i henhold til kvalitetssikringsregimet for store kraftledningssaker som er hjemlet i Energiloven §2-1. Dette innebærer at konseptvalgutredningen skal kvalitetssikres eksternt, og deretter behandles av Energidepartementet. Kvalitetssikringen gjennomføres i tråd med Energidepartementets (tidligere Olje- og energidepartementet) veileder for konseptvalgutredning og ekstern kvalitetssikring av store kraftledningssaker (Olje- og energidepartementet, 2013).

Formålet med konseptvalgutredningen og kvalitetssikringen er å styrke energimyndighetenes styring med konseptvalget, synliggjøre behov og valg av hovedalternativ, samt sikre at den faglige kvaliteten på de underliggende dokumenter i beslutningsunderlaget er god (Olje- og energidepartementet, 2013).

Supplerende redegjørelser og øvrig informasjonsgrunnlag fra Statnett har vært en del av grunnlaget. Som del av kvalitetssikringen har vi hatt arbeidsmøter og avklaringsmøter med Statnett. I møtene har Statnett redegjort for egne vurderinger,

Tabell 1-1: Vurderingsskala

Indikator	Beskrivelse
✓✓	Tilstrekkelig kvalitet. Oslo Economics har ingen merknader av betydning.
✓	Tilstrekkelig kvalitet, men med merknader. Dette gjelder dersom Oslo Economics oppdager mangler eller feil i KVVU-en eller underlagsdokumentasjon, men at disse ikke er store nok til å endre anbefaling om løsningskonsept. Symbolet kan også markere at vi har kommentarer til forbedringer, der vi mener viktige budskap kan komme tydeligere frem.
✗	Mangelfull kvalitet, med merknader. Dette gjelder dersom analysen er utilstrekkelig gjennomført. Det vil si at manglene eller eventuelle feil er av en slik karakter at Oslo Economics ikke kan stille seg bak de anbefalinger og konklusjoner som Statnett har gjort.

Oslo Economics har kommet med foreløpige vurderinger, og det har vært konstruktive diskusjoner og oppfølging av møtene i etterkant. Vi har også gjennomført møter med Energi-departementet, Hydro og Linja.

Kvalitetssikringen er gjennomført i perioden fra mai til august 2024.

### Vurderingsskala

Våre vurderinger er basert på konkrete krav som veilederen stiller til kvalitetssikrer. Oslo Economics har benyttet en tredelt skala for å vurdere den faglige kvaliteten i konseptvalgutredningen, illustrert i Tabell 1-1. Skalaen er den samme er benyttet i de siste kvalitetssikringsrapportene for Statnett, herunder kvalitetssikring av KVV

Nyhamna (DNV GL, 2015), KVV Bergen og omland (Oslo Economics, 2020) og KVV Østre Korridor (Multiconsult, 2023). Vi har benyttet samme skala for å bidra til konsistens på tvers av kvalitetssikringene som gjennomføres. Skalaen blir presentert i begynnelsen av hvert kapittel, som en oppsummering av våre vurderinger.

### Rapportstruktur

Denne rapporten følger samme struktur som KVV-en og veilederne for kvalitetssikring:

- Kapittel 2: Behovsanalyse
- Kapittel 3: Mål og rammer
- Kapittel 4: Mulighetsstudie
- Kapittel 5: Alternativanalyse
- Kapittel 6: Føringer for forprosjektfasen

## 2. Behovsanalyse

I henhold til Energidepartementets veileder (Veileder. Konseptvalgutredning og ekstern kvalitetssikring av store kraftledningssaker, 2013) skal KVVU-en inneholde en analyse og vurdering av det saksspesifikke behovet som kan utløse et eventuelt tiltak, det vil si det prosjektutløsende behovet. Analysen skal inneholde en kartlegging og vurdering av interessenter som har betydning for behovet, mer spesifikt forbruk, produksjon og tilstanden i nettet. Veilederen spesifiserer følgende krav til ekstern kvalitetssikrer ved gjennomgang av behovsanalysen:

*Vurdere om analysen i tilstrekkelig grad dokumenterer eksisterende og forventet utvikling i forbruk, produksjon, nettets fysiske tilstand eller andre prosjektutløsende behov.*

*Vurdere forutsetningene som legges til grunn i vurderingen av sannsynlig utvikling.*

*Vurdere om behovet for å gjennomføre tiltak er godtgjort.*

*Vurdere om behovsanalysen er tilstrekkelig komplett.*

For gjennomgangen av behovsanalysen strukturerer vi kapittelet noe annerledes enn kravene fra veilederen. Vi tar først for oss Statnetts analyse av dagens situasjon – det vil si eksisterende forbruk, produksjon og tilstand i nettet (krav 1a). Deretter vurderer vi Statnetts analyse av forventet utvikling i disse forholdene (krav 1b), og herunder også forutsetningene som legges til grunn for dette (krav 2). Til slutt vurderer vi om behovet er godtgjort (krav 3) og om analysen er komplett (krav 4).

Hvert delkapittel inneholder først vår oppsummering av Statnetts beskrivelser av de relevante forhold i KVVU-en. Deretter gjør vi våre vurderinger av hvorvidt behovsanalysen tilfredsstiller kravene i OEDs veileder.

Tabell 2-1: Vurdering av behovsanalysen

#	Krav fra veileder	Vår vurdering
1	Vurdere om analysen i tilstrekkelig grad dokumenterer eksisterende og forventet utvikling i forbruk, produksjon, nettets fysiske tilstand eller andre prosjektutløsende behov	✓✓ Dagens tilstand og forventet utvikling er beskrevet og tydelig oppsummert i KVVU-en.
2	Vurdere forutsetningene som legges til grunn i vurderingen av sannsynlig utvikling	✓✓ Det er stor usikkerhet i forbruksplanene og Statnetts forbruksscenarioer skisserer dette utfallsrommet. Basisscenarioet legges til grunn for analysen, siden dette er Hydros ønske med utredningen, men Statnett drøfter også usikkerheten i dette forbruket.
3	Vurdere om behovet for å gjennomføre tiltak er godtgjort	✓ Det prosjektutløsende behovet er todelt mellom begrenset kapasitet til nytt forbruk og behov for sikring mot perioder med lav magasinfylling. Vi oppfatter begrenset kapasitet som det største problemet, og Statnett kunne gitt en mer utførlig omtale av konsekvens og sannsynlighet for ulike nettsituasjoner. Behovet knyttet til produksjon er i mindre grad redegjort for.
4	Vurdere om behovsanalysen er tilstrekkelig komplett	✓✓ Behovsanalysen vurderes som tilstrekkelig komplett i henhold til kravene i Energidepartementets veileder.



## 2.1 Dagens situasjon

Statnett beskriver Indre Sogn som et overskudds-område med jevnt industriforbruk og mye kraftproduksjon. Nettet i Indre Sogn består av en 300 kV-ledning Sogndal-Leirdøla-Fortun og Leirdøla-Jostedal, tre 132 kV-ledninger fra Fortun til Øvre Årdal og én 132 kV-ledning fra Øvre Årdal til Naddvik via Årdalstangen. Ledningen fra Sogndal til Leirdøla og videre til Sogndal er eneste forbindelse til resten av transmisjonsnettet. Se Figur 2-1.

Med radiell tilknytning til resten av transmisjonsnettet driftes Indre Sogn i separatdrift ved feil eller planlagt vedlikehold på ledningene mellom Sogndal og Fortun. Dette betyr at kraftsystemet i Indre Sogn skilles fra resten av nettet og at i perioden med separatdrift må kraftprodusentene i området tilpasse sin produksjon til forbruket internt i området. Muligheten til separatdrift sikrer at systemet i Indre Sogn har N-1 forsyningsikkerhet i kraftsystemet i de fleste situasjoner i dag. Dette forutsetter at det er nok vann i magasinene til å sikre produksjon til forbruket.

Dagens transmisjonsnett er eldre, med ledningen Sogndal-Leirdøla-Fortun fra 1970 og Jostedal-Leirdøla fra 1989. Tilstanden på 300 kV-ledningene, alderen tatt i betraktning, er god. Reinvesteringer i eksisterende transmisjonsnett er planlagt mellom 2040 og 2055, med hovedtyngden rundt 2050.

Det er flere forskjellige netteiere i regionalnettet og nettet driftes på ulike spenningsnivåer. Mellom Sogndal og Leirdøla eier Sygnir regionalnettet som i dag driftes på 66 kV. Regionalnettet under Fortun eies av Linja og driftes i dag på 120 kV som følge av at ikke alle komponenter kan driftes på 132 kV. Dette inkluderer tre ledninger mellom Fortun og Øvre Årdal og en ledning mellom Øvre Årdal og Årdalstangen. I tillegg går det en ledning videre fra Årdalstangen til Naddvik kraftverk som driftes av Østfold Energi. Hydro Aluminium eier transformatorstasjonene både i Øvre Årdal og Årdalstangen.

### Dagens forbruk

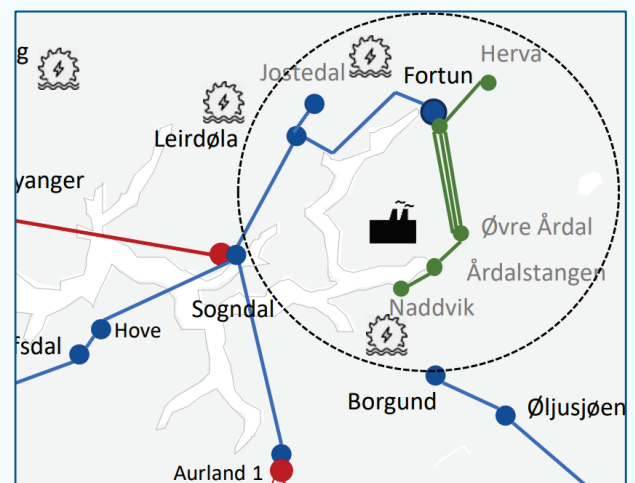
Statnett har i KVVU-en estimert forbruket i Indre Sogn i dag til omtrent 430 MW. Av dette er 400 MW knyttet til Hydros aluminiumsproduksjon i Øvre Årdal og Årdalstangen. Hydros forbruk er stabilt over året og døgnet. En viktig egenskap ved forbruket til Hydro, er at det er svært sårbart for langvarig utkobling og forbruket har derfor krav til høy leveringspålitelighet. Ved lengre strømavbrudd (>2-3 timer) kan aluminium størkne og ødelegge store deler av produksjonsanlegget. Å rette opp slike ødeleggelse vil ifølge KVVU-en medføre kostnader opp mot 2-3 milliarder kroner.

### Dagens produksjon

Av KVVU-en fremgår det at produksjonen i Indre Sogn består nær utelukkende av vannkraft og har en samlet installert effekt på omtrent 1 500 MW, med omtrent 5,3 TWh midlere årsproduksjon. Det er i hovedsak regulerbar vannkraft med magasin i området, men det finnes også uregulerbar elvekraft og småkraft. Kraftverkene produserer mest i sommermånedene, når det er mye vann i magasinene og elvene, men det er høy produksjon stort sett hele året.

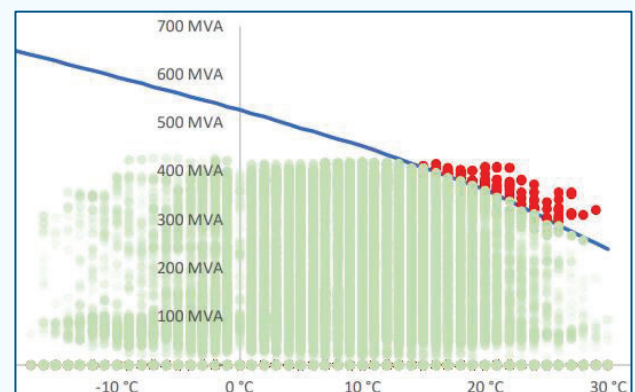
I omtrent 20 prosent av tiden er produksjonen mindre enn forbruket lokalt, og området blir da et underskuddsområde med behov for å importere kraft.

Figur 2-1: Dagens nett i Indre Sogn



Kilde: Statnett.  
Rød linje: 420 kV. Blå linje: 300 kV. Grønn linje: 120/132 kV.

Figur 2-2: Historiske målinger på 132 kV Fortun-Øvre Årdal



Kilde: Statnett.  
Den blå linjen indikerer N-1-kapasiteten som en funksjon av utetemperaturen. De røde prikkene indikerer timer der flyten på Fortun-Øvre Årdal ligger over N-1-grensen.

## Begrensinger i dagens situasjon

Som resultat av at Indre Sogn er et overskudds-område med radiell tilknytning, oppstår perioder der produsentene ønsker å produsere så mye kraft at ledningen ut av området nærmer seg overbelastning. For å unngå overbelastning i disse tilfellene, bruker Statnett i hovedsak spesialregulering slik at produsentene får betalt for å produsere mindre enn de opprinnelig ønsker. Det er også installert noe systemvern slik at produksjon automatisk kobles ut dersom det oppstår feil i ledningsnettet.

Ved feil og vedlikehold på transmisjonsnettet inn til området drifter Statnett i dag Indre Sogn i separatdrift. Kraftproduksjon og en betydelig magasinkapasitet internt i området gjør dette mulig og med små konsekvenser for eksisterende forbruk.

Regionalnettet mellom Fortun og Øvre Årdal driftes i perioder over N-1-grensen. Statnett skisserer flyten på strekningen i Figur 2-2. Figuren viser historiske målinger for flyten på 132 kV-ledningene, og den blå linjen indikerer N-1-kapasiteten som en funksjon av utetemperaturen. De røde prikkene indikerer timer der flyten ligger over N-1-grensa.

### 2.1.1 Vår vurdering av beskrivelsen av dagens situasjon

Eksisterende forbruk, produksjon og nettets fysiske tilstand er godt dokumentert i behovsanalysen. Oppsummeringen i starten av behovsanalysen oppsummerer dagens situasjon og begrensinger godt.

Analysen gir en grundig beskrivelse av dagens situasjon og utfordringer. Statnett redegjør for at Indre Sogn er et overskuddsområde med radiell tilknytning i dag der produksjon allerede begrenses i enkelte perioder. Vi oppfatter overføringskapasiteten for å få kraftoverskudd ut av området som den største begrensingen i dagens situasjon, der produksjon i enkelte perioder spesialreguleres for å unngå overlast.

## 2.2 Forventet utvikling

Utover dagens nett, forbruk og produksjon i Indre Sogn, beskriver Statnett den forventede utviklingen i området som danner grunnlaget for det prosjekt-utløsende behovet.

### Planlagte investeringer

Statnett beskriver flere planlagte oppdrageringer som allerede er konsesjonssøkt og igangsatt. Oppgraderingene er knyttet til nye stasjoner i Fortun og Øvre Årdal og temperatur-

oppgraderinger i transmisjonsnettet. Disse planene legges til grunn i utredningen.

Statnett har fått konsesjon til Jamnene stasjon, som skal erstatte dagens Fortun stasjon. Stasjonen vil ha to transformatorer med standard ytelse på 300 MVA hver for nedtransformering hos Statnett og vil være klargjort for drift på 420 kV (Statnett, u.d.). Jamnene stasjon er planlagt ferdig i 2027. Den nye stasjonen bygges for å legge til rette for økt produksjon, men vil i utgangspunktet ikke gi økt kapasitet til nytt forbruk.

Statnett har også satt i gang arbeid med temperaturoppgradering av dagens 300 kV-ledning mellom Sogndal og Fortun til 100 °C. Dette vil heve den termiske kapasiteten på ledningen, og legger til rette for produksjonsplaner i området, samt vil redusere behovet for spesialregulering i perioder med høy kraftproduksjon. Tiltaket er planlagt ferdigstilt i 2024.

Det er også planlagt noen tiltak i regionalnettet. Linja har søkt om konsesjon for ny regionalnettstasjon i tilknytning til Statnetts nye Jamnene stasjon. Hydro har planlagt å erstatte dagens 132 kV-stasjon i Øvre Årdal grunnet tilstanden på dagens stasjon. Ny stasjon i Øvre Årdal er planlagt ferdigstilt innen 2029.

### Forbruksplaner

Statnett beskriver forbruksplaner i Indre Sogn som prosjektutløsende behov. Forespørsel om tilknytning og Statnetts tilknytnings- og utredningsplikt er også bakgrunnen for arbeidet med KVVU-en.

Hydro Aluminium har planer om å øke forbruket i Øvre Årdal og Årdalstangen, med samlet kraftbehov på 540 MW. Forbruksplanene er delt inn i tre kategorier, jf. Figur 2-3. De første 110 MW er knyttet til tiltak i dagens aluminiumsproduksjon, herunder prosessforbedring og kutt av CO<sub>2</sub>-utslipp. Statnett vurderer disse planene som mest realistiske og modne. Hydro har planer om å øke uttaket til disse planene gradvis over de neste årene. Videre utforsker Hydro mulighetene for ytterligere 250 MW forbruk knyttet til mulig etablering av ny aluminiumsproduksjon basert på ny teknologi uten CO<sub>2</sub>-utslipp. De siste 180 MW er knyttet til en mulig ytterligere utvidelse av aluminiumsproduksjonen med ny teknologi. De store effektbehovene basert på ny teknologi er planlagt etter 2030.

Norsun har produksjonsanlegg i Årdalstangen for mono-krystallinske silisiumstenger og -skiver til bruk i solcellepaneler, og planlegger økt produksjon. I planene skisserer Norsun kortsiktig

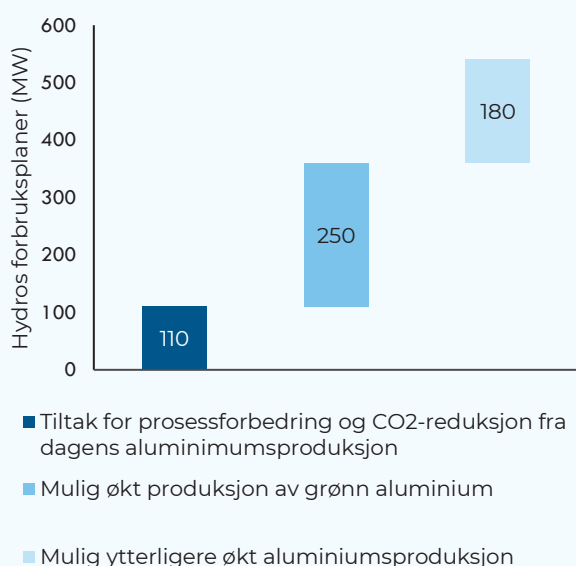
forbruksvekst opp mot 40 MW i kortere perioder, men med en normallast på rundt 30 MW, innen 2027. I april 2023 ble det også søkt om nettilknytning for en ny fabrikk i Øvre Årdal med behov for 112 MW, men disse planene har de ikke gått videre med.

Ved Leirdøla har Statnett, via Sygnir, fått forespørsel om kapasitet til 100 MW datasenter og 120 MW hydrogen- og ammoniakkproduksjon. Disse planene er ikke vurdert som modne nok for utredning eller reservasjon av kapasitet, men Statnett peker på at oppdatert informasjon tilsier at disse planene stadig modnes.

I tillegg til Hydro og Norsuns planer i Årdal, viser Statnett til at det finnes planer om etablering av industripark i regi av Årdal Utvikling. Det er forespurt 150 MW i Øvre Årdal og 30 MW på Årdalstangen. Statnett har ikke mottatt bestilling av utredning i forbindelse med disse planene og anser planene som mindre modne.

Alminnelig forbruk i regionen utgjør en veldig liten andel sammenlignet med industriforbruket. I dag er alminnelig forbruk 26 MW, fordelt på 7 MW i Leirdøla, 12 MW i Øvre Årdal og 7 MW i Årdalstangen. Statnett viser også til at det er estimert en samlet økning i alminnelig forbruk på 5 MW i et høyt forbruksscenario frem mot 2042, jf. kraftsystemutredning for Sogn og Fjordane fra 2022.

Figur 2-3: Hydro Aluminiums forbruksplaner



Kilde: Statnett

<sup>1</sup> Forutsatt vilkår om at Øyane og Illvatnet samlet produserer maksimalt 51 MW.

## Produksjonsplaner

Statnett viser i KVVU-en til flere planer for ny produksjon, både produksjon som allerede har fått konsesjon og mer umodne planer.

Fire vannkraftverk har allerede fått reservert nettkapasitet i Indre Sogn; Øyane (51 MW), Illvatn (48 MW), Fardalen (23 MW) og Offerdal (45 MW), der Illvatn er et pumpekraftverk. Disse kraftverkene kan ikke kobles til på ordinære vilkår før de planlagte tiltakene er gjennomført. Etter temperatur-oppradering og ny Jammene stasjon er ferdigstilt, vil Offerdal og Fardalen tilknyttes uten vilkår. Øyane og Illvatn kan knyttes til med vilkår om at de to kraftverkene maksimalt produserer 51 MW samlet sett. Alle disse kraftverkene har gjeldende konsesjon.

Statnett peker også på at det er enkelte planer om småkraft i Indre Sogn. Regionalnetteiere i området har fått forespørsel om kraftverk på 6 og 9 MW i Øvre Årdal og 5,5 MW i Årdalstangen. Statnett har ikke behandlet disse forespørslene enda.

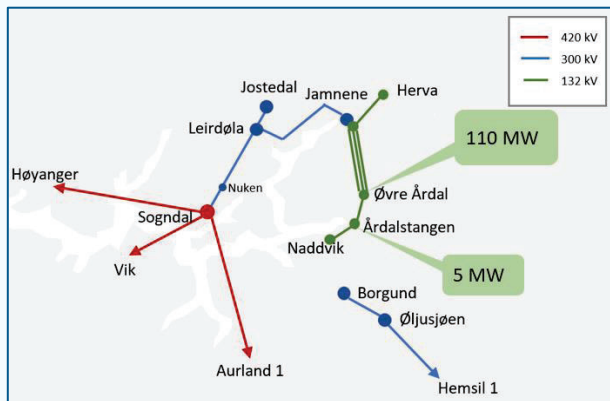
Utover planene som har fått reservert kapasitet og småkraft, viser Statnett til tidligfaseplaner om større vann- og vindkraftverk i Indre Sogn. Blant annet vurderer Hydro Energi fremtidige effektutvidelser av Skagen kraftverk og Herva kraftverk, med hhv. 500 og 100 MW. Statkraft vurderer også utvidelse av Jostedal kraftverk. I tillegg har Fred Olsen Renewables tidligere sett på en mulig etablering av Sletterust vindkraftverk med tilknytning i Øvre Årdal på ca. 230 MW, og Hydro Rein og Årdal Utvikling har inngått et samarbeid for å se på mulighetene for ny fornybar kraft i området.

## Forutsetninger for forbruksscenarioer

Statnett har i KVVU-en skissert tre scenarioer for forbruksutvikling – lav, basis og høy. Lav inkluderer Hydro og Norsuns planer i eksisterende anlegg, herunder prosessforbedring og CO<sub>2</sub>-reduksjon fra dagens aluminiumsproduksjon. Basis inkluderer de planene som har bestilt utredningen og inkluderer mulig utvidet produksjon for både Hydro og Norsun. Høy legger til grunn alle planer som er kjent i Indre Sogn. Statnett skriver at de ikke anser dette som realistisk på kort sikt, men at scenarioet brukes som et mål på hvor robust ulike løsninger er for fremtidig utvikling. Scenarioene er beskrevet i Tabell 2-2.

På produksjonssiden har Statnett lagt til grunn de planene som har reservert nettkapasitet i dag (Offerdal, Fardalen, Øyane og Illvatnet kraftverk) som samlet gir en økning på 120 MW.<sup>1</sup> Disse

Tabell 2-2: Statnetts scenarier for forbruksplaner i Indre Sogn



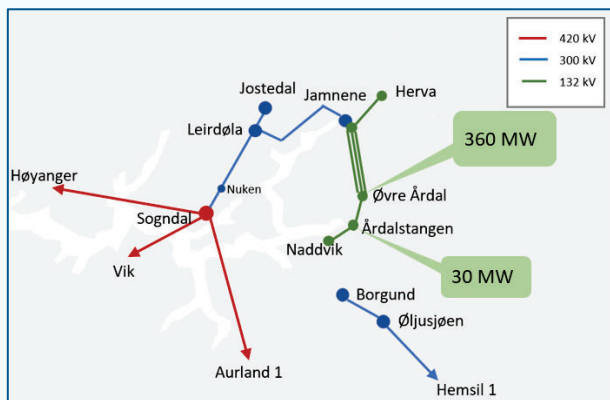
### Lav

I *lav* legger Statnett til grunn en forbruksvekst som tilsvarer planene til Hydro og Norsun i de anleggene de har i dag, på hhv. 110 og 5 MW.

For Hydro innebærer dette tiltak for prosesseffektivisering og kutte utslipp fra dagens aluminiumsproduksjon.

I tillegg legger Statnett til noe vanlig forbruk.

I dette alternativet summerer forbruksplanene seg til omtrent **120 MW**.



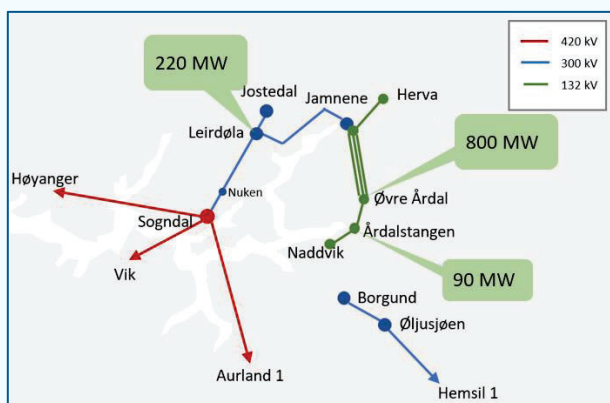
### Basis

I *basis* legger Statnett til grunn realisering av alle planene som er bestilt av Hydro og Norsun i denne utredningen, på hhv. 360 og 30 MW.

For Hydro inkluderer dette å utforske mulighetene for å utvide aluminiumsproduksjonen basert på ny teknologi, i tillegg til prosessforbedring og CO<sub>2</sub>-reduksjon fra dagens produksjon.

Statnett legger også i dette alternativet til litt utvikling i vanlig forbruk.

I dette alternativet summeres forbruksplanene til omtrent **400 MW**.



### Høy

I *høy* legger vi til grunn alle planer om forbruksvekst som vi vet om i området Indre Sogn.

Dette innebærer en økning på 220 MW i Leirdøla, 800 MW i Øvre Årdal og 90 MW i Årdalstangen.

Statnett anser ikke denne forbruksveksten som realistisk på kort sikt, men bruker det som et mål på hvor robust løsningen er for fremtidig utvikling.

I dette alternativet summeres forbruksplanene til omtrent **1 100 MW**.

Kilde: Statnett

planene er inkludert uavhengig av forbruks-scenarioene.

### 2.2.1 Vår vurdering av forutsetninger for sannsynlig utvikling

Behovsanalysen inneholder en god beskrivelse av allerede planlagte tiltak i nettet og forventet utvikling i forbruk og produksjon i området.

De allerede planlagte tiltakene i nettet vil legge til rette for produksjonsplanene som har fått reservert kapasitet i nettet, under vilkår om maksimal produksjon fra Øyane og Illvatn. Illvatn er et pumpekraftverk som skal pumpe vann tilbake i et eksisterende magasin med utvidet kapasitet. Statnett beskriver i liten grad hvordan et pumpekraftverk vil påvirke kraftsystemet i Indre Sogn og

hvordan dette skiller seg fra nye magasinkraftverk. Vi savner også en beskrivelse av i hvilken grad vilkåret om maksimal produksjon fra Øyane og Illvatn begrenser produksjonen fra de to kraftverkene og i hva slags situasjoner dette er tilfelle.

Produksjonsplanene som har fått reservert kapasitet er inkludert i alle scenarioene for utvikling. Ytterligere produksjonsplaner er ikke inkludert. Dette henger sammen med Statnetts vurdering av at de øvrige produksjonsplanene foreløpig er i en tidlig fase.

Forbruksplanene er i stor grad knyttet til Hydros planer om utslippsreduksjon og mulig utvidet produksjon, som også er bakgrunnen for

utredningen. Det er stor usikkerhet i forbruksplanene, og Statnetts forbruksscenarioer er nyttig for å illustrere mulighetsrommet.

I henhold til kravene fra Energidepartementets veileder, er det tilstrekkelig å sannsynliggjøre en etterspørselsutvikling. Det vil si at det ikke er et krav at utvikling i forbruk og produksjon er forventingsrett. Statnett legger til grunn basisscenarioet for den videre analysen, og begrunner dette i at det er tiltak for dette forbruket Hydro ønsker nærmere utredet. Vi støtter denne tilnærmingen og at forbruksutviklingen er sannsynlig, basert på Hydro sine uttalte planer.

Samtidig er det viktig å understreke at det er stor usikkerhet knyttet til forbruksutviklingen, særlig fordi Hydros planer forutsetter en betydelig teknologiutvikling. Vi synes Statnett sin tilnærming med å presentere tre ulike scenarier for forbruksutviklingen, er hensiktsmessig for å tydeliggjøre denne usikkerheten. Lavscenariet dekker kraftforbruket Hydro trenger for å kutte utslipp på dagens produksjon, og fremstår å være et like sannsynlig alternativ som basisscenariet. Det er viktig at denne usikkerheten hensyntas og behandles i usikkerhetsanalysen.

## 2.3 Behovet for tiltak

Tilknytning av både nytt forbruk og produksjon skal være driftsmessig forsvarlig. Dette innebærer (i) at krav om strøm- og spenningsgrenser overholdes og (ii) at eksisterende kunder fortsatt har en akseptabel leveringspålidelighet (Statnett, 2023). Dersom tilknytning ikke er driftsmessig forsvarlig, er det behov for å gjennomføre tiltak. Vurderinger av hva som er driftsmessig forsvarlig er derfor førende for behovet for tiltak og hvilke tiltak som er relevante.

### Strøm- og spenningsgrenser

I Indre Sogn peker Statnett på tre nettbegrensninger som gjør at det ikke er driftsmessig forsvarlig å knytte til ytterligere forbruk i Øvre Årdal, der Hydro ønsker å øke sitt forbruk:

- Termiske begrensninger i regionalnettet
- Begrenset transformeringskapasitet i Jamnene
- Spenningsbegrensning i regionalnettet

Den viktigste begrensningen i dagens nett er spenningsbegrensningen i regionalnettet mellom Fortun og Øvre Årdal. Spenningsbegrensning nås ved flyt på omtrent 500 MW mellom Fortun og Øvre Årdal i intakt nett. Dagens forbruk er på omtrent 430 MW, som gjør at spenningsbegrensningen nås med en økning på omtrent 70 MW, gitt at det ikke er produksjon i området under

Øvre Årdal. Nettet på denne strekningen driftes også i enkelte situasjoner opp mot strømgrensen (N-0-grensen) i dag.

Videre er det også noen begrensninger i Jamnene stasjon som er planlagt ferdigstilt i 2027. Det er planlagt for bygging av to transformatorer, slik at utfall av én transformator vil pålaste den gjenværende, til erstatning for dagens forenklede løsning som gjør at feil på en trafo automatisk kobler ut den andre. Dette vil gi N-1 transformator-kapasitet, men gir i utgangspunktet ikke mer kapasitet til forbruk. Ved drift opp mot N-0-grensa vil oppgraderingen tillate økning av forbruket på omtrent 200 MW, men slik vi forstår det må forbruket kunne kobles ut ved feil eller vedlikehold, før lokal kraftproduksjon eventuelt dekker forsyningen.

Når det gjelder økning i kraftproduksjon, er det den termiske kapasiteten på 300 kV-ledningen mellom Sogndal og Nuken som setter begrensninger for hvor mye ny produksjon som kan tilknyttes i Indre Sogn. Basert på kapasiteten etter planlagt temperaturoppgradering vurderer Statnett at det ikke er driftsmessig forsvarlig å tilknytte mer produksjon utover kraftverkene som har reservert kapasitet.

### Akseptabel leveringspålidelighet

Regionalnettet mellom Fortun og Øvre Årdal setter også begrensninger når det gjelder den andre delen av driftsmessig forsvarlig, relatert til leveringspålidelighet for eksisterende forbruk. I dag driftes det periodevis over N-1-kapasiteten ved høye temperaturer. Dersom utfall av en av de tre 132 kV-ledningene sammenfaller med perioder med høy temperatur og flyt på ledningene, vil det gi overlast på de to gjenværende ledningene. Økt flyt som følge av økt forbruk vil da kunne føre til situasjoner med strømvbrudd for dagens forbruk.

Gjennom spesialregulering kan de tre nettbegrensningene avhjelpest. Ved å regulere produksjon under Øvre Årdal stasjon opp, kan forbruket økes uten at ledningene og transformatorene belastes opp mot N-0. Jo mer forbruket øker, jo mer må produksjonen reguleres for å ikke overstige grensene.

Økt regulering i normaldrift vil resultere i lavere magasinifylling gjennom året. Spesialreguleringen vil holde produksjonen oppe, også i perioder der vannet i magasinene ellers ville blitt holdt igjen og spart. Ved feil i nettet inn til Indre Sogn bruker Statnett spesialregulering for å forsyne forbruket i dag. Ved slike feil vil det være mindre vann igjen i magasinene, dersom produksjonen holdes høy i større deler av året. Statnett mener derfor at det ikke kan planlegges for en utstrakt bruk av system-

ansvarliges virkemidler i form av spesialregulering for å tilknytte så store forbruksøkninger som planlagt i Indre Sogn.

Statnett viser i Tabell 2-2 i KVV-en sannsynlighet og konsekvens for feil og avbrudd ved tilknytning av økt forbruk i Øvre Årdal (gjengitt i Tabell 2-). Tabellen viser at det er svært lav sannsynlighet for kombinasjonene av lav magasinfylling og langvarig feil, men at en slikt tilfelle vil få store konsekvenser for dagens forbruk, med kostnad opp mot 2-3 milliarder kroner.

### 2.3.1 Vår vurdering av om behovet for tiltak er godtgjort

Statnett redegjør for hvorfor det ikke er tilstrekkelig kapasitet til Hydros forbruksplaner i dagens nett og hvorfor tilknytning ikke er driftsmessig forsvarlig.

Vi forstår problemet som utløser behovet for å gjennomføre tiltak som todelt. For det første er det ikke tilstrekkelig kapasitet i nettet i normaldrift til å knytte til det økte forbruket. Regionalnettet mellom Fortun og Øvre Årdal setter begrensinger for hvor mye som kan kobles til, der både strøm- og spenningsgrenser nås etter en økning på 70 MW. Videre kan langvarig feil på den radielle tilknytningen inn til Indre Sogn i perioder med lav

magasinfylling resultere i langvarig avbrudd for eksisterende og nytt forbruk. Hydro sitt industriforbruk er sensitivt for avbrudd, og langvarig avbrudd kan i verste fall resultere i at anlegget ødelegges. Sannsynligheten for dette er lav, men slike utfall har store konsekvenser. Dette er en risiko allerede i dagens nett, men økt forbruk i Indre Sogn vil øke risikoen for slike situasjoner.

Vi oppfatter den første delen av behovet som det viktigste. Strøm- og spenningsgrenser setter absolutte grenser for hvor mye nytt forbruk som kan kobles til. Del to av behovet synes å være et mindre problem, men har potensielt stor konsekvens. Driftssituasjonen med behov for separatudrift i enkelte situasjoner håndterer Statnett i Indre Sogn i dag. Ved økt forbruk vil mye mer vann måtte holdes igjen (som er en kostnad for kraftprodusentene) eller det nye forbruket må være knyttet til med en høyere risiko for at det ikke er nok magasinkapasitet til separatudrift ved en langvarig feil. Med økt forbruk vil sannsynligheten for lav magasinfylling også øke noe siden det brukes mer vann i en normalsituasjon. Slik vi forstår det er det fortsatt svært lav sannsynlighet for at langvarig feil inntreffer samtidig som det er lav magasinfylling i Indre Sogn.

Tabell 2-3: Sannsynlighet og konsekvens for feil og avbrudd ved tilknytning av økt forbruk i dagens nett i Øvre Årdal, ved ulike nettsituasjoner.

		Nettsituasjon 1: Intakt nett	Nettsituasjon 2: Feil på 300 kV Sogndal-Jamnene og 132 kV Jamnene-Øvre Årdal (ved drift utover N-1)
<b>Normal magasinfylling</b>	<b>Sannsynlighet</b>	Normalsituasjon	300 kV-ledningene faller ut opp mot 0,3 ganger i året og har en forventet utkoblingstid på omtrent 10 timer. Regionalnettledningene har mellom 0,1 og 0,2 feil i året, til gjengjeld er forventet feilvarighet på disse ledningene nesten dobbelt så lang som for 300 kV-ledningene.
	<b>Konsekvens</b>	Ingen strømvbrudd	<b>Dagens forbruk:</b> Ingen eller et kort strømvbrudd knyttet til å etablere separatudrift. <b>Nytt forbruk:</b> Utkobling og muligens gjeninnkobling av alt eller noe basert på vurderinger av magasinfylling og antatt feilvarighet.
<b>Lav magasinfylling</b>	<b>Sannsynlighet</b>	3-10 uker hvert år med under 15 % fyllingsgrad	Svært lav (kombinasjonen av sannsynlighet for lav magasinfylling og langvarig feil). Statistikken viser også at feilsannsynligheten er lavere i de periodene av året når det er lav magasinfylling.
	<b>Konsekvens</b>	Ingen strømvbrudd	<b>Dagens forbruk:</b> Ingen eller et kort strømvbrudd knyttet til å etablere separatudrift. Ved langvarige feil kan forbruket måtte reduseres. Langvarige avbrudd (2-3 timer) kan føre til at aluminiumsanlegget får uopprettelige skader og hele eller deler må bygges opp igjen. Kostnaden for dette er i størrelsesorden 2-3 milliarder kroner. <b>Nytt forbruk:</b> Forbruket må belage seg på å være utkoblet til feilen er rettet. I likhet med dagens forbruk vil trolig også deler av nytt forbruk være sensitivt for langvarig avbrudd.

Kilde: Statnett

Figur 2-4: Oppsummering av problemet



### PROBLEM 1: IKKE KAPASITET I DAGENS NETT TIL ØKT FORBRUK

Det er ikke kapasitet i dagens nett til å koble til forbruk tilsvarende Basis-scenarioet. Spennings-begrensning i regionalnettet mellom Fortun og Øvre Årdal setter en absolutt grense for tilknytning av nytt forbruk. Med denne begrensningen er det ledning kapasitet til omtrent 70 MW i intakt nett.



### PROBLEM 2: STOR ØKNING I FORBRUK KAN GI REDUSERT LEVERINGSSIKKERHET FOR EKSISTERENDE KUNDER

Det er svært lav sannsynlighet for situasjoner der feil på ledningene sammenfaller med lav magasinifylling (jf. Tabell 2-2). Dersom dette inntreffer kan langvarige avbrudd (2-3 timer) føre til at aluminiumsanlegget får uopprettelige skader og hele eller deler må bygges opp igjen. Kostnaden for dette er i størrelsesorden 2-3 milliarder NOK.



### PROBLEM 3: NETTUTVIKLING TAR TID OG DET ER ET ØNSKE OM Å VÆRE I FORKANT

Det er vanskelig å forutse utviklingen for hele perioden nettet planlegges for. Planlegging og utbygging av nett tar også lang tid, og det er et ønske om å ha kapasitet når behovet for både produksjon og forbruk oppstår.

Tabell 2-2 i KVV-en (Tabell 2- her) oppsummerer utfallet av ulike situasjoner i nettet og avbrudd på forbruket i Øvre Årdal. Vi forstår det slik at tabellen inkluderer økt forbruk opp mot strøm- og spenningsgrensene i dagens nett. Matrisen som kombinerer intakt nett/ feil med magasinifylling, er nyttig for å se både sannsynlighet for ulike utfall og konsekvensene av situasjonene. Vi savner likevel en nærmere beskrivelse i teksten av hvordan disse ulike driftssituasjonene materialiserer seg i problemer som gir behov for tiltak. Vår forståelse av tabellen er at den bidrar til å underbygge den andre delen av behovet knyttet til hvordan leverings-sikkerheten til eksisterende kunder blir påvirket. Selv om det er svært lav sannsynlighet for kombinasjon av langvarig feil og lav magasinifylling vil sannsynligheten øke med en stor økning i forbruk. En stor økning i forbruket vil dermed kunne gi redusert leveringspålitelighet for eksisterende kunder.

Det kommer ikke tydelig fram fra behovsanalysen at det er behov for økt kapasitet til ny produksjon i Indre Sogn i dag. Statnett beskriver ikke konsekvensene av at to kraftverk har fått tilknytning på vilkår. Utover planer som har fått reservert kapasitet i nettet etter at planlagte tiltak er gjennomført, omtaler Statnett planer som tidligfase og inkluderer disse ikke i noen av scenarioene for utvikling. Samtidig skriver Statnett at «det er lite kapasitet både til forbruk og produksjon i dagens nett». Slik vi oppfatter det er Statnett sin konklusjon at det er nok kapasitet i nettet til produksjonen som er planlagt og som inngår i basisscenarioet. Utover den planlagte produksjonen forstår vi det som at det ikke er kapasitet til ytterligere produksjon, men denne produksjonen er også usikker. Stadig fokus på kraftutbygging i Norge og med tilhørende nettkapasitet (fra blant annet Strømnettutvalget og

Energikommisjonen) peker i retning av at flere usikre produksjonsplaner vil utvikles framover. Vi ser det derfor som relevant å utrede tiltak og planlegge for noe usikker produksjonsøkning, selv om dette ikke alene er prosjektutløsende behov.

Vår samlede forståelse av problemet er delt i tre og er oppsummert og rangert i Figur 2-4. Strøm- og spenningsgrenser setter absolutte grenser for kapasiteten til økt forbruk i dagens nett og framstår for oss som det viktigste problemet (problem 1). Videre kan en stor økning i forbruk gi redusert leveringspålitelighet for eksisterende kunder fordi magasinene tappes raskere med økt forbruk lokalt og det vil være behov for å holde igjen mer vann i en normalsituasjon (problem 2). Dette er en driftssituasjon Statnett håndterer i Indre Sogn i dag og akkurat hvor grensen for hvor mye økt forbruk som kan håndteres er vanskelig å vurdere. Problem 1 synes å være mer prekært enn problem 2, særlig relatert til hvor mye forbruk det er kapasitet til og hvor grensen for uforsvarlig drift går. Til slutt skisserer vi også ett problem 3 relatert til langsiktig planlegging for at nettutviklingen ikke skal sette begrensninger. For Indre Sogn er dette særlig knyttet til kapasitet for ny produksjon, der det finnes mange usikre planer om ny produksjon. Dette er ikke et utløsende behov for tiltak i dag, men ved planlegging av tiltak er dette også relevant å hensynta.

## 2.4 Om behovsanalysen er tilstrekkelig komplett

Behovsanalysen vurderes som tilstrekkelig komplett i henhold til kravene i Energi-departementets veileder.

Behovsanalysen går grundig gjennom eksisterende forbruk og produksjon, planer om økt forbruk og

produksjon, nettets tilstand og planlagte tiltak. Behovet for å gjennomføre tiltak for nytt forbruk kommer fram av analysen. Behovet for å gjennomføre tiltak for å knytte produksjon er i mindre grad redegjort for.



### 3. Mål og rammer for tiltaket

I henhold til Energidepartementets veileder skal KVV-en stille opp hvilke mål tiltaket skal oppfylle og hvilke rammer, inkludert lovfestede rammer for energisektoren, tiltaket må være innenfor. Veilederen spesifiserer følgende krav til ekstern kvalitetssikrer ved gjennomgang av mål og rammer:

*Vurdere om målene er forankret i gjeldende politisk vedtatte mål.*




*Vurdere om formulerte effektmål og rammer er i samsvar med konklusjonene fra behovsanalysen.*

*Vurdere om mål er formulert slik at de alternative konseptenes måloppnåelse kan vurderes. Hvis det er flere mål må det vurderes om det foreligger motsetninger mellom de ulike målene, eller om målstrukturen blir for komplisert til å være operasjonell.*

*Vurdere om juridiske, tekniske, finansielle, miljømessige og/eller beredskapsmessige krav og andre myndighetsbestemte rammebetingelser er tilstrekkelig beskrevet og tatt hensyn til ved utforming av mål og rammer.*

For gjennomgangen av mål og rammer går vi først gjennom samfunns mål, deretter effektmålene og til slutt krav og ramme. For samfunnsmålene vurderer vi om målene er forankret i gjeldende politisk vedtatte mål (1). Effektmålene vurderes både gjennom om de er forankret i politiske vedtatte mål (1), om de samsvarer med konklusjoner fra behovsanalysen (2) og om de er formulert slik at måloppnåelse kan vurderes (3). Under rammer vurderer vi om rammene samsvarer med konklusjonene fra behovsanalysen (2) og om de relevante krav og myndighetsbestemte rammebetingelser er beskrevet og hensyntatt (4).

Tabell 3-1: Vurdering av mål og rammer

#	Krav fra veileder	Vår vurdering
1	Vurdere om målene er forankret i gjeldende politisk vedtatte mål	 Samfunns mål og effektmål er godt forankret i politisk vedtatte mål.
2	Vurdere om formulerte effektmål og rammer er i samsvar med konklusjonene fra behovsanalysen	 Effektmålet om å legge til rette for kraftproduksjon kommer ikke åpenbart ut fra behovsanalysen og det prosjektutløsende behovet. Vi forstår likevel at Statnett ønsker å ta hensyn til fremtidig kraftproduksjon når de planlegger tiltak.
3	Vurdere om mål er formulert slik at de alternative konseptenes måloppnåelse kan vurderes. Hvis det er flere mål må det vurderes om det foreligger motsetninger mellom de ulike målene, eller om målstrukturen blir for komplisert til å være operasjonellbehovet for å gjennomføre tiltak er godtgjort	 Begge effektmålene er delvis målbare. De første delene om tilknytning av forbruk opp mot basisscenarioet og å fjerne begrensninger for produksjon som har fått tilknytning på vilkår er målbare. Å tilrettelegge for ytterligere produksjon/forbruk er utfordrende å måle. Det defineres hverken minimumskrav eller maksimumskrav til hva som legges i «ytterligere produksjon» eller «ytterligere forbruk».
4	Vurdere om juridiske, tekniske, finansielle, miljømessige og/eller beredskapsmessige krav og andre myndighetsbestemte rammebetingelser er tilstrekkelig beskrevet og tatt hensyn til ved utforming av mål og rammer	 Statnett har beskrevet relevante rammevilkår og tatt tilstrekkelig hensyn til disse ved utforming av mål og rammer. Rammevilkårene er forankret i gjeldende regelverk og praksis.

## 3.1 Samfunns mål

Statnett har formulert samfunnsmålet «å gi sikker tilgang på strøm til næringsutvikling og tilrettelegge for produksjonsøkning i Indre Sogn».

Statnett viser i KVVU-en til politiske mål i energipolitikken i energimeldingen (Meld. St. 36, 2020-2021) og mål for utbyggingen av kraftnettet i nettmeldingen (Meld. St. 14, 2011-2012). Målene i energimeldingen knytter seg til høy verdiskapning gjennom effektiv og miljøvennlig forvaltning av energiressursene, elektrifisering og etablering av nye lønnsomme næringer. Det overordnede målet i nettmeldingen er "at planlegging og utbygging av nettet skal være samfunnsmessig rasjonell». Videre angir meldingen målsetninger om å sikre tilgang på strøm i alle deler av landet, høy fornybar elektrisitetsproduksjon, legge til rette for næringsutvikling som krever økt krafttilgang, sikre overføringskapasitet mellom regioner og hensyn til naturmangfold, lokalsamfunn og andre samfunnsinteresser. I tillegg viser Statnett til Regjeringens forsterkede klimamål og Regjeringens veikart for grønt industriløft.

Statnett vurderer forbruksplanene som det utløsende behovet, men peker også på planer for økt produksjon i Indre Sogn som viktig. Kombinasjonen av forbruksplaner og mulighet for økt produksjon sett opp mot politiske målsetninger om ny fornybar kraftproduksjon og tilrettelegging for næringsutvikling, danner grunnlaget for samfunnsmålet i KVVU-en.

### 3.1.1 Vår vurdering av samfunnsmålet

Samfunnsmålet i KVVU-en er forankret i politisk vedtatte mål.

Energidepartementets veileder viser til nettmeldingen for generelle samfunns mål for utbygging av nett, som også Statnett viser til i sin vurdering av samfunns mål.

Målet om å tilrettelegge for nytt forbruk, både for å kutte norske klimagassutslipp og økt næringsutvikling, er i tråd med Regjeringens klimamål og næringspolitiske mål. I tillegg viser både energimeldingen og nettmeldingen til mål om høy fornybar kraftproduksjon.

## 3.2 Effektmål

Statnett har utarbeidet to effektmål i KVVU-en:

1. *Mulig å gi driftsmessig forsvarlig tilknytning til nytt og økt industriforbruk i Indre Sogn til minimum basisscenario og tilrettelegge for forbruk opp mot høyscenario.*

2. *Fjerne behovet for produksjonsbegrensning på produksjon som har fått reservere kapasitet i dagens nett, samt tilrettelegge for ytterligere økt produksjon.*

Statnett knytter driftsmessig forsvarlig tilknytning i effektmål 1 til at dagens og nytt forbruk skal kunne tilbys N-1 forsynings sikkerhet. Forbruket i Indre Sogn har i dag N-1 forsynings sikkerhet gjennom nett og produksjon, og Hydro har bekreftet at de ønsker samme forsynings sikkerhet eller bedre til dagens og nytt forbruk. Statnett mener videre at det er rasjonelt å ha N-1 forsynings sikkerhet til aluminiumsindustrien i Indre Sogn.

Effektmål 2 er relatert til tilknytningene som er gitt til produksjon i Øyane og Ilvatn, der kraftverkene har fått tilknytning på vilkår om at samlet produksjon ikke kan overstige 51 MW. Videre viser Statnett til planer om ytterligere produksjonsøkninger opp mot 1 000 MW som er i tidlig fase og svært usikre. Statnett beskriver at måloppnåelsen kan vurderes ut fra om produksjonen kan knyttes til på ønsket tidspunkt og med eventuelle vilkår som er akseptabelt.

### 3.2.1 Vår vurdering av effektmålene

Statnett skriver at effektmålene ikke skal behandles som absolutte. Dette er vi enige i, og er også i tråd med Energidepartementets veileder. Videre skriver Statnett at forholdsmessigheten mellom måloppnåelse og kostnadene blir vurdert i alternativanalysen. Dette åpner for at man i mulighetsstudien tar med videre tiltak som ikke nødvendigvis oppfyller målene.

#### Forankret i politiske mål

Effektmålene om å sikre nettkapasitet til nytt forbruk og produksjon er, på samme måte som samfunnsmålene, forankret i politiske mål.

#### Samsvar mellom konklusjoner fra behovsanalysen

Målet om tilknytning av nytt forbruk samsvarer tydelig med konklusjonen fra behovsanalysen der Hydros forespørsel om nettilknytning er det utløsende behovet. I beskrivelsen av hva som ligger i målet om å gi driftsmessig forsvarlig tilknytning til forbruk, legger Statnett til grunn at dagens og nytt forbruk skal kunne tilbys N-1 forsynings sikkerhet, uten at dette er knyttet til kriteriene for driftsmessig forsvarlig. I mulighetsstudien kommer Statnett tilbake til flere argumenter for hvorfor de mener det er rasjonelt med N-1 forsynings sikkerhet i Indre Sogn. Slik vi vurderer argumentene i kapittel 4, er dette egentlig argumenter for hvorfor økt forbruk ikke er driftsmessig forsvarlig, og hvorfor N-1 forsynings sikkerhet i nett kan være nødvendig for en driftsmessig forsvarlig tilknytning av forbruk

tilsvarende basisscenarioet. Disse argumentene kunne med fordel vært presentert sammen med effektmålet. Vi forstår de viktigste argumentene for hvorfor det er behov for N-1 forsyningssikkerhet i nett for å oppnå driftsmessig forsvarlig tilknytning i dette området som at:

- Tilknytning av mye nytt forbruk i Indre Sogn vil kunne gå på bekostning av leveringspåliteligheten til eksisterende forbruk. Dette fordi det vil være mindre energi tilgjengelig lokalt ettersom magasinene tappes raskere ved økt lokalt forbruk.
- Utkobling av forbruk opp mot 800 MW ved feil på den radielle tilknytningen, kan gi store konsekvenser kraftsystemet også utenfor Indre Sogn.

Effektmål 2 om tilknytning av ny produksjon er i mindre grad i samsvar med Statnett sin vurdering i behovsanalysen. Statnetts konklusjon i behovsanalysen er at «Vi må gjøre tiltak i nettet for å få økt kapasitet både til nytt forbruk og produksjon i Indre Sogn», der de viser til tilknytning av to kraftverk på vilkår. Fra behovsanalysen for øvrig kommer ikke problemene som utløser dette behovet like tydelig fram. Videre viser Statnett til at de øvrige produksjonsplanene er svært usikre. Selv om økt produksjon ikke er prosjektutløsende behov, ser vi det som relevant å inkludere dette målet, jf. vår beskrivelse av problem 3 om å planlegge i forkant i kapittel 2.3.1.

### Mulighet til å vurdere måloppnåelse

Begge effektmålene er delvis målbare. De første delene av målene er målbare der Statnett viser til konkrete nivåer på forbruk tilsvarende basisscenarioet (400 MW) og å fjerne begrensinger for produksjon som har fått reservert kapasitet. Videre er begge målene formulert som at det skal «tilrettelegge» for hhv. forbruk opp mot høyscenarioet og ytterligere økt produksjon. For denne delen av målene er det krevende å vurdere måloppnåelse. Vi opplever likevel ikke at dette vil har en vesentlig betydning for resten av utredningen eller konklusjonen.

Statnett omtaler de to effektmålene som sammenfallende ved at økt kapasitet til forbruk i de fleste tilfeller også åpner for at vi kan tilknytte mer produksjon. Utover dette vurderer vi det ikke som at det er noen viktige målkonflikter som ikke er beskrevet. Samtidig vil målene være såpass sammenfallende at det ene målet kan tilrettelegge for det andre, uten endring i nettkapasitet.

## 3.3 Rammebetingelser

I henhold til Energidepartementets veileder skal rammer som vil ha innvirkning i vurderingen av tiltaket beskrives. Rammer kan for eksempel bestemmes av juridiske, tekniske, finansielle, miljømessige eller beredskapsmessige krav og andre myndighetssatte rammebetingelser.

Statnett går gjennom flere krav som begrenser mulighetsrommet til konseptene, herunder tilknytningsplikt, driftsmessig forsvarlig, N-1 som planleggingskriterium, anleggsbidrag, at Statnett ikke kan eie kraftproduksjon og at nye anlegg bygges for 420 kV.

Tilknytningsplikten plikter Statnett å sikre driftsmessig forsvarlig tilknytning av nytt eller økt forbruk og produksjon. I omtale av tilknytningsplikten inngår også omtale av at Statnetts utrednings- og investeringsplikt utløses dersom tilknytning i eksisterende nett ikke er driftsmessig forsvarlig. Tilknytningsplikt omtales som et bør-krav fordi det finnes muligheter til å søke unntak fra tilknytningsplikten dersom tilknytningen ikke er samfunnsøkonomisk rasjonell.

Videre legger Statnett til et skal-krav om at tilknytning av nytt forbruk og ny produksjon skal være driftsmessig forsvarlig. Statnett viser til to kriterier som må være oppfylt for at en tilknytning skal være driftsmessig forsvarlig, som igjen omtales som skal-krav. Kriteriene er (i) strøm- og spenningsgrenser må overholdes, og (ii) eksisterende kunder i nettet må fortsatt ha akseptabel leveringspålitelighet. Det første kriteriet er gitt av forskriftsmessige krav til leveringskvalitet og overføringsgrenser. For det andre kriteriet legger Statnett til grunn at dagens forbruk skal ha N-1 forsyning der de kan gjenopprette alt forbruk etter feil eller ved utkoblinger som følge av vedlikehold.

Statnett legger til grunn at N-1-forsyningssikkerhet er utgangspunkt for planlegging av nettet og inkluderer dette som et bør-krav. Statnett viser til at myndighetene både i nettmeldingen og i energimeldingen slutter opp om dette som et planleggingskriterium, men samtidig at det presiseres i energimeldingen at tiltak som er begrunnet med N-1-forsyning også må oppfylle kravene om samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Statnett vurderer at tiltakene er anleggsbidragspliktige, og inkluderer dette som et skal-krav. Statnett skal kreve anleggsbidrag når en kunde ber om tilknytning som utløser behov for netttiltak. I Indre Sogn har Statnett per nå ikke vurdert at det er behov for å gjennomføre tiltak i nettet i dagens

situasjon, og tiltakene er derfor vurdert som anleggsbidragspliktig.

Statnett inkluderer også et skal-krav om at Statnett ikke kan etablere, eie eller drifte kraftproduksjon jf. dagens regelverk. Dette skal-kravet medfører at å etablere mer produksjon i et område som alternativ til nett ikke er aktuelt.

Statnetts praksis ved bygging av nytt eller reinvestering i transmisjonsnettet er at dette gjøres med spenningsnivå på 420 kV. At nye anlegg bygges for 420 kV er dermed inkludert som et bør-krav og begrenser hvilke spenningsnivåer som vurderes videre i utredningen.

Videre går Statnett gjennom rammer som gjelder generelt ved planlegging av nettanlegg jf. Energi-loven og underliggende forskrift. Dette gjelder skal-krav om at nettutviklingen skal være samfunns-økonomisk rasjonell, anlegg skal holdes i drifts-sikker stand, plikt til å ta beredskapsmessige hensyn og at utbyggingen bør gi minst mulig belastning for tredjepart, naturmangfold, landskap og areal. I tillegg viser de til retningslinjer fra nettmeldingen om at transmisjonsnettet i hovedsak skal bygges som luftledning.

### 3.3.1 Vår vurdering av rammene

Statnett har beskrevet relevante rammevilkår og tatt tilstrekkelig hensyn til disse ved utforming av

mål og rammer. Rammevilkårene er forankret i gjeldende regelverk og praksis.

Statnett skiller mellom hvilke rammer som er absolutte (skal-krav) og hvilke som ikke er det (bør-krav), som følger Energidepartementets veileder. Gjennom dette skillet gjør Statnett en grov prioritering av rammene, der det kun er skal-kravene som skal inngå som absolutte rammer i den videre analysen. Det er likevel ikke gjort noen ytterligere vurdering av prioriteringer eller målkonflikter mellom de ulike rammene og opp mot målene som er lagt til grunn i analysen.

Diskusjon rundt målkonflikter er blant annet relevant for rammen om at utbygginger bør gi minst mulig belastning for tredjepart, naturmangfold, landskap og arealinteresser. I forbindelse med nettutvikling er det ikke uvanlig at det oppstår konflikter mellom mål om økt overføringskapasitet og hensyn til naturmangfold og lokalsamfunn. Vi mener at disse konfliktene kunne blitt påpekt og drøftet i større grad i KVVU-en da dette har betydning videre for vurderinger av virkninger i alternativanalysen.

Noen av rammene Statnett viser til er tett knyttet til identifiserte behov og formulerte mål. Dette gjelder eksempelvis rammen gitt av nettselskapenes tilknytningsplikt som både handler om at nytt eller økt forbruk har rett til tilknytning, samtidig som tilknytning skal være driftsmessig forsvarlig.

## 4. Mulighetsstudie



Energidepartementet (2013) spesifiserer følgende krav til ekstern kvalitetssikrer ved gjennomgang av behovsanalysen:

*Vurdere de identifiserte konsepter opp mot rammer, behov og måloppnåelse, og bedømme hvorvidt den fulle bredden av muligheter er ivaretatt.*

*Vurdere om nettselskapets valg av konsepter som skal analyseres videre i alternativanalysen er de relevante og om nettselskapet har begrunnet valgene tilstrekkelig. I tillegg til å vurdere identifiserte konsepter vurderer Statnett også nullalternativet i mulighetsstudien.*

I tillegg til å vurdere identifiserte konsepter vurderer Statnett også nullalternativet i mulighetsstudien. Under vurderer vi derfor nullalternativet først. Deretter vurderer vi om konsepter er i samsvar med behov, mål og rammer, og om det er de relevante konseptene som tas med videre.

Tabell 4-1: Vurdering av mulighetsstudien

#	Krav fra veileder	Vår vurdering
1	Vurdere de identifiserte konsepter opp mot rammer, behov og måloppnåelse, og bedømme hvorvidt den fulle bredden av muligheter er ivaretatt	 Statnett inkluderer den fulle bredden av konsepter i mulighetsstudien, både ulike nettkonsepter, mindre tiltak i nettet og alternativer til nett. Kombinasjoner av konseptene, for eksempel mindre tiltak og tiltak for å sikre vann i magasinene kunne med fordel også blitt vurdert.
2	Vurdere om nettselskapets valg av konsepter som skal analyseres videre i alternativanalysen er de relevante og om nettselskapet har begrunnet valgene tilstrekkelig.	 Vi støtter Statnetts valg av konsepter som tas med til den videre analysen. Effektmålet om driftsmessig forsvarlig tilknytning av forbruk opp mot basisscenarioet brukes til å forkaste konsepter, selv om målene ikke skal behandles som absolutte. For konsept 1 ser vi at det er andre gode argumenter for å forkaste konseptet, og vi støtter derfor at dette konseptet ikke tas med videre. Mindre tiltak beholdes også til videre analyse selv om konseptet ikke bidrar til full måloppnåelse. Vi støtter at dette konseptet tas med videre slik at forskjeller i måloppnåelse kan vurderes i alternativanalysen.

## 4.1 Nullalternativet

I Energidepartementets veileder står det at «Nullalternativet er referansen de øvrige alternativene vurderes i forhold til. Nullalternativet er dagens situasjon, innbefattet det minimum av vedlikeholdsinvesteringer som er nødvendig for at alternativet skal være reelt over tid.»

Statnett har i nullalternativet kun lagt til grunn nødvendige investeringer for å opprettholde dagens nettfunksjon, herunder reinvesteringer ved utløp av teknisk levetid. Reinvestering inkluderer også noe kapasitetsøkning som følge av at Statnett bygger nye nettanlegg på 420 kV-spenningsnivå (jf. ramme omtalt i forrige kapittel). Reinvesteringstidspunktet for ledningene i Indre Sogn er mellom 2045 og 2055, som følger av forutsetning om 80 års levetid.

Kostnader ved reinvesteringene er inkludert i nullalternativet og er beregnet til 1,8 milliarder kroner i nåverdi.

Statnett har beskrevet at i nullalternativet vil ikke forbruket i basisscenarioet kunne realiseres på tid eller med ønsket forsyningsikkerhet. Dagens nett mellom Fortun og Øvre Årdal er i praksis fullt utnyttet, og økt kapasitet vil ikke komme før reinvesteringer i dagens ledninger er gjennomført. Gitt spenningsheving fra 300 til 420 kV, vil nullalternativet med reinvesteringene tilrettelegge for noe mer forbruk, med N-0 forsyningsikkerhet og krav om automatisk frakobling ved feil.

### 4.1.1 Vår vurdering av nullalternativet

Statnett inkluderer de relevante kostnadene på tidspunkt for reinvestering i nullalternativet, jf. Energidepartementets veileder. Gitt rammen om at nytt transmisjonsnett som hovedregel bygges som 420 kV, og at kostnadsforskjellen mellom å bygge for 300 kV eller 420 kV er lav, anser vi det som rimelig å inkludere reinvesteringer på 420 kV i nullalternativet.

Vi savner en beskrivelse av hvor mye forbruk som kan kobles til i nullalternativet og hva som er konsekvensene av å koble til forbruk opp mot grensene i intakt nett. I behovsanalysen kommer det fram at det teoretisk sett kan kobles til 70 MW nytt forbruk innenfor intaktgrensene i nettet. Tilknytning av dette forbruket burde vært inkludert i nullalternativet. En beskrivelse av konsekvenser i nullalternativet er også i tråd med Energi-departementets uttalelse til KVV Haugalandet: «Departementet mener at en mer detaljert beskrivelse av konsekvensene ved å knytte den planlagte forbruksøkningen til dagens nett ville ha styrket KVV-en og forankret behovet for å gjøre

tiltak i nettet på en bedre måte» (Olje- og energidepartementet, 2016). Det virker imidlertid ikke som om dette får vesentlig betydning for konklusjonene i utredningen, da det utredes mindre tiltak som gjør det mulig å knytte til lavscenariet.

## 4.2 Samsvar mellom konsepter og behov, mål og rammer

I henhold til Energidepartementets veileder skal mulighetsstudien kartlegge, beskrive og vurdere alternative konsepter. Veilederen fremhever at de identifiserte konseptene ikke kun skal begrenses til nettbaserte løsninger, men også omfatte tiltak på eksempelvis forbruk- og produksjonssiden. De identifiserte konseptene skal deretter vurderes opp mot rammer, behov og måloppnåelse. Til slutt skal mulighetsstudien omtale åpenbart svake konsepter, og det skal begrunnes hvorfor disse ikke tas med videre til alternativanalysen.

I mulighetsstudien har Statnett sett på en rekke ulike tiltak, både ulike nettutbyggingskonsepter og alternativer til nett.

Fire nettutbyggingskonsepter er vurdert i mulighetsstudien, og er også gjengitt i Tabell 4-2. Konsept 1 er spenningsoppgradering av dagens 300 kV-ledning, som innebærer et forskuttet nullalternativ. Konseptet inkluderer også ulike løsninger for forsterkning av nettet mellom Jamnene og Øvre Årdal. I konsept 2 skisserer Statnett tre alternative traseer for en ny 420 kV-ledning mellom Sogndal og Øvre Årdal, som kommer i tillegg til dagens 300 kV-ledning. Konsept 3 og 4 inkluderer en ny ledning fra Øvre Årdal til Borgund, og deretter videre til hhv. Hemsedal og Aurland.

I vedlegg til KVV-en har Statnett også vurdert andre nettutbyggingskonsepter, herunder forbindelser fra Indre Sogn til Vågåmo, Øvre Vinstra og Skyberget. De to første alternativene vil koble Indre Sogn til Gudbrandsdalen, mens det siste vil kobles mot regionalnettet i Valdres som knyttes til Østnettet.

I tillegg til de større nettutbyggingskonseptene presenterer Statnett også noen mindre tiltak som samlet kan gi mulighet for forbruk i lavscenariet, men at dette ikke vil være driftsmessig forsvarlig. Dersom eksisterende forbruk ikke skal få lavere leveringspålitelighet, må det nye forbruket ha system for automatisk frakobling ved feil i transmisjonsnettet. Dersom det legges til grunn N-0 forsyningsikkerhet i både regional- og transmisjonsnettet kan man i teorien knytte til

Tabell 4-2: Nettutbyggingskonsepter

ytterligere forbruk, opp mot 220 MW, om lag 100 MW mer enn lavscenariet. Statnett skriver også at de mindre tiltakene kan kombineres med alternativer til nett, eksempelvis vil sikker tilgang til lokal kraftproduksjon ved en feil minimere risikoen for at forbruk blir liggende ute ved en feil. De mindre tiltakene består av fire tiltak i regional- og transmisjonsnettet:

- Temperaturoppgradering av dagens regionalnett mellom Fortun og Øvre Årdal fra 50 °C til 80 °C
- Økt transformeringskapasitet i Jamnene stasjon
- Reaktiv kompensering i Øvre Årdal
- Spenningsheving av dagens regionalnett fra 120 kV til 132 kV.

De mindre tiltakene legges også til grunn som et første utbyggingssteg i de øvrige nettutbyggingskonseptene, da de gjør at man får mer kapasitet ut av de første trinnene.

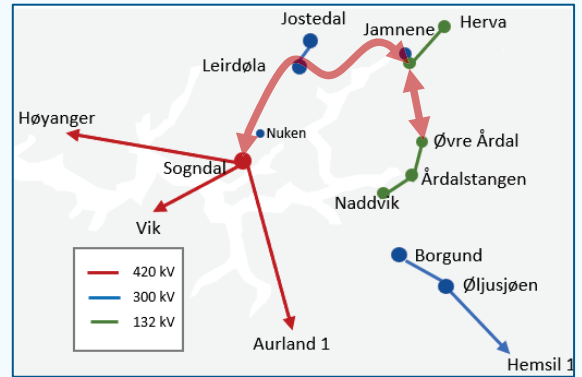
Som alternativer til nett vurderer Statnett tiltak for å øke kraftproduksjonen eller tilgjengeligheten av andre energikilder. Ny produksjon nær forbruksplanene kan i teorien gi kapasitet til nytt forbruk, men vil også være dyrt og kreve store naturinngrep. Et annet alternativ Statnett trekker frem, er å sikre tilgjengeligheten av eksisterende lokal produksjon, enten gjennom spesialregulering i regi av systemansvarlig eller bilaterale avtaler mellom aktørene. Statnett har også vurdert batteri som et eget alternativ som reserve ved utfall av dagens ledninger. Til slutt vurderes også et eget prisområde i Indre Sogn.

#### 4.2.1 Vår vurdering av konseptene som er vurdert

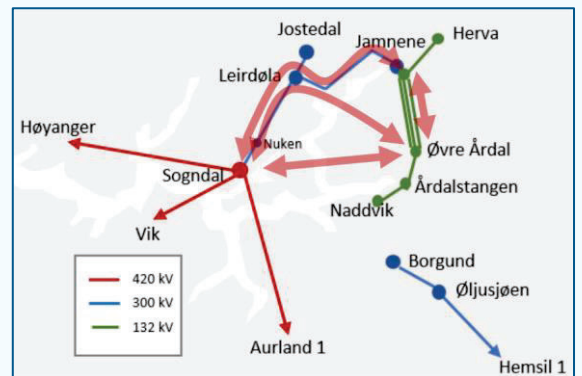
Den fulle bredden av muligheter er godt ivarettatt. Statnett har vurdert større og mindre nettutbyggingskonsepter, og noen mindre tiltak som kan tilrettelegge for deler av forbruket. Som alternativ til nett er det også vurdert tiltak på både produksjons- og forbrukssiden, i tillegg til batteriløsninger og ulike måter å sikre tilgjengelighet av eksisterende lokal produksjon.

Konseptene som vurderes møter det todelte behovet for å koble til nytt forbruk på ulike måter. Nettkonseptene, både de mindre tiltakene og større nettkonseptene, bidrar til å øke kapasiteten slik at mer forbruk (og delvis produksjon) kan kobles til uten at strøm- og spenningsgrensene i nettet møtes. Tosidig transmisjonsnettforstyrrelse til Indre Sogn, som flere av de større nettiltakene gir, vil også i stor grad fjerne avhengigheten til lokal produksjon i situasjoner med feil på ledningene. Alternativer til nett, som økt produksjon, batteri og

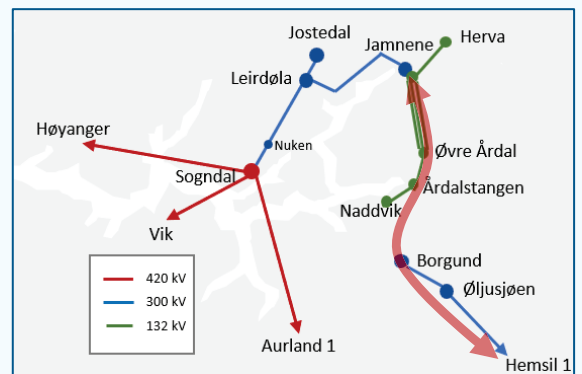
#### Konsept 1: Spenningsoppgradering



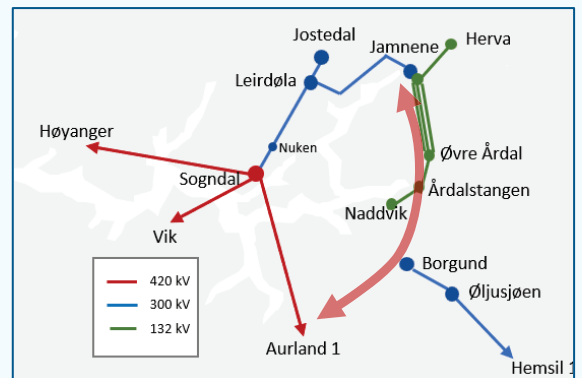
#### Konsept 2: Ny ledning Sogndal – Øvre Årdal



#### Konsept 3: Ny ledning Øvre Årdal – Borgund - Hemsedal



#### Konsept 3: Ny ledning Øvre Årdal – Borgund - Aurland



Kilde: Statnett

å sikre tilgjengelighet av lokal produksjon, kan på ulike måter bidra til å løse den delen av behovet som er relatert til å sikre seg mot perioder med langvarig feil i sammenheng med lav magasin-fylling i Indre Sogn. Vi mener den fulle bredden av muligheter er vurdert hver for seg, men flere kombinasjoner av konsepter burde også blitt vurdert.

Mindre tiltak og alternativer til nett vurderes hver for seg, men vi savner en mer detaljert vurdering av hva disse tiltakene kan legge til rette for i ulike kombinasjoner. Statnett skriver at mindre tiltak kan gi tilknytning til lavscenarier, men at dette ikke er driftsmessig forsvarlig. Vi forstår dette som at Statnett mener at det ikke er driftsmessig forsvarlig uten andre tiltak, men med system for automatisk frakobling av forbruk eller andre virkemidler fra systemansvarlig kan tilkobling bli driftsmessig forsvarlig. Gitt usikkerheten i forbruksutviklingen og at målene ikke skal behandles som absolutte, mener vi det også er relevant å vurdere slike tiltak som legger til rette for lavere forbruk. Vi forstår også Hydro sitt forbruk i lavscenarier som mer fleksibelt enn eksisterende forbruk, slik at mindre tiltak i kombinasjon med systemvern for automatisk utkobling kan være en relevant kombinasjon av tiltak dersom utviklingen blir lavere enn basisscenarier. Videre vil også flere av alternativene til nett, som spesialregulering og bilaterale avtaler, legge til rette for økt produksjon. Statnett vurderer ikke hva disse tiltakene kan legge til rette for i kombinasjon med de mindre tiltakene, noe vi mener kunne styrket mulighetsstudien.

Statnett bruker flere av rammene som er gitt til å begrense mulighetsrommet som vurderes. Ny produksjon som eget konsept omtales i KVVU-en, men forkastes også raskt, både fordi Statnett ikke kan eie eller ha kontroll over produksjon og fordi det vil kreve store areal- og miljøinngrep. Selv om rammen legger begrensninger på hva slags tiltak Statnett selv kan gjennomføre, bør ikke konsepter forkastes fordi det er utenfor Statnetts kontroll. Samtidig vurderer vi at store areal- og miljøinngrep, og at tiltaket ikke vil løse problemene med kapasitet i nettet, taler for at dette ikke er et relevant konsept å vurdere ytterligere.

På bakgrunn av rammene, legger Statnett til grunn at bygging av nytt transmissejonsnett skjer på 420 kV-spenningsnivå og tiltakene vurderes i hovedsak som luftledning. I tillegg blir flere alternative netttutbyggingskonsepter vurdert svært overordnet fordi disse konseptene vil gi svært store belastning på naturmangfold og landskap, for eksempel ved krysning gjennom Jotunheimen. Vi er positive til at disse alternativene likevel er belyst, og mener det er

tilstrekkelig å omtale dem slik Statnett har gjort i utredningen.

## 4.3 Utvalg av konsepter til videre analyse

Statnett tar med alle konseptene som legger til rette for en driftsmessig forsvarlig tilknytning av forbruket opp mot basisscenarier videre til alternativanalysen. Dette inkluderer konsept 2, 3 og 4. I tillegg tar de med nullalternativet og mindre tiltak.

I vurderingen av hvilke konsepter som skal tas med videre vurderer Statnett konseptene opp mot måloppnåelse, primært for effektmål 1. I denne vurderingen mener Statnett at det må være N-1 i nettet i Indre Sogn for at tilknytningene skal være driftsmessig forsvarlig. Statnett peker på flere aspekter for at de mener det er rasjonelt å etablere N-1 forsyningssikkerhet:

- Med mer forbruk i Indre Sogn vil sannsynligheten for at vi kan håndtere overgangen til separatudrift reduseres. Dette fordi vi har mindre energi og effekt å spille på i driftssituasjonen.
- Å belage seg på forsyningssikkerhet fra vannkraften lokalt vil være vanskeligere i en situasjon med økt forbruk og vi vil i flere og lenger perioder kunne oppleve at ikke alt forbruket kan dekkes opp av lokalt forbruk. Forbruket i Indre Sogn er sårbart for utfall og kan ved lange utfall få store skader som i verste fall kan føre til at virksomheten må stenge. Dette vil skape ringvirkninger som er vanskelig å ta høyde for i beregninger av avbruddskostnader.
- I en vurdering av driftsmessig forsvarlig skal ikke nye tilknytninger gå på bekostning av eksisterende forbruk. Dersom vi fortsetter å belage oss på lokal kraft i Indre Sogn vil nytt forbruk gjøre at dagens forbruk får lavere forsyningssikkerhet.
- Planene som er skissert for Indre Sogn gjør at vi i perioder med lite produksjon kan oppleve at opp mot 800 MW forbruk faller ut som følge av en ledningsfeil dersom vi kun har en ledning inn mot området. Dette er et stort volum for kraftsystemet og for kundene. Dette påvirker ikke bare forbruket lokalt, men vil gi ringvirkninger utover i kraftsystemet og igjen kunne pålaste andre deler av nettet. Et forbruksutfall på en slik størrelse vil også påvirke frekvensen i hele synkronsystemet.
- Muligheter for å gjennomføre utkoblinger av ledninger for vedlikehold



Konsept 1 forkastes da det ikke gir driftsmessig forsvarlig tilknytning til basisscenarioet. Konseptet gir økt N-0 kapasitet til i underkant av 900 MW nytt forbruk. Dette forbruket må da ligge ute ved feil, i verste fall helt til feilen er rettet opp. I tillegg viser Statnett til at konsept 1 ligner på konsept 2.3, der det bygges ny ledning i parallell med dagens. Forskjellen mellom konseptene er at i konsept 1 saneres dagens ledning, mens i konsept 2.3 kan dagens ledning driftes parallelt, og spenningsoppgraderes når det er behov for reinvestering eller ytterligere kapasitet. Statnett påpeker at areal- og miljøvirkningene mellom de to konseptene er omtrent like, og det er lite som skiller konseptenes kostnader. Konsept 1 gir også mindre muligheter til senere tilpasninger til vekst i forbruk og produksjon ved at nettet låses til en ledning og radiell tilknytning.

Alternativer til nett forkastes som eget konsept. Statnett begrunner dette med at det er vanskelig å se at noen av alternativene til nett vil fungere som gode nok alternativer til de nettkonseptene som vurderes. I beskrivelsen av alternativene som kan sikre tilgjengelighet til eksisterende produksjon vurderes disse som krevende og dyre. Spesialregulering av systemansvarlig vil kreve høye systemdriftskostnader, mens bilaterale avtaler vurderes som krevende ettersom det er et stort volum av nytt forbruk samtidig som dette er en løsning som Statnett ikke kan styre. For batteriløsning viser Statnett til at dette er en uforholdsmessig kostbar og lite rasjonell løsning.

#### 4.3.1 Vår vurdering av utvalget av konsepter til den videre analysen

Vi støtter Statnetts valg av konsepter som tas med til den videre analysen. Begrunnelsen for utvalget av konsepter lener seg tungt på måloppnåelse, som tidligere er vurdert at ikke skal være absolutt. Likevel er det flere gode argumenter for utvalget, som gjør av vi samlet støtter vurderingene.

##### Utvalg av konsepter

I mulighetsstudien konkluderer Statnett med at det må være N-1 i nettet for at tilknytning skal være driftsmessig forsvarlig, en endring fra tidligere kapitler i KVVU-en.

Statnett forkaster konsept 1 med begrunnelse at det ikke gir N-1 forsyningssikkerhet til dagens og nytt forbruk, og at det dermed ikke er driftsmessig forsvarlig. Vi mener at konseptet ikke burde forkastes utelukkende på grunn av måloppnåelse, da målene ikke skal behandles som absolutte. Når konsept 1 sammenlignes med konsept 2.3, hva gjelder kostnader, areal- og miljøvirkninger og fleksibilitet til senere vekst, kommer konsept 2.3

klart bedre ut. På bakgrunn av disse argumentene er vi enige i at Statnett ikke tar med konsept 1 videre til alternativanalysen.

Selv om Statnett lener utvalget av konsepter på måloppnåelse, tar de med Mindre tiltak som eget konsept til alternativanalysen. Dette er nyttig for å vise hva konseptet kan gi av kapasitet dersom forbruksøkningen blir lavere.

Alternativer til nett blir ikke i særlig grad vurdert sammen med de mindre tiltakene. For eksempel forstår vi det som at Mindre tiltak kan løse kapasitetsutfordringene for å ivareta de absolutte strøm- og spenningsgrensene (problem 1), og at spesialregulering eller bilaterale avtaler kan bidra til å sikre tilgang til lokal produksjon (problem 2). Samlet vil dette kunne løse flere av behovene til en lavere kostnad og mindre naturinngrep og kanskje muliggjøre tilknytning av forbruk høyere enn lavscenarioet. Sånn vi ser det, basert på argumentene til Statnett, vil det ikke være driftsmessig forsvarlig å koble til forbruk opp mot basisscenarioet etter Mindre tiltak er gjennomført og i kombinasjon med bilaterale avtaler eller spesialregulering. Tilkobling vil ikke være driftsmessig forsvarlig fordi det vil gå på bekostning av eksisterende kunders leveringssikkerhet, ved at en så stor økning i forbruket vil føre til at magasinene i Indre Sogn tappes raskere og øker sannsynligheten for at det er lav magasinfylling når en feil inntreffer. I tillegg vil et stort utfall gå konsekvenser for kraftsystemet utenfor Indre Sogn.

##### Vurdering av driftsmessig forsvarlig

Statnett vurderer at tilknytning av nytt forbruk i basisscenario, vil kunne gå på bekostning av leveringspåliteligheten til eksisterende forbruk, og dermed ikke er driftsmessig forsvarlig. Vurderingen begrunnes med at det vil være mindre energi tilgjengelig lokalt i en situasjon med separatudrift. I tillegg trekkes det frem at tilknytning av så mye nytt forbruk vil skape en krevende driftssituasjon der utfall vil gi virkninger i kraftsystemet også utenfor Indre Sogn. Vurderingene synes å være rimelige, men vi savner en mer utførlig beskrivelse av disse utfordringene. En kvantifisering eller eksemplifisering av konsekvensene av slike driftssituasjoner ville bidratt til å tydeliggjøre vurderingene.

Etter Mindre tiltak forstår vi det som at lavscenarioet vil være mulig å tilknytte under visse vilkår, mens basis ikke vil være driftsmessig forsvarlig. Vi savner også en tydeligere beskrivelse av hvor mye forbruk som skal til for at det oppstår behov for N-1 forsyningssikkerhet i nett. Av beskrivelsen til Statnett kommer det fram at noe forbruk kan kobles til og være driftsmessig

forsvarlig. Med stor usikkerhet i forbruket vil en slik beskrivelse bidra til å vurdere når det er behov for større tiltak.

Statnett lister opp punkter for hvorfor de mener det er rasjonelt å legge til grunn N-1 forsyningssikkerhet i Indre Sogn. Vi tolker begrepet *rasjonelt* i denne sammenheng som samfunnsmessig rasjonelt og dermed samfunnsøkonomisk lønnsomt. Hvorvidt N-1 er samfunnsøkonomisk lønnsomt, er vanskelig å konkludere med basert på punktene som blir listet opp. Punktene kvantifiserer ikke kostnadene ved driftssituasjonen som ønskes unngått, sammenlignet med å ha N-1 i nett. På bakgrunn av dette mener vi det er desto viktigere at samfunnsøkonomisk lønnsomhet blir drøftet og

vurdert i alternativanalysen, og at de ulike driftssituasjonene blir vurdert opp mot hverandre.

Flere aktører og myndigheter har pekt på at det bør være mer åpenhet og transparens rundt vurderinger av hva som er driftsmessig forsvarlig og ikke. Strømnettutvalget anbefalte at det ble utarbeidet kriterier for vurdering av driftsmessig forsvarlig for å sørge for mer transparente vurderinger og gi kunder mulighet til innsyn i disse vurderingene (NOU, 2022:6). RME har også nylig forslått flere grep for bedre utnyttelse av nettet og raskere tilknytning. En av anbefalingene til RME er mer transparens rundt driftsmessig forsvarlighetsvurderingene (RME, 2024).

## 5. Alternativanalyse

Energidepartementets veileder spesifiserer følgende krav til ekstern kvalitetssikrer ved gjennomgang av alternativanalysen (Olje- og energidepartementet, 2013):

*Vurdere hvorvidt de oppgitte alternativene vil bidra til å realisere målene og oppfylle kravene. Vurdere om det er gjennomført en god samfunnsøkonomisk analyse, med vurdering av prissatte og ikke-prissatte virkninger, i tråd med gjeldende metode og teori.*

*Vurdere om usikkerhetsanalysen på en tilstrekkelig måte belyser usikkerheten i det prosjektutløsende behovet og andre faktorer som har betydning for alternativvurderingen. Forutsetningene som ligger til grunn for kraftsystemmodellkjøringer skal vurderes, men det er ikke krav om at ekstern kvalitetssikrer skal gjennomføre egne kraftsystemmodellkjøringer.*

*Veie de ulike konseptene mot hverandre og gjøre eventuelle tilleggsanalyser av alternativene. På bakgrunn av dette skal kvalitetssikrer fremme en anbefaling om hvilke konsept nettselskapet bør gå videre med.*

*Vurdere hvorvidt økt informasjonstilgang på senere tidspunkt kan påvirke rangeringen mellom alternativene.*

Tabell 5-1: Vurdering av alternativanalysen

# Krav fra veileder	Vår vurdering
1 Vurdere hvorvidt de oppgitte alternativene vil bidra til å realisere målene og oppfylle kravene. Vurdere om det er gjennomført en god samfunnsøkonomisk analyse, med vurdering av prissatte og ikke-prissatte virkninger, i tråd med gjeldende metode og teori	<p>✓ Alternativene som er vurdert vil bidra til å realisere målene og oppfylle kravene som er satt. Statnett har gjennomført en samfunnsøkonomisk analyse i tråd med gjeldende krav og veiledere. Vi ser imidlertid at det er noe dobbelttelling av virkninger og at enkelte virkninger kan være overvurdert.</p> <p>✗ Ved verdsettingen av nytt forbruk forutsetter Statnett at alt forbruk opp til N-1 blir realisert. I verdsettingen tar Statnett dermed ikke utgangspunkt i verdien av forbruket som er forventningsrett. Dette er metodisk feil og er ikke tråd med gjeldende metode og teori. En slik tilnærming impliserer at all kapasitet i nettet vil bli fullt utnyttet. Tilnærming fjerner virkningen fra det konkrete behovet det utredes for. Metoden virker ikke å føre til at Statnett velger feil konsept i denne utredningen, men dersom metoden etableres som praksis kan det føre til en stor overinvestering i nett med store konsekvenser for areal og miljø i senere analyser.</p>
2 Vurdere om usikkerhetsanalysen på en tilstrekkelig måte belyser usikkerheten i det prosjektutløsende behovet og andre faktorer som har betydning for alternativvurderingen. Forutsetningene som ligger til grunn for kraftsystemmodellkjøringer skal vurderes.	<p>✓ Statnett har vurdert usikkerheten til alle prissatte og ikke prissatte virkninger. Vi er enige i at forbruksutviklingen fremstår som den viktigste usikkerhetsdriveren, og har stor betydning for lønnsomhet og konseptvalg. Usikkerhet i kostnadene fremstår imidlertid som undervurdert sammenlignet med andre infrastrukturprosjekter.</p>
3 Vurdere hvorvidt økt informasjonstilgang på senere tidspunkt kan påvirke rangeringen mellom alternativene	<p>✓ Statnett har vurdert hvordan ny informasjon om forbruk og produksjon påvirker lønnsomheten til konseptene, og har redegjort for hvordan prosess de legger opp til for å håndtere ny informasjon. Vi påpeker at det ikke er grunnlag for å gjennomføre anbefalt nettiltak dersom det er andre enn Hydro og Norsun sine forbruksplaner som skal realiseres, og mener Statnetts konklusjon burde ivaretatt dette.</p>
4 Veie de ulike konseptene mot hverandre og gjøre eventuelle tilleggsanalyser av alternativene. På bakgrunn av dette skal kvalitetssikrer fremme en anbefaling om hvilke konsept nettselskapet bør gå videre med.	<p>✓ Vi støtter Statnett sin vurdering om at konsept 2.2 og 2.3 er de mest samfunnsøkonomisk lønnsomme konseptene, og anbefaler at Statnett går videre med disse. Vi understreker at anbefalingen er sterkt avhengig av Hydro sine potensielle planer for utvidet aluminiumsproduksjon. Videre bygger anbefalingen på at det er nødvendig med ny ledning for at tilknytning av forbruk i basisscenarioet skal være driftsmessig forsvarlig, og at lange ledetider for nettutbygging gjør det viktig å være tidlig ute med planlegging av tiltak.</p>

## 5.1 Vurdering av samfunnsøkonomisk analyse

Hensikten med alternativanalysen er å synliggjøre samfunnets kostnader og nytte ved konseptene. Alternativanalysen skal være basert på Finansdepartementets gjeldende veileder i samfunnsøkonomiske analyser og omtale av metodikk, gjeldende teori om samfunnsøkonomisk analyse, anbefalinger og veiledere fra energimyndighetene som er relevante for samfunnsøkonomiske analyser av nettinvesteringer, samt kriterier angitt i kapittel 6 i Nettmeldingen. Eventuelle avvik fra anbefalinger og veiledere skal begrunnes.

I alternativanalysen har Statnett, i tillegg til nullalternativet, utredet seks konseptene som ble tatt videre fra mulighetsstudien. Dette er Mindre tiltak, konsept 2.1 som innebærer ny ledning direkte fra Sogndal til Øvre Årdal, konsept 2.2 som innebærer ny ledning fra Sogndal til Øvre Årdal via Leirdøla og videre til Jamnene, konsept 2.3 som innebærer ny ledning fra Sogndal til Øvre Årdal i parallell med eksisterende 300 kV-ledning, konsept 3 som innebærer ny ledning til Øvre Årdal fra Gol og konsept 4 som innebærer ny ledning til Øvre Årdal fra Aurland.

Statnett har utredet følgende prissatte virkninger:

- Investeringskostnader
- Reinvesteringskostnader
- Drifts- og vedlikeholdskostnader
- Restverdi

Og følgende ikke-prissatte virkninger:

- Verdi av nytt forbruk
- Reduserte klimagassutslipp
- Forsyningssikkerhet
- Areal og miljø
- Realopsjoner

### 5.1.1 Metode og sentrale forutsetninger

Tabell 5-2 oppsummerer de mest sentrale metodeforutsetningene som ligger til grunn i Statnetts samfunnsøkonomiske analyse.

De ikke-prissatte nytte- og kostnadsvirkningene er vurdert basert på skalaen 0 – liten – middels – stor. Nyttvirkningen benevnes med (+), og kostnadsvirkninger benevnes med (-). For å komme frem til de samfunnsøkonomiske konsekvensene, har Statnett vurdert omfang og enhetsverdi. Verdi er et mål på hvor viktig virkningen er, og omfang sier noe om størrelse på virkningen. Tabell 5-3 oppsummerer Statnetts vurdering av de prissatte og ikke-prissatte virkningene, og viser Statnetts rangering av konseptene.

Tabell 5-2: Sentrale metodeforutsetninger i den samfunnsøkonomiske analysen

Forutsetning	Verdi
Diskonteringsrente	4 prosent
Analyseperiode	40 år
Nåverditidspunkt	2024
Startår analyseperiode	2024
Planleggingsfase	5 år
Byggetid for ledning	25 km/år

**Kilde: Statnett**

### 5.1.2 Vår vurdering av forutsetningene i den samfunnsøkonomiske analysen

Statnetts bruk av diskonteringsrente er i tråd med Finansdepartementets rundskriv R-109/21, samt DFØs veileder for samfunnsøkonomiske analyser.

Analysehorisont på 40 år er i tråd med generelle retningslinjer og anbefalinger fra Finansdepartementet, Energidepartementet og NVE.

I henhold til NVEs veileder for samfunnsøkonomiske analyser av netttiltak, anbefales det at analyseperioden settes til 40 år utover tiden som går med til planlegging og gjennomføring (NVE, 2024). Statnett har inkludert planlegging og gjennomføring i sin analyseperiode, og analyseperioden er derfor kortere enn det som er anbefalt fra NVE. Etersom Statnett har en analyseperiode som er kortere enn det NVE anbefaler, beregnes virkningene av konseptene over for få år. Med en lengre analyseperiode ville også restverdien blitt lavere enn det Statnett har beregnet. Konsekvensene i Statnetts analyse er at netto nåverdi blir mindre negativ enn det ville blitt med analyseperiode i tråd med NVE sin veileder. Siden det er virkninger som kommer langt frem i tid, har endring i analyseperioden imidlertid begrenset betydning for resultatet, som vi viser i kapittel 5.4, og Tabell 5-9. Den relative forskjellen mellom konseptene blir heller ikke påvirket i betydelig grad.

For både prissatte og ikke-prissatte virkninger legger Statnett til grunn det de har vurdert som forventningsrette verdier. Hva som er forventningsrett forbruksutvikling, er utfordrende å estimere. For vurdering av ikke-prissatte virkninger legger Statnett basisscenario for forbruksutvikling til grunn. Forbruksplanene i basisscenario er etter vår

Tabell 5-3: Oppsummering av Statnetts vurdering av de prissatte og ikke-prissatte virkningene. Nåverdi i millioner kroner

Utarbeidet: august, 2024	Nullalternativet	Mindre tiltak	Konsept 2.1	Konsept 2.2	Konsept 2.3	Konsept 3	Konsept 4
[Nåverdi 2024-MNOK]	Reinvstering 1:1 ved utløp av teknisk levetid	Temp.oppgradering, reaktiv kompensering, spenningsheving og økt transformeringskapasitet	Ny ledning fra Sogndal direkte til Øvre Årdal	Ny ledning fra Sogndal til Øvre Årdal via Leirdøla	Ny ledning fra Sogndal parallelt med dagens ledning	Ny forbindelse fra Gol via Borgund	Ny forbindelse fra Aurland via Borgund
<b>Prissatte virkninger</b>							
Investeringskostnader Statnett	0	-480	-2 910	-3 055	-3 185	-4 385	-4 605
Reinvesteringskostnader Statnett	-2 540	-2 540	-1 590	-1 590	-1 590	-440	-440
Økte drifts- og vedlikeholdskostnader	0	0	-85	-85	-85	-85	-110
Økt restverdi	0	0	310	320	365	280	270
<b>Sum prissatte virkninger</b>	<b>-2 540</b>	<b>-3 020</b>	<b>-4 280</b>	<b>-4 410</b>	<b>-4 500</b>	<b>-4 630</b>	<b>-4 890</b>
Differanse til nullalternativet		-480	-1 740	-1 870	-1 960	-2 090	-2 350
<b>Ikke-prissatte virkninger *</b>							
Verdi av nytt forbruk	0	0	Stor (+)	Stor (+)	Stor (+)	Middels (+)	Middels (+)
Reduserte CO2-utslipp	0	Middels (+)	Middels (+)	Middels (+)	Middels (+)	Middels (+)	Middels (+)
Realopsjoner	0	Liten (+)	Middels (+)	Middels (+)	Middels (+)	Liten (+)	Middels (+)
Forsyningsikkerhet	0	0	Liten (+)	Liten (+)	Liten (+)	Liten (+)	Liten (+)
Areal og miljø	0	0	Stor (-)	Middels (-)	Liten (-)	Middels (-)	Middels (-)
<b>Andre beslutningsrelevante forhold</b>							
KVUen er utløst av tilknytningsplikten. Nullalternativet vil ikke oppfylle tilknytningsplikten og anses kun som aktuelt dersom Hydro og Norsun trekker sine tilknytningsforespørsler. Alle utbygningkonsepter, med unntak av mindre tiltak, vil i tillegg muliggjøre økt kraftproduksjon i Indre Sogn. Valgt konsept er vurdert til anleggsbidragspliktig iht. regelverket. Produksjon av aluminium med lave utslipp kan anses som en forutsetning for å kunne nå to-gradersmålet.							
<b>Vurdering av usikkerhet</b>							
Forbruksvekst er den største driveren for usikkerhet. En lavere forbruksvekst enn forventet vil redusere lønnsomheten i alle konsepter. Konsept 2 og 4 har større fleksibilitet både ved en høyere og lavere forbruksutvikling enn forventet. Den største usikkerheten som må håndteres i det videre arbeidet er trasevalg. Trasevalget vil påvirke investeringskostnader og areal- og miljøvirkninger. Investeringskostnadene er i tidligfase og innehar usikkerhet, men ikke mer enn vanlig i denne fasen av prosjekteringen.							
<b>Rangering samfunnsøkonomisk rasjonalitet</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

\* Skala er 0-liten-middels-stor, med (+) eller (-) retning. Ikke-verdsatt indikerer kun retning, størrelse er ikke vurdert.

#### Kilde: Statnett

vurdering avhengig av betydelig teknologiutvikling, og innebærer stor usikkerhet. Det er derfor ikke åpenbart at dette er forventningsrett. Vi mener likevel at det er fornuftig å legge basisscenario til grunn, på bakgrunn av at det er disse volumene Hydro og Norsun ønsker at det utredes tiltak for, og vi har ikke grunnlag for å hevde at lavscenario eller en mindre produksjonsøkning er mer forventningsrett. Det er derimot viktig at usikkerhetsanalysen drøfter resultatene i lys av annen sannsynlige forbruksutvikling.

Metoden for å vurdere ikke-prissatte virkninger er i tråd med gjeldende krav og veiledningsmateriell. Våre merknader til de enkelte vurderingene som er gjort, beskriver vi under våre vurderinger av ikke-prissatte virkninger.

### 5.1.3 Prissatte virkninger

I henhold til Energidepartementets veileder skal prissatte virkninger være basert på forventningsverdier for blant annet investerings-, avbrudds-, flaskehals- og overføringstap. Kostnader og nytte for de enkelte konseptene skal diskonteres ned til et felles referansetidspunkt for systematisk å kunne vurdere de ulike konseptene opp mot hverandre.

Statnett har prissatt fire virkninger, herunder investeringskostnader, reinvesteringskostnader, drift- og vedlikeholdskostnader og restverdi. Statnetts vurdering av virkningene er oppsummert i Tabell 5-4 og Tabell 5-5.

### Investerings- og reinvesteringskostnader

Statnett har beregnet investerings- og reinvesteringskostnader for de ulike konseptene, inkludert nullalternativet. Mindre tiltak er inkludert som et eget konsept samtidig som det inngår i de andre konseptene. Reinvesteringskostnadene inkluderer kostnader knyttet til planlegging og utskifting av eksisterende nettanlegg når anlegget har nådd forventet levealder og må byttes ut for å opprettholde sin funksjon.

Mindre tiltak er konseptet med lavest investeringskostnader. De øvrige konseptene har investeringskostnader som er minst 3,7 milliarder kroner høyere enn nullalternativet, målt i nominelle kroner. Det er forholdsvis liten forskjell i samlede investerings- og reinvesteringskostnader mellom konsept 2, 3 og 4.

Kostnadsberegningene deles inn i to hovedkategorier av anleggsdeler; stasjoner og ledninger. Videre varierer kostnadsnivået mellom stasjoner av ulik størrelse og for ledninger med ulike spenningsnivå. Statnett har benyttet sin egen modell, *Basisestimert estimatklasse 5*, for estimering av investeringskostnader. Statnett beskriver at estimatene bygger på erfaringspriser fra andre nylig gjennomførte prosjekter og mottatte tilbud i Statnett.

Tabell 5-4: Investerings- og revinsteringskostnader, millioner kroner ekskl. mva.

	Nullalternativ	Mindre tiltak	Konsept 2.1	Konsept 2.2	Konsept 2.3	Konsept 3	Konsept 4
Investering (nominelle kroner)	0	560	3 700	3 890	4 230	5 610	5 950
Reinvestering (nominelle kroner)	4 670	4 670	2 930	2 930	2 930	1 140	1 140
Investering (neddiskontert)	0	480	2 910	3 050	3 180	4 380	4 600
Reinvestering (neddiskontert)	2 540	2 540	1 590	1 590	1 590	440	440

Kilde: Statnett

Tabell 5-5: Drifts- og vedlikeholdskostnader og restverdi neddiskontert, millioner kroner ekskl. mva.

Virkning	Nullalternativ	Mindre tiltak	Konsept 2.1	Konsept 2.2	Konsept 2.3	Konsept 3	Konsept 4
Drift- og vedlikehold	0	0	85	85	85	85	110
Restverdi	0	0	310	320	365	280	270

Kilde: Statnett

For å beregne nåverdien av investeringskostnadene er investeringskostnadene for hvert tiltak spredt utover en tidslinje basert på forutsetninger om byggetid, oppstartsår og åpningsår. Kontantstrømmen er deretter neddiskontert til 2024-kroner, med 4 prosent neddiskonteringsrente. Med unntak av Mindre tiltak er alternativene satt sammen av to eller flere trinn, oppsummert i Tabell 5-6. Hvert trinn representerer tidsplanen for konseptene, og er brukt for å beregne nåverdi i konseptene.

### Drift- og vedlikeholdskostnader

Statnett beskriver at drift- og vedlikeholdskostnadene vil øke i alle konseptene, sammenlignet med nullalternativet. Tiltakene innebærer å bygge ut transmisjonsnettet som gir en større anleggsmasse som skal vedlikeholdes. Mindre tiltak ser ikke ut til å medføre økning i drift- og vedlikeholdskostnader, da det i liten grad medfører økt anleggsmasse. For å anslå endringer i drifts- og vedlikeholdskostnader har Statnett anvendt standardtall for vedlikeholdskostnader for stasjon- og ledningskostnader. Nivået på drifts- og vedlikeholdskostnadene er avhengig av antall kilometer ledning og antall stasjoner av ulik størrelse som inngår i konseptene.

Drift- og vedlikeholdskostnadene utgjør en liten andel av konseptenes totale kostnader, og det er også liten forskjell mellom konseptene. Statnett har

Tabell 5-6: Oversikt over tidspunkt brukt for beregning av nåverdi i konseptene

Konsept	Trinn	Anleggsperiode
Mindre tiltak	Trinn 1	2028
Konsept 2.1	Trinn 1	2030-2031
	Trinn 2	2032
Konsept 2.2	Trinn 1	2030-2031
	Trinn 2	2032
Konsept 2.3	Trinn 1	2030-2031
	Trinn 2	2032-2033
Konsept 3	Trinn 1	2030-2031
	Trinn 2	2032-2035
	Trinn 3	2036
Konsept 4	Trinn 1	2030-2031
	Trinn 2	2032-2033
	Trinn 3	2034

Kilde: Statnett

beregnet at økningen i drift- og vedlikeholds-kostnaden er den samme i konsept 2 og 3. Konsept 4 har den største økningen i drifts- og vedlikeholds-kostnader, som skyldes at det i tillegg til ny stasjon i Øvre Årdal bygges en ny stasjon i Aurland.

## Restverdi

I henhold til NVEs veileder for samfunns-økonomiske analyser av netttiltak, skal det som hovedregel beregnes en restverdi dersom analyseperioden er kortere enn tiltakets levetid (NVE, 2024). Som beskrevet over anbefaler NVE en analyseperiode på 40 år, mens Statnett skriver at teknisk levetid på ledninger kan være mellom 80 og 100 år, og stasjoner kan ha en levetid på opp mot 55 år. Det vil dermed være en restverdi av anleggene.

Statnett har benyttet lineær avskrivning for å beregne restverdien av hver komponent ved endt analyseperiode. I denne beregningen legges det til grunn forutsetninger om levetid for hver komponent. Videre anslås en gjenværende levetid for hver komponent, som til slutt danner grunnlag for beregning av restverdi. Statnett har kun beregnet restverdi for ledninger og stasjoner, ikke for mindre komponenter slik som felt eller autotransformator, som har kortere levetid.

## 5.1.4 Vår vurdering av prissatte virkninger

De prissatte virkningene Statnett har inkludert er både relevante og fremstår som de viktigste for å skille konseptene fra hverandre. Det er imidlertid enkelte prissatte virkninger som kan være relevante, men som ikke er inkludert, som for eksempel avbruddskostnader og overføringstap.

Statnett har forklart at avbruddskostnader ikke er inkludert da de mener det ikke vil være egnet til å skille mellom konseptene, og det uansett ikke er realistisk å knytte til forbruk opp mot N-O-grensene i eksisterende nett. Avbruddskostnader kunne imidlertid være relevant for å vise konsekvensene av å knytte til mer forbruk i konseptet med mindre tiltak, der forsyning av forbruket ved feil i nettet fortsatt vil være avhengig av lokal kraftproduksjon.

Tilsvarende vil trolig ikke overføringstap skille vesentlig mellom konseptene, men i konseptene med nye ledninger kan belastningen på dagens nett bli vesentlig lavere enn i dag. Dermed vil overføringstapene gå ned, noe som er en nytteverdi som kan forsterke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av konseptene, sammenlignet med nullalternativet.

Statnett redegjør godt for de prissatte virkningene som er inkludert i de ulike konseptene. Kostnads-anslagene tar utgangspunkt i Estimatklasse 5 som

er basert på oppdaterte erfaringstall fra andre utbyggingsprosjekter. Vi har ikke grunnlag for å vurdere kostnadsnivået i detalj, men kostnadene synes å være i samme størrelsesorden (per km ledning) som de siste ledningsprosjektene på Vestlandet Statnett har meldt til NVE. Som ytterligere redegjort for i kapittel 5.2 ser vi imidlertid at det utfallsrommet til kostnadene er lavt, sammenlignet med andre infrastrukturprosjekter.

Vi har fått oversendt underlagsmateriale med regneark og forutsetninger for beregninger av de prissatte virkningene. Med utgangspunkt i kostnader fra Estimatklasse 5 og forutsetningene lagt til grunn i Statnetts analyse, har vi gjenskapet beregningene av prissatte virkninger i egne regneark. Gjennom denne øvelsen har vi ikke oppdaget beregningsfeil av betydning. Vi kunne godt sett at mer informasjon om de prissatte virkningene var inkludert i alternativanalysen, for eksempel med tabell som viser størrelsen på investeringskostnadene i faste kroner, og fordelt på ledning og stasjon. Dette ville gitt både Hydro og myndigheter et tydeligere beslutningsunderlag, men er ikke av betydning for valget av konsept.

## 5.1.5 Ikke-prissatte virkninger

I henhold til Energidepartementets veileder skal den samfunnsøkonomiske analysen inkludere en vurdering av alle ikke-prissatte virkninger. Videre skal det benyttes samme kriterier for alle konsept, slik at konseptene kan sammenlignes. Statnett har vurdert fem ikke-prissatte virkninger, herunder verdi av nytt forbruk, reduserte CO<sub>2</sub>-utslipp, realopsjoner, forsyningssikkerhet og areal- og miljøvirkninger. Statnetts vurderinger er sammenstilt i Tabell 5-7.

## Verdi av nytt forbruk

Statnett har ikke tilstrekkelig informasjon til å prissette samfunnets verdi av å muliggjøre tilknytning av nytt forbruk, og virkningen er derfor vurdert som ikke-prissatt. Statnett peker på at verdien av nytt forbruk vil være avhengig av:

- om forbruket vil etablere seg på alternative lokasjoner hvis de får forsinket nettilknytning
- hvilken type forbruk som faktisk ender opp med å etablere seg eller øke uttaket sitt

Statnett beskriver at verdien av nytt forbruk, målt som differansen mellom betalingsviljen og prisen for å være tilknyttet transmisisjonsnettet, generelt er høy i Norge. Dette vil særlig være tilfellet for alminnelig forsyning, petroleumsindustrien og andre ekstraordinært lønnsomme virksomhets-typer.

Det er tre forhold som er sentrale i Statnetts vurdering av samfunnsøkonomisk verdi av nytt forbruk:

1. hvor mye kapasitet konseptene gir,
2. hvor mye av tilknytningen som eventuelt må skje med system for automatisk frakobling, og
3. tidspunkt for når tilknytningen av forbruk er mulig

Konsept som gir relativt høy kapasitet tidlig i analyseperioden, uten behov for system med automatisk frakobling, vurderes å gi relativt høy samfunnsøkonomisk verdi. Statnett vurderer at Konsept 2.2 og 2.3, som begge gir mer enn 400 MW N-1-kapasitet fra nettet ved ferdigstilt konsept, skiller seg positivt ut.

### Reduserte klimagassutslipp

Hydro Aluminium Årdals årlige utslipp tilsvarer om lag 400 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Punktutslippet utgjør i underkant av 1 prosent av Norges samlede klimagassutslipp. Statnett har fra Hydro fått presentert en opptrappingsplan for tilnærmet full dekarbonisering av anlegget i Øvre Årdal. Planen inneholder flere tiltak med tilhørende effektbehov, herunder direkte elektrifisering av støperiovnene, bruk av biogass, karbonfangst og ny teknologi for å kutte utslippene.

Konseptene legger til rette for at Hydro kan dekarbonisere deler av eller all utslipp i Øvre Årdal. I vurderingen av samfunnsøkonomisk verdi har Statnett lagt til grunn at utslippene reduseres med 400 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Videre sammenligner Statnett utslippsreduksjonen med Melkøya for å fastslå samfunnsøkonomisk verdi. Utslippskutt tilsvarende 400 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter tilsvarer halvparten av hva som grovt er anslått for Melkøya. Alt annet likt, vurderer Statnett at dersom om lag 800 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter årlig angis som Stor (+) på Melkøya, er det rimelig å argumentere for at opp mot 400 000 tonn CO<sub>2</sub>-

ekvivalenter kan angis som Middels (+). På bakgrunn av at alle konsept muliggjør dekarbonisering, er konseptene vurdert å gi lik samfunnsøkonomisk nytte.

Finansdepartementet har utarbeidet en karbonprisbane for bruk i samfunnsøkonomiske analyser. Basert på en reduksjon i utslipp tilsvarende 400 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter fra 2032, anslår Statnett en neddiskontert nytteverdi på om lag 11 milliarder kroner som følge av konseptene. Statnett begrunner valget om å ikke prissette virkningen med at de ikke kjenner hele kostnaden ved å realisere klimagassutslippet, men anerkjenner at det vil innebære betydelige investeringer for Hydro.

### Areal- og miljøvirkninger

For å vurdere verdien av areal- og miljøvirkninger i konseptene har Statnett analysert hvilke økosystemtjenester som kan bli påvirket av tiltakene. For å vurdere samfunnsøkonomisk verdi har Statnett vurdert verdi og påvirkning for hver av disse økosystemtjenestene. Statnett har også vurdert hvilke utslag ulike trasévalg har for virkningen. Konsekvensene for areal og miljø er grundig beskrevet i vedlegg.

Miljøvurderingene er gjennomført med bruk av eksisterende kunnskap hentet fra nasjonale og lokale datasett og grunnkart. Eksisterende underlag og kartanalyser avdekker hvilke økosystemtjenester som kan bli påvirket av tiltaket. Med økosystemtjenester menes naturens direkte og indirekte bidrag til menneskelig velferd, også kalt naturgoder. Økosystemtjenester omfatter både fysiske goder (som mat, vann, tømmer og fisk) og tjenester (som rekreasjon, estetiske opplevelser og karbonlagring).

Blant alternativene innenfor konsept 2, vurderer Statnett at konsept 2.1 har størst negativ konsekvens for areal og miljø. Statnett viser til at

Tabell 5-7: Statnetts vurdering av de ikke-prissatte virkningene

Virkning	Nullalternativ	Mindre tiltak	Konsept 2.1	Konsept 2.2	Konsept 2.3	Konsept 3	Konsept 4
Verdi av nytt forbruk	0	0	Stor (+)	Stor (+)	Stor (+)	Middels (+)	Middels (+)
Reduserte CO <sub>2</sub> -utslipp	0	Middels (+)	Middels (+)	Middels (+)	Middels (+)	Middels (+)	Middels (+)
Realopsjoner	0	Liten (+)	Middels (+)	Middels (+)	Middels (+)	Liten (+)	Middels (+)
Forsyningssikkerhet	0	0	Liten (+)	Liten (+)	Liten (+)	Liten (+)	Liten (+)
Areal og miljø	0	0	Stor (-)	Middels (-)	Liten (-)	Middels (-)	Middels (-)

Kilde: Statnett



delområde Sogndal – Øvre Årdal har store kulturminneinteresser, og selv om kulturminner unngås, er det mulig at en kraftledning vil påvirke historisk kulturlandskap betydelig negativt. Konsept 2.2 vurderes å ha middels til stor negativ konsekvens, som særlig skyldes at ledningen forutsettes å legges i et stort inngrepsfritt område. I konsept 2.3 legges det til grunn at ny ledning legges i nærheten av eksisterende trasé, og følgelig vurderes konseptet å ha liten negativ konsekvens.

Konsept 3 og konsept 4 er vurdert ut fra to forskjellige trasévalg. For å begrense negative konsekvenser for areal og miljø, skisseres alternativ med ulike trasélengder. Trasévalget med behov for færrest kilometer ledning er vurdert å ha middels negativ konsekvens i konsept 3, og store negative konsekvenser i konsept 4. For konsept 3 begrunnes det ved at ledningen vil forringe leveområder og kalvingsområder for en villreinstamme av regional betydning. Ved å bygge flere kilometer ledning i konsept 3, vil det være mulig å unngå naturverdier og inngrepsfrie naturområder. Statnett vurderer at man likevel vil komme i konflikt med friluftsverdier og opplevelsesverdien av områdene som naturterreng, og følgelig vurderes den alternative traséen i konsept 3 å ha liten til middels negativ konsekvens. Alternativ trase for konsept 4 vurderes å ha middels konsekvens.

### Trinnvis utbygging (realopsjoner)

Statnett redegjør for at ny informasjon kan påvirke lønnsomheten til konseptene, og vurderer at fleksibilitet i konseptene er en viktig virkning. Konseptene Statnett har analysert er satt sammen av flere trinn, og kan både reduseres og økes i omfang.

I alle konsept er det lagt til grunn mindre tiltak i dagens nett, og Statnett redegjør for at det er en mulighet å stoppe opp etter at de Mindre tiltakene er gjennomført, dersom forbruksplanene blir utsatt eller nedskalert. Konseptene kan også reduseres i omfang gjennom å stoppe på de ytterligere trinnene.

I vurderingen av konseptenes realopsjonsverdi, legger Statnett vekt på økningen i N-1-kapasitet som oppnås gjennom spenningsoppgradering av Sogndal-Leirdøla-Jamnene. Statnett har vurdert realopsjonene i samtlige konsept til Middels (+), med unntak av konsept 3 og Mindre tiltak. Konsept 3 er vurdert å ha liten (+) realopsjonsverdi, som begrunnes ved at konseptet gir mindre ny N-1-kapasitet ved spenningsoppgradering av Sogndal-Leirdøla-Jamnene. Mindre tiltak er også vurdert å ha liten (+) realopsjon, men Statnett understreker at verdien er lavere enn for konsept 3.

## Forsyningsikkerhet

Statnett har valgt å behandle forsyningsikkerhet som en ikke-prissatt virkning, og ikke i form av forventede avbruddskostnader. Statnett begrunner valget ved at KVVU-en er utløst av konkrete ønsker fra kunde, og at kundene spesifikt har bedt Statnett utrede hva som skal til for at de kan øke sitt uttak, med forutsetning om N-1 forsyningsikkerhet.

Dagens forbruk i Indre Sogn har N-1 forsyningsikkerhet ved hjelp av lokal kraftproduksjon. Med unntak av konseptet Mindre tiltak, tilrettelegger alle konseptene for at hele dagens forbruk pluss en del nytt forbruk kan få N-1 forsyningsikkerhet i form av redundant nett og ikke kun ved produksjon.

I vurderingen av størrelsen på virkningen har Statnett lagt til grunn at det i nullalternativet slippes til forbruk opp mot grensene for intakt nett (+70 MW). Statnetts beregninger indikerer at en slik situasjon vil medføre avbruddskostnader på 200-300 millioner kroner over analyseperioden. Statnett presiserer imidlertid at dette ikke er en realistisk situasjon, da de ikke vil tilknytte det økte forbruket uten å gjøre tiltak i nettet.

Basert på vurdering av endring i N-1-kapasitet for dagens forbruk, samt beregning av avbruddskostnader under forutsetning om økt forbruk opp mot grensene for intakt nett, har Statnett vurdert alle konseptene, med unntak av Mindre tiltak, til å gi liten (+) samfunnsøkonomisk nytte.

### 5.1.6 Vår vurdering av ikke-prissatte virkninger

De ikke-prissatte virkningene Statnett har inkludert er relevante og viktige, og Statnett har redegjort for dem på en god måte. Vi er enige i at verdi av nytt forbruk, reduserte klimagassutslipp og virkninger for areal og miljø utgjør de viktigste ikke-prissatte virkningene. Vi mener imidlertid metoden som benyttes for verdien av nytt forbruk ikke er tråd med gjeldende metode og teori.

### Areal- og miljøvirkninger

Statnett redegjør godt for vurderinger av areal- og miljøvirkninger i oversendt underlagsmaterieil. Det er også vurdert ulike trasévalg for hvert konsept. Valg av trasé har betydning for hvilke konsekvenser tiltaket har for areal og miljø, og vurderingen av ulike traséer utgjør følgelig et viktig beslutningsunderlag. Trasévalg har imidlertid også betydning for kostnadsnivået. Etter vår forståelse har Statnett lagt til grunn et gjennomsnitt av kostnadene for ulike traseer der det er relevant. Metoden fremstår som hensiktsmessig, men Statnett kunne med fordel redegjort tydeligere for hvordan trasévalget samsvarer mellom kostnadsestimatet og vurdering av virkning.

## Redusert klimagassutslipp

I vurderingen av reduserte klimagassutslipp redegjør Statnett for hva som legges til grunn for brutto nytte, herunder antall tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter som forventes å kuttes, samt enhetsverdien for utslippsreduksjoner i henhold til Finansdepartementets karbonprisbane for kvotepliktige utslipp. Det er imidlertid noe uklart hvordan de har håndtert Hydros kostnader til dekarbonisering i vurderingen av virkningen. Vi anerkjenner at det er krevende å estimere kostnadene til dekarbonisering, men vi mener at det er viktig å inkludere en drøftelse siden det kan ha stor innvirkning på lønnsomheten. Siden Statnett har diskutert at tiltaket vil innebære betydelige kostnader for Hydros del, legger vi til grunn at virkningen representerer Statnetts vurdering av netto nytte av klimagassutslipp.

## Verdien av nytt forbruk

Vår viktigste merknad er knyttet til metoden som er brukt for å vurdere verdien av nytt forbruk, og det er denne merknaden som gjør at vi mener den samfunnsøkonomiske analysen er delvis mangelfull. Selv om vi anbefaler videre planlegging av de samme konseptene som Statnett, mener vi den metodiske feilen er såpass stor at det potensielt kunne gi feil konklusjon i analysen. Den kan også skape en uheldig presedens for videre analyser.

For verdien av nytt forbruk er det N-1-kapasiteten tiltakene gir, samt hvor raskt tiltakene øker kapasiteten, som er vektlagt. Hvor raskt kapasiteten øker, er vi enige i at er sentralt for verdien, ved at forbruk kan knytte seg til når de har behov. Vi mener imidlertid at å bruke N-1-kapasitet etter tiltak som mål på verdien av nytt forbruk er metodisk feil og overvurderer virkningen. For det første impliserer dette at ethvert tiltak som gir mye kapasitet til nytt forbruk vil ha høy samfunnsøkonomisk verdi. Vi mener at en viktig forutsetning for at kapasiteten har verdi, er at det må det være en forventning om at kapasiteten vil bli brukt, og at bruken i tillegg er lønnsom. Statnett skriver selv at verdien av nytt forbruk vil være avhengig av blant annet hvilken type forbruk som faktisk ender opp med å etablere seg eller øke uttaket sitt. Statnett argumenterer med at metoden hvor man legger til grunn hele N-1-kapasiteten, gir et mer realistisk bilde av omfanget nytt forbruk som realiseres. Dette begrunner Statnett i at metoden med å ta utgangspunkt i behovsbildet i for liten grad tar hensyn til samspillet mellom produksjon, ledig kapasitet og nytt forbruk. Vi vurderer imidlertid at Statnett sin metode i for stor grad forutsetter at enhver bruk av kapasitet i nettet er lønnsom og at det er kapasitet i nettet som er den største begrensningen for at ethvert forbruk skal bli

realisert. I tillegg mener vi metoden i for liten grad tar høyde for usikkerhet. Selv om det på makronivå er stor etterspørsel etter kapasitet i nettet, og Statnett har en lang kø med forbruk som ønsker å knytte seg til, er det stor usikkerhet i hvor mye av det som faktisk vil bli realisert og særlig om det vil bli realisert i Indre Sogn. Dersom det er generell tilrettelegging for nytt forbruk som er behovet og målet med utredningen, burde også tiltakene blitt sammenlignet med å bygge nett andre steder i landet. Metoden fjerner også virkningene i alternativanalysen fra det prosjektutløsende behovet i behovsanalysen, som i dette tilfellet er sterkt knyttet til Hydro sine planer. Dersom tilnærmingen til Statnett blir vanlig praksis mener vi det kan føre til en overinvestering i nett med store inngrep i natur som i for liten grad er begrunnet i reelle planer.

Vi er enig i at det er relevant å se på forskjeller i kapasiteten tiltakene gir til nytt forbruk for å skille mellom konseptene. Vi mener imidlertid dette bør behandles under usikkerhet og eventuelt som en realopsjon ved at konseptet gir fleksibilitet og tar høyde for at forbruksveksten kan bli høyere enn det som er lagt til grunn i behovsanalysen.

Det er også noe inkonsistens i den metodiske tilnærmingen til Statnett. Om vi følger logikken om at verdien av økt forbruk skal måles med bakgrunn i ny N-1 kapasitetsgrense, burde Statnett også vurdere verdien av økt produksjon opp til ny N-1 kapasitetsgrense.

Videre er det forbruket som er relatert til reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslipp, som fremstår som mest sikkert. Vi oppfatter at verdien av dette forbruket fanges opp i virkningen som handler om reduserte CO<sub>2</sub>-utslipp. Når det er total N-1-kapasitet som er utgangspunkt for verdien av nytt forbruk, blir dermed verdien av det nye forbruket telt både i virkningen for reduserte klimagassutslipp og under nytt forbruk. Vi mener det er økningen i forbruk, utover det som gir klimagassutslipp, som burde ligge til grunn for verdien av nytt forbruk. I dette tilfellet vil der være differansen mellom lav- og basisscenarioet.

Selve vurderingen av verdi og omfang av nytt forbruk fremstår heller ikke som helt konsistent. Statnett bruker N-1-kapasiteten etter tiltak som omfang, og vi forstår det slik at enhetsverdien er basert på en vurdering av at Hydro aluminiumsplaner som gjelder utvidelse av eksisterende anlegg, har høy lønnsomhet. Dermed blir enhetsverdi som er basert på Hydros lønnsomhet brukt på et omfang som ikke nødvendigvis gjelder Hydros planer.

Vi mener en riktigere tilnærming til å vurdere verdien av nytt forbruk, er å ta utgangspunkt i forbruket i basisscenarioet. Forbruket som ikke er knyttet til reduserte klimagassutslipp, er i stor grad knyttet til potensiell økning i Hydros aluminiumsproduksjon og hos Norsun, og det er dette som utgjør omfanget av virkingen. Når det gjelder enhetsverdi er vi enige med Statnett at det er utfordrende å vurdere om avkastningen til aluminiumsproduksjon er høyere eller lavere enn alternativ anvendelse av ressursene. Vi mener likevel dette kunne vært drøftet mer utførlig, ettersom det er avgjørende for å vurdere lønnsomheten av tiltakene. Eksempelvis hadde det vært hensiktsmessig å inkludere anslag for hvor stor økning i aluminiumsproduksjonen som realiseres, eksempelvis målt som tonn aluminium per år. Økningen i aluminiumsproduksjon kunne følgelig blitt sett i sammenheng med dagens lønnsomhet, slik at endring i lønnsomhet kunne blitt drøftet. Dette ville gitt beslutningstaker mer informasjon over hvilke avveininger konseptvalget faktisk gir. På bakgrunn av dette har vi gjennomført en nullpunktsanalyse for verdi av nytt forbruk i kapittel 5.4.1.

### Andre bemerkninger

Det er også noe uklart hva som ligger til grunn for Statnetts vurdering av forsyningssikkerhet. Selv om dagens forbruk i Indre Sogn har N-1 forsyningssikkerhet i systemet, vurderer Statnett at forsyningssikkerheten bedres gjennom at konseptene tilrettelegger for at hele dagens forbruk, samt en del nytt forbruk, kan få N-1 forsyningssikkerhet i nettet. Videre i vurderingen viser Statnett til et anslag av avbruddskostnader, der de har lagt til grunn at det tilknyttes forbruk opp mot grensene for intakt nett (+70 MW) i nullalternativet. Vi mener at det ikke er konsistent å legge til grunn økt forbruk i nullalternativet når det ikke er ligger til grunn for vurderingen av de andre virkningene, for eksempel reduserte klimagassutslipp og verdi av nytt forbruk. Vi er ikke uenige med Statnetts konklusjon om at forsyningssikkerheten for dagens forbruk bedres, men på bakgrunn av at forsyningssikkerheten er god i dag, er vår vurdering at den samfunnsøkonomiske gevinsten trolig er ubetydelig.

## 5.2 Usikkerhetsanalysen

Statnett har gjennomført en usikkerhetsanalyse hvor usikkerheten til alle prissatte og ikke-prissatte virkninger er vurdert, enten kvantitativt eller kvalitativt. Med utgangspunkt i vurderingen har Statnett oppsummert hvilke utslag usikkerheten har for lønnsomheten, fremstilt i Tabell 5-8.

Investeringskostnader (inkludert reinvesteringer) samt drift- og vedlikeholdskostnader er vurdert til å ha henholdsvis middels og liten påvirkning på lønnsomheten. Dette begrunnes med at det er relativt like kostnader på tvers av konseptene, slik at endringer i kostnadsnivået i liten grad påvirker de relative forskjellene mellom konseptene. Videre peker Statnett på at usikkerheten i investeringskostnadene er knyttet opp mot hvor stor grad det tas hensyn til areal- og miljøvirkninger. Dersom det velges en lengre trasé for å redusere de negative virkningene for areal og miljø, vil det innebære høyere investeringskostnader.

Statnett trekker frem at endringer i forbruksvekst vil påvirke lønnsomheten til konseptene. Statnett konkluderer med at dersom forbruksveksten blir lav, tilsvarende lavscenario, vil dette redusere lønnsomheten i alle konsept, med unntak av Mindre tiltak. Dersom forbruksutviklingen tilsvarende lavscenario, vurderer Statnett at Mindre tiltak er konseptet med høyest samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

### 5.2.1 Vår vurdering av usikkerhetsanalysen

Vår vurdering er at lønnsomheten i stor grad avhenger av forbruksutviklingen, slik Statnett også påpeker. De største nyttevirkningene som oppnås av tiltakene er verdi av nytt forbruk og reduserte klimagassutslipp. Verdien av nytt forbruk er også årsaken til at Mindre tiltak vurderes som mindre samfunnsøkonomisk lønnsomt enn de øvrige konseptene. Virkningene drives i hovedsak av Hydros planer om å dekarbonisere dagens aluminiumsproduksjon (reduserte klimagass-

Tabell 5-8: Statnetts vurdering av usikkerhet i virkningene og hvilke utslag den har på lønnsomheten

Virkning	Utslag på lønnsomhet
Investeringskostnader	Middels utslag
Drifts- og vedlikeholdskostnader	Lite utslag
Restverdi	Lite utslag
Reduserte CO <sub>2</sub> -utslipp	Lite utslag
Verdi av nytt forbruk	Stort utslag
Natur- og miljøvirkninger	Stort utslag

Kilde: Statnett

utslipp) og potensielle planer om å øke aluminiumsproduksjonen ytterligere (verdi av nytt forbruk). Det er usikkert om Hydros planer realiseres, og følgelig om virkningene vil oppstå. På bakgrunn av at det i liten grad er utfordringer med dagens drift av nettet i Indre Sogn, er det derfor liten verdi å gjøre tiltak uten at forbruket øker.<sup>2</sup>

Statnett peker også på at lønnsomheten drives av forbruksutviklingen, men mener at dersom forbruksplanene til Hydro og Norsun ikke realiseres, vil annet forbruk etableres i området. Slik vi leser andre deler av KVVU-en, mener Statnett at usikkerheten i Hydros og Norsun sine forbruksplaner har liten betydning for lønnsomheten, siden annet forbruk vil realiseres og ta opp kapasiteten de bygger ut. I tråd med våre merknader til verdi av nytt forbruk, er det ikke nødvendigvis slik at annet forbruk har lik nytte som forbruket som er vurdert i denne KVVU-en. Dersom man legger til grunn en slik forutsetning, vil ethvert netttiltak være samfunnsøkonomisk lønnsomt. Når det gjelder å skille konseptene mener vi imidlertid usikkerhet i forbruksutviklingen trekker i positivt i retning av konsept 2, og særlig konsept 2.2 og 2.3, da disse konseptene både kan reduseres i omfang, og legger til rette for høyere forbruk enn basisscenariot.

Statnett benytter en forenklet metode for usikkerhetsanalyse av investerings- og reinvesteringkostnader, som danner grunnlaget for forventningsverdiene brukt i analysen. Statnett beregner forventningsverdiene som gjennomsnitt av et høyt og lavt anslag på kostnadsnivået. Det antas en symmetrisk kostnadsfordeling, med et utfallsrom på omtrent 15 prosent fra forventet investeringskostnad i begge retninger for alle konsept. Utfallsrommet mellom høyt og lavt anslag for investeringskostnadene fremstår dermed lavt, sammenlignet med andre infrastrukturprosjekter. Dette kan innebære at investeringskostnadene for tiltaket vil øke når prosjektet modnes videre. Videre er vi til dels uenig med Statnett i at usikkerhet i kostnader ikke gir utslag på lønnsomheten. Selv om den relative forskjellen mellom konseptene som er vurdert vil være forholdsvis lik, vil differansen i netto nåverdi, sammenlignet med nullalternativet, bli større. Dersom kostnadene øker må det nye forbruket ha høyere samfunnsøkonomisk verdi for at konseptene fortsatt skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt, alt annet likt. Dersom kostnadsøkningen kommer som resultat av at man reduserer ulempene for areal og miljø

tilsvarende, vil derimot kostnadsøkningen ikke påvirke konseptenes lønnsomhet.

Som vi beskriver under virkningen realopsjoner og i kapittel 5.3, er det lagt inn fleksibilitet i konseptene som gjør at tiltakets omfang kan tilpasses ny informasjon. Dette, i kombinasjon med at investeringen er anleggsbidragspliktig, gjør at vi vurderer usikkerheten som lite avgjørende for anbefalingen. Det er imidlertid avgjørende at disse faktorene hensyntas i videre prosess, som vi beskriver nærmere i kapittel 6.

## 5.3 Vurdering av endret og ny informasjonstilgang

I henhold til Energidepartementets veileder skal fleksibilitet med hensyn til gjennomføring av tiltaket (realopsjoner) omtales i usikkerhetsanalysen.

I vurdering av usikkerhet har Statnett trukket frem at endring i forbruksplaner vil ha betydning for lønnsomheten til konseptene. Dersom den reelle utviklingen i forbruksplanene blir lav, tilsvarende lavscenario, er Mindre tiltak vurdert som det mest samfunnsøkonomisk lønnsomme konseptet. Dersom forbruksutviklingen blir tilsvarende høyscenario, kan konseptene utvikles videre for å tilrettelegge for utviklingen gjennom å forskuttere reinvestering av dagens 300 kV-ledning mellom Sogndal og Jamnane. Statnett viser til at ved å forskuttere reinvesteringen, vil konsept 2 gi mer kapasitet enn konsept 3 og 4. Følgelig konkluderer Statnett med at usikkerhet i forbruksvekst peker i retning av at konsept 2 har en større fleksibilitet, både ved en høyere og lavere forbruksutvikling enn basisscenario.

I KVVU-ens kapittel «Forutsetninger for en vellykket gjennomføring», trekker Statnett frem at god samhandling med involverte aktører er viktig for en vellykket gjennomføring. I tråd med vurderingene som er gjort i usikkerhetsanalysen, peker Statnett på at dersom forbruksplanene endrer seg, kan dette påvirke behovet for å gjøre netttiltak og/eller påvirke hvilke netttiltak som bør gjennomføres. Statnett skriver derfor at de ikke vil gå videre med utbyggingsprosjektet uten avklaring med Hydro eller andre forbruks- eller produksjonsplaner.

### 5.3.1 Vår vurdering av hvordan ny informasjon kan påvirke lønnsomheten

Statnett redegjør godt for hvordan ny informasjon om forbruk og produksjon påvirker lønnsomheten

<sup>2</sup> Tiltak utover allerede besluttede tiltak (ny Jamnane stasjon, temperaturoppgradering av ledning Sogndal-Fortun)

til konseptene, og vi er enig i hvilken retning lønnsomheten endres under nye forutsetninger. Vi er også enige i at fleksibiliteten i konsept 2, i form av at det kan reduseres og økes i omfang, er en styrke med konseptet. Verdien av en slik opsjon forutsetter imidlertid at det er en reell mulighet for å redusere omfanget. Det vil si, det må være mekanismer i den videre planleggingen som stopper utbygging av ny ledning, gitt at Hydro sine planer for økt produksjon ikke realiseres. Statnett belyser hvordan de skal ta hensyn til ny informasjon i videre beslutningsprosess på en oversiktlig måte.

Vurderingene som er gjort i KVVU-en og i kvalitetssikringen, tar utgangspunkt i Hydro sine planer om økt aluminiumsproduksjon. Dersom andre forbruksplaner hadde blitt vurdert, står ikke nødvendigvis rangeringen i den samfunnsøkonomiske analysen seg. I en situasjon der Hydros forbruksplaner nedskaleres eller uteblir, er vi ikke sikre på at det er grunnlag for å gå videre med det anbefalte konseptet. Statnett har tilknytningsplikt, og det skal sterke argumenter til for å søke unntak fra denne når det gjelder forbruk. Som omtalt nærmere i kapittel 5.4 forstår vi det som at det kun er konsepter med en ny ledning som kan gjøre det driftsmessig forsvarlig å knytte til basisscenarioet. Dersom det er andre forbruksplaner enn Hydro som blir realisert i Indre Sogn anbefaler vi likevel at andre tiltak for å bedre forsynings sikkerheten til eksisterende industri, kombinert med Mindre tiltak, blir vurdert i større grad enn i denne KVVU-en.

## 5.4 Konseptvalg til videre prosess

I tråd med Energidepartementets veileder skal kvalitetssikrer veie de ulike konseptene mot hverandre og gjøre eventuelle tilleggsanalyser av alternativene. På bakgrunn av dette skal kvalitetssikrer fremme en anbefaling om hvilke konsept nettselskapet bør gå videre med.

Statnett vurderer alle konsept som er behandlet i KVVU-en som mer samfunnsøkonomisk lønnsomme enn nullalternativet. Av konseptene kommer Mindre tiltak best ut på de prissatte virkningene, men dårligst ut på de ikke-prissatte virkningene. Selv om konsept 2, 3 og 4 innebærer negative virkninger for areal og miljø, vurderer Statnett at verdien av nytt forbruk, realopsjoner og forsynings sikkerhet overstiger kostnadsdifferansen fra Mindre tiltak. Samlet sett vurderes de øvrige ledningskonseptene over Mindre tiltak.

Konsept 2 er vurdert å gi høyest verdi av nytt forbruk, på grunn av at konseptet både kan gi tidligere tilknytning av nytt forbruk og med høyere

N-1-kapasitet sammenlignet med konsept 3 og 4. Konsept 2.1 er vurdert som konseptet med de høyest negative virkningene for areal og miljø, og Statnett anbefaler derfor å gå videre med konsept 2.2 og 2.3 med ny forbindelse fra Sogndal til Øvre Årdal. Med dagens informasjon har ikke Statnett grunnlag for å skille vesentlig mellom konsept 2.2 og 2.3. De beskriver at konsept 2.2 har 100 millioner kroner lavere negativ nåverdi, men høyere negativ ikke-prissatt virkning for areal og miljø, sammenlignet med konsept 2.3. Statnetts tilrådning er derfor at begge konseptene tas med videre for å gjøre en mer detaljert vurdering av trasévalg og tilhørende nytte og kostnader.

### 5.4.1 Vi anbefaler samme løsningskonsept som Statnett

På bakgrunn av våre merknader til Statnetts vurdering av ikke-prissatte virkninger, har vi gjennomført tilleggsanalyser som vi legger til grunn for vår anbefaling. I kombinasjon med våre tilleggsanalyser har konseptvalgutredningen tilstrekkelig kvalitet til at vi kan gi en anbefaling om hvilke alternativ Statnett bør gå videre med.

Vi deler Statnett sin konklusjon om å gå videre med konsept 2.2 og 2.3. Vi understreker at anbefalingen er sterkt avhengig av Hydro sine potensielle planer for utvidet aluminiumsproduksjon. Uten ny aluminiumsproduksjon fremstår Mindre tiltak som det mest lønnsomme konseptet. Vi bygger vår anbefaling på følgende tre punkter som vi utdyper i det følgende:

1. Det er ingen andre tiltak enn ny ledning som innfrir tilknytningsplikten i basisscenarioet
2. På grunn av lange ledetider for nettutbygging er det viktig å være ute med planlegging i god tid
3. Det er sannsynliggjort at konsept 2.2 og 2.3 er samfunnsøkonomisk lønnsomt, gitt at forbruksutviklingen i basisscenarioet realiseres

### Det er kun konsepter med ny ledning som innfrir tilknytningsplikten i basisscenarioet

Slik vi forstår Statnett, er det kun i konseptene hvor det er tosidig forsyning til Øvre Årdal at det er mulig å innfri tilknytningsplikten i et basisscenario. I henhold til Statnett er det ingen andre tiltak som gjør det mulig å oppnå driftsmessig forsvarlig tilknytning av 400 MW nytt forbruk i Øvre Årdal.

Et alternativ med Mindre tiltak i kombinasjon med regulering av kraftproduksjon, kunne etter vår forståelse gjort det mulig å overholde strøm- og spenningsgrenser uten ytterligere tiltak i ledningsnettet, eventuelt bare med tiltak på forbindelsen Fortun – Øvre Årdal. Argumentasjonen til Statnett

er, slik vi oppfatter det, at det uansett ikke vil være driftsmessig forsvarlig å knytte til forbruket fordi et utfall av så store mengder forbruk som da ligger under Øvre Årdal (800 MW), vil få konsekvenser for kraftsystemet utenfor Indre Sogn. I tillegg vil det økte forbruket bidra til å redusere den lagrede energien internt i Indre Sogn, slik at det ikke er sikkert man klare å forsyne eksisterende forbruk ved en langvarig feil. På bakgrunn av dette er Statnett sin vurdering at en ny ledning (N-1) er nødvendig for at det økte forbruket ikke skal føre til dårligere leveringssikkerhet for eksisterende kunder.

Det er Statnett som systemansvarlig som er nærmest til å gjøre vurderingen av hvordan øvrige deler av nettet og andre kunder påvirkes av nytt forbruk. Vi legger derfor også til grunn at det kun er konsepter med ny ledning som gjør det mulig å innfri tilknytningsplikten i basisscenarioet. Vi skulle gjerne sett disse vurderingene mer utførlig beskrevet eller eksemplifisert, ref. omtale under kapittel 4.3.1.

Tilknytningsplikten for forbruk veier tungt, og det er sjeldent det søkes unntak fra denne. Eksempler på unntakstilfeller kan være dersom det er ekstraordinært ulønnsomt. Som vi viser i vår tilleggsanalyse fremstår dette ikke å være tilfellet for forbruket som ligger til grunn i basisscenarioet. Vi er derfor enige med Statnett om at det må bygges ny ledning for å kunne overholde tilknytningsplikten for forbruket i basisscenarioet. Basert på den samfunnsøkonomiske analysen er det konsept 2.2 og konsept 2.3 som er de beste konseptene.

### Viktig å planlegge i god tid på grunn av lange ledetider for nettutbygging

Utbygging av nye ledninger i transmisjonsnettet har ledetider på opp mot 10-15 år. For sene investeringer i strømmettet kan begrense muligheten for klimagassutslipp, lønnsom elektrifisering, industriutvikling og kraftproduksjon. Å starte planleggingen tidlig, bidrar til å redusere sannsynligheten for at investeringene i strømmettet kommer for sent.

På bakgrunn av dette har vi forståelse for at Statnett, på bestilling fra Hydro, starter planleggingen av å tilrettelegge for en eventuell større forbruksutvikling, selv om den er usikker. På denne måten er det naturlig at det tas et konseptvalg for området nå, som kan være et relevant underlag både på kort og mellomlang sikt dersom Hydro sine planer skal realiseres. Det er heller ikke usannsynlig at andre forbruksplaner i området kan dukke opp på kort eller mellomlang sikt, hvor det vil være tidsbesparende å allerede ha utredet konsepter for kapasitetsutvidelser.

Samtidig bør ikke planleggingen starte ved for umodne planer. Det er begrenset med planleggingsressurser både hos Statnett, leverandører og myndigheter, og det bør derfor ikke legges beslag på planleggingsressurser som har en bedre anvendelse på andre og mer modne og/eller lønnsomme prosjekter. Slik vi forstår det er det foreløpige ikke behov for å starte ressurskrevende meldings- og konsesjonsarbeid i Statnett før Hydro har mer modne planer om å utvide aluminiumsproduksjonen. Da tiltaket også er vurdert å være omfattet av regelverket for anleggsbidrag krever det uansett enn koordinering og betalingsvillighet fra Hydro for at Statnett skal modne prosjektet videre, jf. beskrivelse av videre prosess i kapittel 6. Vi støttet derfor at konseptvalget tas nå.

### Det er sannsynliggjort at konsept 2.2 og 2.3 er samfunnsøkonomisk lønnsomme prosjekter, gitt at basis forbruksutvikling realiseres

For å vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet av konseptene, har vi gjennomført tilleggsanalyser som vi legger til grunn for vår anbefaling. Oppsummering av våre vurderinger av prissatte og ikke-prissatte virkninger er fremstilt i Tabell 5-9. De viktigste endringene, sammenlignet med Statnetts beregninger og vurderinger, er at:

- Analyseperioden er satt i henhold til NVEs veileder. Dette medfører en lengre periode med kostnads- og nyttevirksomheter enn i Statnetts analyse, og lavere restverdi.
- Vi har vurdert verdi av nytt forbruk som høyere for konsept som kan tilknytte basisscenario raskt, men ikke tilstrekkelig til å skille på konseptene ut fra skalaen.
- Endring i forsyningsikkerhet, sammenlignet med nullalternativet, er vurdert som ubetydelig

Vi legger opp til en stegvis drøfting av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten hvor vi også vil trekke inn vurderingene av Mindre tiltak. Først vurderer vi hvorvidt det er sannsynlig at netto nytte av reduserte klimagassutslipp er høyere enn kostnadene ved Mindre tiltak. Deretter vurderer vi hvorvidt det er sannsynlig at de mer ambisiøse konseptene som legger til rette for ytterligere forbruk, har høyere samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

### Mindre tiltak er trolig samfunnsøkonomisk lønnsomt

Vi er enige med Statnetts vurdering av at nyttesiden av reduserte klimagassutslipp er betydelig positiv. Basert på Hydros planer om å redusere klimagassutslipp tilsvarende 400 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, vil det gi en neddiskontert

Tabell 5-9: Sammenstilling av prissatte- og ikke prissatte virkninger i vår analyse

Virkning	Null- alternativet	Mindre tiltak	Konsept 2.1	Konsept 2.2	Konsept 2.3	Konsept 3	Konsept 4
<b>Prissatte</b>							
Investering	0	-480	-2 910	-3 055	-3 185	-4 385	-4 605
Reinvestering	-2 540	-2 540	-1 590	-1 590	-1 590	-440	-440
Drift- og vedlikehold	0	0	-91	-91	-92	-91	-118
Restverdi	0	0	191	202	231	166	162
Sum prissatte, målt mot nullalternativet	-	-480	-1 860	-1 994	-2 096	-2 210	-2 461
<b>Ikke-prissatte</b>							
Verdi av nytt forbruk	0	0	Middels (+)	Middels (+)	Middels (+)	Middels (+)	Middels (+)
Reduserte CO <sub>2</sub> -utslipp	0	Middels (+)	Middels (+)	Middels (+)	Middels (+)	Middels (+)	Middels (+)
Realopsjoner	0	Liten (+)	Middels (+)	Middels (+)	Middels (+)	Liten (+)	Middels (+)
Forsyningsikkerhet	0	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig
Areal- og miljø	0	0	Stor (-)	Middels (-)	Liten (-)	Middels (-)	Middels (-)
Rangering	5	4	2	1	1	3	3

**Note: Beregninger og vurderinger gjort av Oslo Economics med utgangspunkt i Statnetts grunnlag.**

nyttevirkning på 11 milliarder kroner, med utgangspunkt i Finansdepartementets karbonprisbane.

Mindre tiltak legger til rette for tilsvarende utslippsreduksjon som de andre konseptene, og er konseptet med lavest negativ nåverdi. Netto nåverdi til Mindre tiltak, sammenlignet med nullalternativet, er beregnet til minus 480 millioner kroner. Når vi ser på nettiltak isolert, er det klart samfunnsøkonomisk lønnsomt å legge til rette for dekarbonisering. For at Mindre tiltak skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt må andre kostnader knyttet til dekarbonisering av Hydros eksisterende produksjon være lavere enn 10,5 milliarder kroner i nåverdi. Vi har ikke informasjon om hvor mye dekarboniseringen til Hydro vil koste, men kan ikke utelukke at det er snakk om mindre beløp enn dette. Selv om det ikke nødvendigvis er representativt for dette prosjektet, er eksempelvis investeringskostnadene for karbonfangstanlegget på Klemetsrud anslått til 8 milliarder kroner (Regjeringen, 2023). Dersom prosjektet gjennomføres forventes det anlegget kan fange opptil 400 000 tonn CO<sub>2</sub> per år (Hafslund, 2024), tilsvarende det som er lagt til grunn i denne KVVU-en. Dessuten kan det være at utslippsfri aluminium kan gi Hydro noen gevinster som ikke er hensyntatt i karbonprisbanene. Vi forutsetter dessuten at Hydro kun gjennomfører tiltaket

dersom det er bedriftsøkonomisk rasjonelt på lang sikt. En investering i nett på i overkant av 500 millioner vil trolig ikke påvirke dette i vesentlig grad. Vi vurderer derfor det som sannsynlig at Mindre tiltak er samfunnsøkonomisk lønnsomt.

#### **Vi har gjennomført en nullpunktsanalyse for verdi av nytt forbruk**

På bakgrunn av våre innspill til vurdering av verdien av nytt forbruk, har vi gjennomført en nullpunktsanalyse. Vi vurderer dette som særlig relevant siden det er en betydelig kostnadsforskjell mellom konseptet Mindre tiltak og de øvrige konseptene, samtidig som at verdien av nytt forbruk er den viktigste årsaken til at de øvrige konseptene vurderes som mer samfunnsøkonomisk lønnsomt enn konseptet Mindre tiltak. I tillegg innebærer konseptene arealinngrep, som også må kunne forsvares av nytteøkningen for at konseptene skal være samfunnsøkonomisk lønnsomme.

Formålet med vår nullpunktsanalyse er å synliggjøre hvilken årlig verdi det nye forbruket må tilsvare for at konseptene med ny ledning skal være mer samfunnsøkonomisk lønnsomt enn konseptet Mindre tiltak. Vi har tatt utgangspunkt i konsept 2, siden disse konseptene har lavest prissatte virkninger, mens ikke-prissatte virkninger er like eller bedre enn konsept 3 og 4. Resultatene brukes deretter til å vurdere hvor sannsynlig det er at

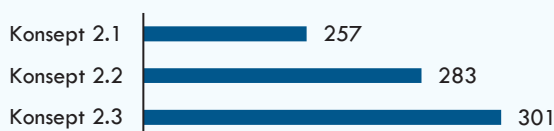
## Nullpunktsanalyse for verdi av nytt forbruk

I nullpunktsanalysen legger vi til grunn følgende forutsetninger:

- Kalkulasjonsrente: 10%
- Forbruksrealisering: 2032
- Konseptenes neddiskonterte nåverdi tilsvarer Statnetts beregninger
- Dagens aluminiumsproduksjon: 204 000 tonn
- Aluminiumspris: 19 000 kroner/tonn
- Økning i produksjon: 100%

Med utgangspunkt i differansen i netto nåverdi mellom konseptet Mindre tiltak og alternativene innenfor konsept 2 (ca. 1 500 millioner kroner), har vi beregnet hva verdien av nytt forbruk minimum må være, for at konsept 2 skal være mer samfunnsøkonomisk lønnsomt enn Mindre tiltak.

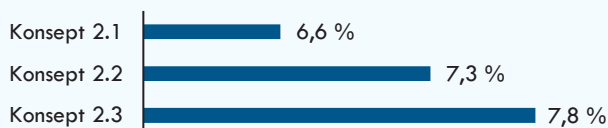
Figur 5-1: Årlig nødvendig nytte av økt forbruk, millioner kroner



Basert på dagens aluminiumsproduksjon og pris, anslår vi at årlig omsetning knyttet til aluminiumsproduksjon er i underkant av 4 milliarder kroner. Videre legger vi til grunn at Hydro doubler produksjonen i basisscenario, og antar lik aluminiumspris fremover. Omsetningen forventes følgelig å doubles, til i underkant av 8 milliarder kroner.

Figuren under indikerer hva resultatgraden på den økte omsetningen må være, for at konsept 2 skal være mer samfunnsøkonomisk lønnsomt enn «Mindre tiltak».

Figur 5-2: Nødvendig resultatgrad, prosent



verdien av det nye forbruket overstiger differansen i netto nåverdi.

Beregningen vi har gjort i nullpunktsanalysen er todelt. I det første steget beregner vi hva årlig nytte av det nye forbruket må tilsvare for at differansen i netto nåverdi mellom Mindre tiltak og konsept 2 skal bli null. Resultatene er illustrert i Figur 5-1.

I det andre steget beregner vi hva resultatgraden til den nye aluminiumsproduksjonen minimum må

være for å overstige nødvendig nytte (Figur 5-2). Bakgrunnen for å gjøre denne analysen er NVEs veileder, der de beskriver at forventet økning i driftsresultat kan benyttes for å verdsette nytt forbruk. Vi legger til grunn at Hydro doubler sin aluminiumsproduksjon fra dagens nivå på 204 000 tonn aluminium (Hydro, 2024), og at spotprisen på aluminium er omtrent 19 000 kroner per tonn (SSB, 2024). Med utgangspunkt i disse forutsetningene anslår vi årlig økning i omsetning og den nødvendige andelen av omsetningen som må resultere i driftsoverskudd, der det sistnevnte blir omtalt som resultatgrad..

Nullpunktsanalysen viser at resultatgraden til det nye forbruket i konsept 2.2 og 2.3 må være i størrelsesorden 7-8 prosent for at verdien av nytt forbruk skal kunne overstige differansen i prissatte virkninger mot Mindre tiltak. For at konseptene skal være mer samfunnsøkonomisk lønnsomme må verdien også overstige de negative virkningene for areal og miljø. Selv om vi ikke har tilgang til selskapsinformasjon som beskriver dagens lønnsomhet, vurderer vi at det ikke er urealistisk at verdien av det nye forbruket overstiger dette nivået. I tillegg trekker usikker forbruksutvikling i retning av disse tiltakene, da de både kan reduseres i omfang og innebærer kapasitet til ytterligere forbruk. Vi støtter derfor Statnetts konklusjon om at konsept 2.2 og 2.3 er samfunnsøkonomisk lønnsomme.

Basert på dette støtter vi Statnetts konklusjon om å gå videre i planleggingen av en ny forbindelse fra Sogndal til Øvre Årdal. Konseptet fremstår som samfunnsøkonomisk lønnsomt, både sammenlignet med nullalternativet og de andre tiltakene som er utredet. Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten er imidlertid sensitiv for endringer i forbruksplanene. Dersom Hydros forbruksplaner ikke realiseres, er det ikke nødvendigvis samfunnsmessig rasjonelt med ny forbindelse fra Sogndal til Øvre Årdal. Statnetts drøftelse av at de forventer at andre forbruksplaner vil bruke kapasiteten en ny ledning gir, er etter vår oppfatning ikke tilstrekkelig grunnlag for å gjennomføre nettinvesteringen. Det er ikke gitt at andre typer forbruk har like stor samfunnsøkonomisk nytte som det er lagt til grunn i behovet som utløser denne KVVU-en.

Selv om tilknytningsplikten for forbruk veier tungt, mener vi det må konkrete forbruksplaner til for å utløse en investering av denne størrelsen. Nyttene av disse planene bør også vurderes opp mot konsekvensene ved å gjennomføre tiltak, som vi mener vil være ganske stor i dette tilfellet. I tillegg er vår anbefaling sensitiv for hvor mye ny aluminiumsproduksjon forbruksøkningen til Hydro



vil innebære. Dersom det er vesentlig mindre enn en dobling av dagens produksjon som blir aktuelt, anbefaler vi at Statnett utreder nærmere om det finnes alternativer til nett som kan gjøre at tilknytning av nytt forbruk blir driftsmessig forsvarlig, uten N-1 i nett, eksempelvis i

kombinasjon med automatisk frakobling av forbruk og/eller bilaterale avtaler med kraftprodusenter. Etter vår vurdering, er det derfor nødvendig at Hydros forbruksplaner som lagt til grunn i basisscenarioet realiseres for at anbefalt konsept i KVVU-en skal bli samfunnsøkonomisk lønnsomt.

## 6. Føringer for forprosjektfasen

Energidepartementets veileder stiller ingen konkrete krav til ekstern kvalitetssikring i forbindelse med vurderinger av føringer for forprosjektfasen. Vi anser det likevel som viktig å vurdere denne delen av KVVU-en. Dette er særlig relevant for denne KVVU-en hvor det er stor usikkerhet i den fremtidige forbruksutviklingen og dermed hva som er det beste tiltaket å gå videre med.

### 6.1 Planer for videre arbeid

Statnett har anbefalt å gå videre med konsept 2.2 og 2.3 i forprosjektet. For å ta et endelig konseptvalg har Statnett vurdert at disse må modnes videre, ved å vurdere hvilke trasé-tilpasninger som kan gjøres.

Som beskrevet i kapittel 5.3, beskriver Statnett at forbruksplanene kan endres, og det legges opp til en løpende dialog og informasjonsutveksling om milepæler og beslutninger. Tiltakene er vurdert å være anleggsbidragspliktig, som vil si at Hydro og Norsun betaler en forholdsmessig andel av kostnadene for tiltaket, også utredningskostnader.

Statnett oppsummerer tilknytningsprosessen fra kundene tar kontakt med nettselskapet til kunden er tilknyttet nettet. Statnett viser til at det vil måtte inngås avtaler med om koordinert prosjektutvikling og senere anleggsbidrag, for at Statnett skal utvikle prosjekter videre. Kundene vil forplikte seg til å betale sin andel av kostnadene for den påbegynte fasen, men vil ved milepæler i utbyggingsprosjektet kunne avstå fra å bli med videre. Statnett peker på at en god dialog rundt milepæler og tidsplaner, vil kunne koordinere utviklingen på en god måte.

Statnett legger videre opp til tett samarbeid med regionalnetteiere og involvering av berørte parter, særlig med hensyn til å redusere ulempene anbefalte tiltak har på areal og miljø.

I tillegg peker Statnett overordnet på hvilke avklaringer som må gjøres før det fattes endelig løsningsvalg, der trasevalg og systemløsninger fremstår som de viktigste. Videre peker de på enkelte areal- og kostnadsbesparende tiltak som bør undersøkes videre.


### 6.2 Våre innspill til forprosjektfasen

Vi støtter Statnetts vurdering av at trasémulighetene i konsept 2.2 og 2.3 må vurderes nærmere, slik at endelig løsning oppnår best forhold mellom kostnader og nytte, særlig med hensyn til areal og miljø.

Vi er enige med Statnett i at løpende dialog med berørte aktører og koordinerte beslutningsprosesser mot de aktørene som utløser tiltaket er viktig for en vellykket prosjektgjennomføring. Statnett redegjør godt for hvordan koordineringen mot Hydro og Norsun skal foregå og hvilke milepæler de jobber etter.

Vi er også enige med Statnett i at ny informasjon som tilsier lavere forbruksutvikling vil påvirke behovet for å gjøre tiltak. Statnett kunne med fordel hatt en tydeligere redegjørelse for når de vurderer at anbefalt tiltak ikke bør gjennomføres. Vi mener det som minimum bør gjelde dersom lavscenariet inntreffer, som samsvarer med Statnetts vurdering i den samfunnsøkonomiske analysen og usikkerhetsanalysen. Vi mener også at det kan være aktuelt å velge et annet konsept hvis det blir vesentlig mindre aluminiumsproduksjon eller annen type forbruk som har lav samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Tabell 6-1: Vurdering av føringer for prosjektfasen

#	Krav fra veileder	Vår vurdering
1	Verifisere at konseptvalgutredningen inneholder tidsplan og beskrivelse av avhengigheter mot andre prosjekter og tiltak i regi av andre aktører	 Statnett har en god redegjørelse for forutsetningene som er viktige for en vellykket prosess videre og hvordan de vil koordinere sine beslutninger mot Hydro.

## 7. Referanser

- DNV GL. (2015). *Kvalitetssikringsrapport KVVU Nyhamna*.
- Hafslund. (2024). Karbonfangst og lagring.
- Hydro. (2024). Hydro Aluminium Metal Årdal.
- Meld. St. 14. (2011-2012). *Vi bygger Norge - om utbygging av strømmettet*. Energidepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-14-20112012/id673807/>
- Meld. St. 36. (2020-2021). *Energi til arbeid*. Energidepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-36-20202021/id2860081/>
- Multiconsult. (2023). *Kvalitetsikring av konseptvalgutredning "Nettforsterkning mellom Sørlandet og Østlandet"*.
- NOU. (2022:6). *Nett i tide - om utvikling av strømmettet*. Oslo: Olje- og energidepartementet.
- NVE. (2024). *Samfunnsøkonomiske analyser av nettiltak*. Oslo: NVE.
- Olje- og energidepartementet. (2013). *Veileder. Konseptvalgutredning og ekstern kvalitetssikring av store kraftledningssaker*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/oed/veileder.pdf>
- Olje- og energidepartementet. (2016). *Konseptvalgutredning for forsyning av økt kraftforbruk på Haugalandet*. Hentet fra <https://www.statnett.no/globalassets/her-er-vare-prosjekter/region-vest/haugalandet-nettforsterkning/kvu-for-forsyning-av-okt-kraftforbruk-pa-haugalandet---departementets-uttalelse.pdf>
- Oslo Economics. (2020). *Kvalitetssikring av konseptvalgutredning Bergen og omland*. OE-rapport 2020-62.
- Regjeringen. (2023). Viderefører støtta til Langskip.
- RME. (2024, 06 26). *RME foreslår tre grep for bedre utnyttelse av nettet og raskere tilknytning*. Hentet fra <https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/nytt-fra-rme/nyheter-reguleringsmyndigheten-for-energi/rme-foreslaar-tre-grep-for-bedre-utnyttelse-av-nettet-og-raskere-tilknytning/>
- SSB. (2024). Prdousentprisindeksten. SSB tabell 07201.
- Statnett. (2023). *Slik får direktekunder avklart kapasitet med Statnett*. Hentet fra <https://www.statnett.no/for-aktorer-i-kraftbransjen/nettkapasitet-til-produksjon-og-forbruk/hvordan-fa-kapasitet---for-direktekunder/>
- Statnett. (u.d.). *Jamnene transformatorstasjon*. Hentet fra <https://www.statnett.no/vare-prosjekter/region-vest/ny-jamnene-transformatorstasjon/>

oslo**economics**

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

E-post og telefon:  
[post@osloeconomics.no](mailto:post@osloeconomics.no)  
+47 21 99 28 00

Besøksadresse:  
Klingenberggata 7A  
0161 Oslo

Postadresse:  
Postboks 1562 Vika  
0118 Oslo