



# Lyse

## Konsesjonssøknad

### **Lysebotn 1 Batterianlegg (BESS)**

Hybridisering av Lysebotn 1 kraftverk

**Lyse Kraft DA**

|          |                                                              |           |
|----------|--------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introduksjon .....</b>                                    | <b>3</b>  |
| 1.1      | Sammendrag .....                                             | 3         |
| 1.2      | Eierforhold og ansvarlig søker .....                         | 4         |
| 1.3      | Eksisterende anlegg .....                                    | 5         |
| <b>2</b> | <b>Rasjonale for hybridisering .....</b>                     | <b>6</b>  |
| 2.1      | Rasjonale .....                                              | 6         |
| 2.2      | Driftsmønster .....                                          | 6         |
| 2.3      | Markedsdeltagelse .....                                      | 6         |
| 2.4      | Påvirkning på eksisterende kraftverk .....                   | 7         |
| <b>3</b> | <b>Planlagte tiltak .....</b>                                | <b>9</b>  |
| 3.1      | Beskrivelse av elektriske anlegg .....                       | 9         |
| 3.2      | Nettilknytning .....                                         | 10        |
| 3.3      | Utforming av batterianlegg (BESS) .....                      | 12        |
| 3.4      | Beskrivelse av permanente og midlertidige hjelpeanlegg ..... | 17        |
| 3.5      | Anleggsarbeider .....                                        | 17        |
| 3.6      | Alternativer for transport til Måkalia koblingsanlegg .....  | 18        |
| 3.7      | Tidslinje prosjektgjennomføring .....                        | 18        |
| <b>4</b> | <b>Økonomi .....</b>                                         | <b>18</b> |
| <b>5</b> | <b>Samfunnsøkonomiske vurderinger .....</b>                  | <b>19</b> |
| 5.1      | Kostnader og nytte .....                                     | 19        |
| 5.2      | Overordnede vurderinger .....                                | 19        |
| 5.3      | Enova støtte .....                                           | 19        |
| <b>6</b> | <b>Virkninger for miljø og samfunn .....</b>                 | <b>20</b> |
| 6.1      | Konsekvensutredninger .....                                  | 20        |
| 6.2      | Arealbruk og forholdet til planer og verneområder .....      | 20        |
| 6.3      | Naturmangfold, kulturminner og kulturmiljø .....             | 20        |
| 6.4      | Landskap og visuelle betraktninger .....                     | 21        |
| 6.5      | Friluftsliv .....                                            | 21        |
| 6.6      | Reiseliv .....                                               | 21        |
| 6.7      | Støy .....                                                   | 22        |
| 6.8      | Klima og Miljø .....                                         | 22        |
| 6.9      | Utslipp .....                                                | 22        |
| 6.10     | Nærmiljø og samfunnsinteresser .....                         | 22        |
| 6.11     | Branntekniske forhold .....                                  | 23        |
| <b>7</b> | <b>Naturfare og beredskap .....</b>                          | <b>23</b> |
| <b>8</b> | <b>Grunnerverv og rettighetsforhold .....</b>                | <b>23</b> |
| 8.1      | Berørte eiendommer .....                                     | 23        |
| <b>9</b> | <b>Vedlegg .....</b>                                         | <b>24</b> |

## 1 Introduksjon

### 1.1 Sammendrag

Lyse Kraft DA har etablert et pilotprosjekt for å hybridisere Lysebotn 1 med et batterianlegg. Formålet med tiltaket er å redusere slitasje og utmatting på komponenter i kraftverket, for å forlenge levetiden, samt å øke kraftverkets samlede effekt.

Som del av prosjektutviklingen har Lyse Kraft DA inngått et utviklingssamarbeid med Siemens Energy for å utvikle Lysebotn 1 til et hybridanlegg med batterikapasitet 33 MW/86 MWh.

Lyse Kraft DA og Hydro Energi AS har som mål å utvikle Lysebotn 1 til et referanseanlegg for hybridisert vannkraft. Tiltaket skal bidra til høy leveringspresisjon og tilgjengelighet i både energimarkedet og reservemarkedene, og samtidig styrke anleggets evne til rask og presis regulering til støtte for systemdriften i regional- og transmisjonsnettet.

Hydro Energi AS er operatør og konsesjonær for anleggene etter energiloven, og Lyse Kraft DA sender denne anleggskonsesjonen på vegne av Hydro Energi AS.



## 1.2 Eierforhold og ansvarlig søker

Lyse Kraft DA er en del av Lyse-konsernet og har gjennom hel- og deleierskap interesser i totalt 32 kraftverk på Sør-Vestlandet. Dette inkluderer kraftverk i Røldal-Suldal, Lysefjordområdet, Sira-Kvina og Ulla-Førre.

Selskapet er en av landets største vannkraftaktører med en årlig middelproduksjon på nær 10 TWh, med en installert effekt på 2500 MW. Kraftverksporteføljen dekker nedbørfelter som strekker seg fra Hardangervidda til Åna-Sira.

Lyse Kraft DA er konsesjonær etter vassdragslovgivningen for bestående reguleringsanlegg og kraftverk i Lysebotn (og dermed Lysebotn 1). Deltakere i Lyse Kraft DA er Lyse Produksjon AS og Hydro Energi AS med henholdsvis 74.4 % og 25.6 % av andelene.

Hydro Energi AS er operatør for kraftverkene og dermed konsesjonær etter energiloven for de elektriske anleggene i Lysebotn. Det er Lyse Kraft DA som søker anleggskonsesjon etter energiloven § 3-1 på vegne av Hydro Energi AS i denne søknaden.

Organisasjonsnumre for berørte selskap:

Lyse Kraft DA                    925 749 419

Hydro Energi AS                930 187 240

| Kontaktperson Lyse Kraft DA                                            | Kontaktperson Hydro Energi AS                                                      |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Even Larsson Tjørhom, Senior prosjektleder                             | Thea Marstrander, Prosjektleder                                                    |
| Lyse Kraft DA                                                          | Hydro Energi AS                                                                    |
| Tlf.: 971 43 971                                                       | Tlf.: 41 43 55 31                                                                  |
| E-post: <a href="mailto:even.tjorhom@lyse.no">even.tjorhom@lyse.no</a> | E-post: <a href="mailto:thea.marstrander@hydro.com">thea.marstrander@hydro.com</a> |

### 1.3 Eksisterende anlegg

Lysebotn 1 ble bygd i to trinn i perioden 1953 -1964 og hadde da 6 aggregat med Pelton-turbiner og en installert ytelse på 210 MW. Kraftverket utnytter magasinene Lyngsvatn og Strandvatn med et volum på over 500 millioner m<sup>3</sup>.



Figur 1: Lysebotn 1 kraftverk

Kraftverket var i drift fram til 2018, da det ble erstattet av Lysebotn 2 kraftverk på 370 MW.

I 2021, som følge av den ekstraordinære energisituasjonen, rettet Lyse Kraft DA en forespørsel til Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) om permanent drift på tre av seks aggregater i kraftverket innenfor gjeldende vassdragskonsesjon, med formål med å bidra til å styrke kraftsystemet. Midlertidig tillatelse ble gitt på kort tid.

I 2024 ga NVE tillatelse til videre drift av Lysebotn 1 på ubestemt tid innenfor rammene av eksisterende konsesjon, som omfatter både Lysebotn 1 og Lysebotn 2.

I dag er kraftverket i drift med 120 MW installert effekt, og brukes spesielt mot reservemarkedene for å supportere kraftsystemet.

## 2 Rasjonale for hybridisering

### 2.1 Rasjonale

Vannkraftprosjekter har historisk tilstrebet høy fleksibilitet for å være tilpasset kraftmarkedet. Lyse etablerte i 2018 Lysebotn 2 som et kraftverk med stor installert effekt og med innovative løsninger.

Flere store kraftoperatører har i etterkant sett til Lysebotn 2 som en mal for framtidige effektkraftverk.

Etablering av Lysebotn 1 som et hybridkraftverk er en videre bekreftelse av denne tankegangen i Lyse, der det er ønskelig å være i forkant av utviklingen.

Vestlandet består i hovedsak av magasinkraftverk med Francis-turbiner, og en noe mindre del Pelton-turbiner. Oss bekjent har kun 1 magasinkraftverk blitt hybridisert med batterier, og det er Mørre kraftverk i Trøndelag.

De innovative elementene i Lysebotn 1 går ut på å videreutvikle løsningene som ble startet av Mørre kraftverk.

Flere vannkraftverk i transmisjons/regional nettet i dag kjøres «hardt» (hyppig regulering, flere start/stopp), som vil kunne føre til økning av feil, og nedetid. Ved hybridisering av kraftverk vil slitasje på mekaniske komponenter kunne reduseres, samtidig som kvalitet på leveranser økes betydelig.

I tillegg vil kraftverk ved hybridisering øke effekt utover original merkeeffekt.

### 2.2 Driftsmønster

Anlegget vil operere som et fullt integrert hybridanlegg der batteriet håndterer raske effektsvingninger og kortsiktig balansering, mens vannkraftverket utnyttes til energileveranse og lengre tidsbalansering.

Dette gir en vesentlig endret driftsprofil sammenlignet med dagens drift, med blant annet redusert behov for hyppige start/stopp av turbiner og mindre mekanisk regulering.

Batteriet muliggjør også drift med forbruk av effekt (lading av batteri 33MW), noe som utvider samlet reguleringsområde fra dagens 0-120 MW og gir økt operasjonell fleksibilitet.

Samspillet mellom batteri og turbiner styres gjennom en felles regulator (hybridregulator) som optimaliserer samlet leveranse.

### 2.3 Markedsdeltagelse

Hybridanlegget planlegges å delta i flere markeder parallelt.

Hovedinntektskildene vil være:

- Systemtjenester (FFR, FCR, aFRR og mFRR), hvor batteriets raske responstid gir særlig høy verdi.
- Day-ahead (spot) og intradag-markeder gjennom prisarbitrasje.
- Kombinert multimarkedsstrategi hvor kapasitet allokeres dynamisk til det mest lønnsomme markedet time for time.

Strategien skiller seg fra tradisjonelle batteriløsninger som i stor grad setter søkelys på enkeltmarkeder (typisk FCR), ved at Lysebotn 1 BESS optimaliseres for bred deltagelse i samspill med kraftverket.

Den valgte dimensjoneringen med relativt høy energikapasitet (86 MWh) i forhold til effekt (33 MW) understøtter dette ved å gi fleksibilitet til både energimarkeder og systemtjenester.

Hybridiseringen forventes også å gi merinntekter gjennom samspillseffekter mellom vannkraft og batteri.

## 2.4 Påvirkning på eksisterende kraftverk

På grunn av den begrensede reguleringsvnen i Strandvatn sammenlignet med Lyngsvatn må Lysebotn 2 veksle mellom hvilket av de to magasinene kraftverket henter vann fra. Ved en såkalt trykkomlegging er Lysebotn 2 utilgjengelig i flere timer. Ved å kjøre Lysebotn 1 reduseres behovet for slike trykkomlegginger. Samtidig har Lysebotn 2 nær 10 % høyere virkningsgrad enn Lysebotn 1, noe som danner bakgrunnen for hvordan de to kraftverkene kjøres i samspill.

Kjøringen av Lysebotn 1 bidrar blant annet til:

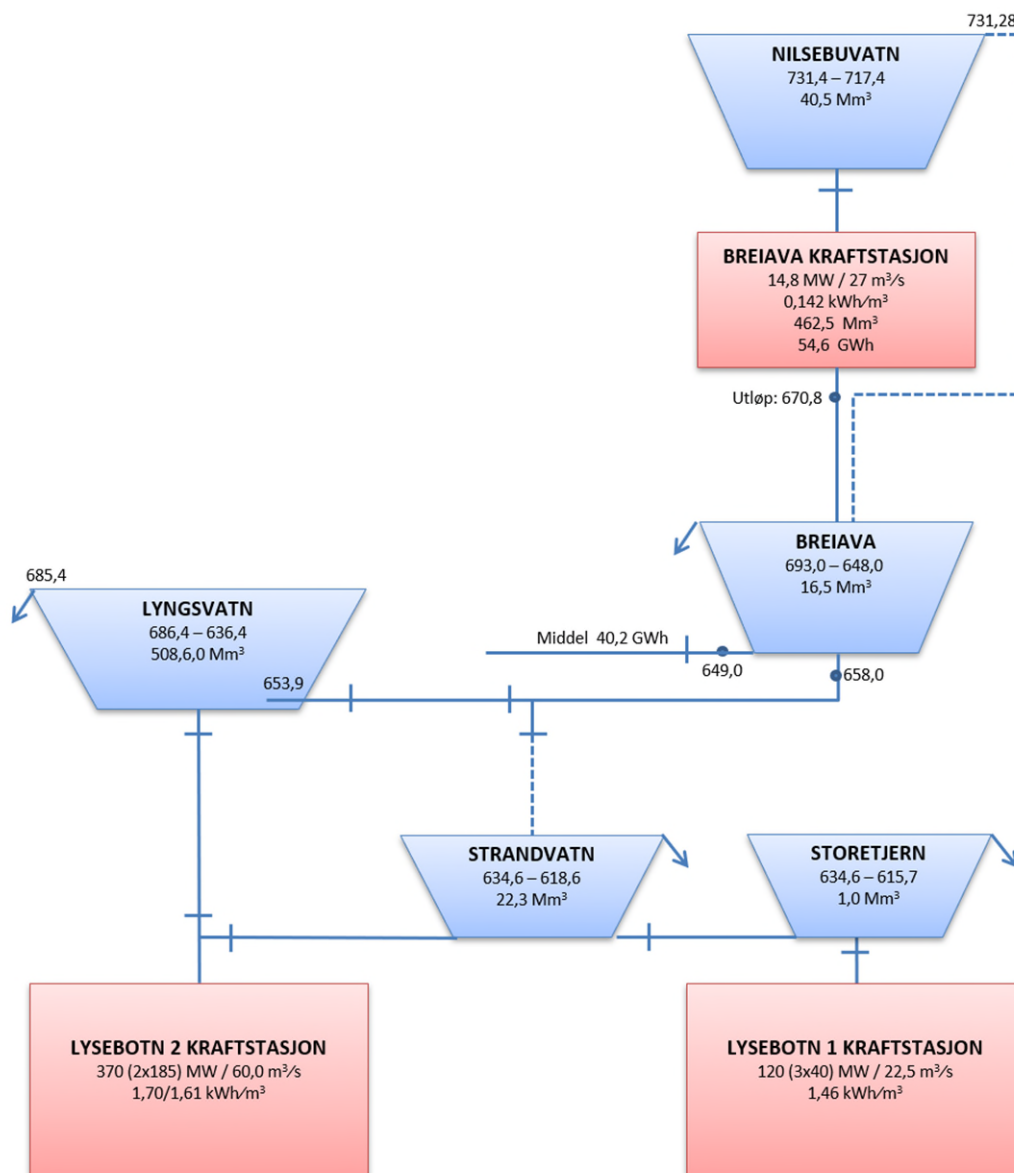
- økt tilgjengelig effekt og høyere oppnådd kraftpris
- økt slukeevne og redusert flomtap
- færre trykkomlegginger i Lysebotn 2
- økt tilgang på reservetjenester

I senere år har Lysebotn 1 i stor grad blitt driftet for levering av reservetjenester.

Ved hybridisering av Lysebotn 1 med et batteri forventes økt brukstid og en jevnere drift av kraftverket. I en hybridløsning vil en enda større andel av inntektene komme fra reservemarkedene, noe som gjør driften mindre avhengig av prisvariasjoner i energimarkedet og tradisjonell effektkjøring.

Med jevnere drift menes både på svært korte tidsskalaer (sekunder og minutter) og over lengre perioder på opptil flere timer. Batteriet vil håndtere raske, mindre fluktasjoner, mens det også gir fleksibilitet over lengre tidsrom. I en hybridsituasjon kan kraftverket for eksempel kjøres gjennom timer midt på dagen samtidig som batteriet lades, i stedet for å stoppe produksjonen som følge av prissignaler i markedet.

Et høyere og mer stabilt uttak av vann i Lysebotn 1 vil dessuten gi en mykere disponering av Strandvatn. Dette er gunstig både med hensyn til erosjon og landskapsestetikk, ettersom magasinet sjeldnere vil ligge på svært lave nivåer. I tillegg vil også Lyngsvatn til en viss grad få et jevnere vannstandsforløp, og vannføringen ut i fjorden vil bli mer stabil.



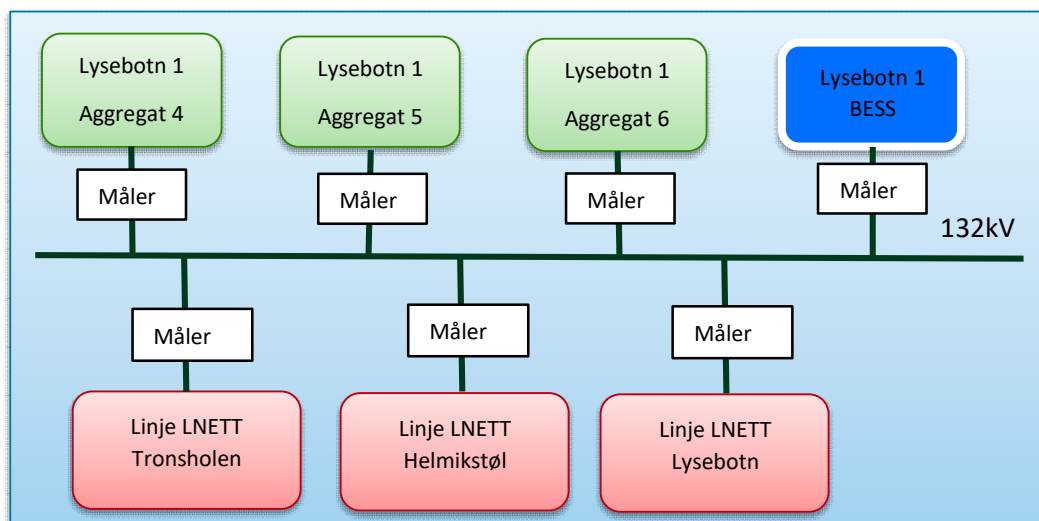
Figur 2: Topologi over Lysebotn kraftsystem

### 3 Planlagte tiltak

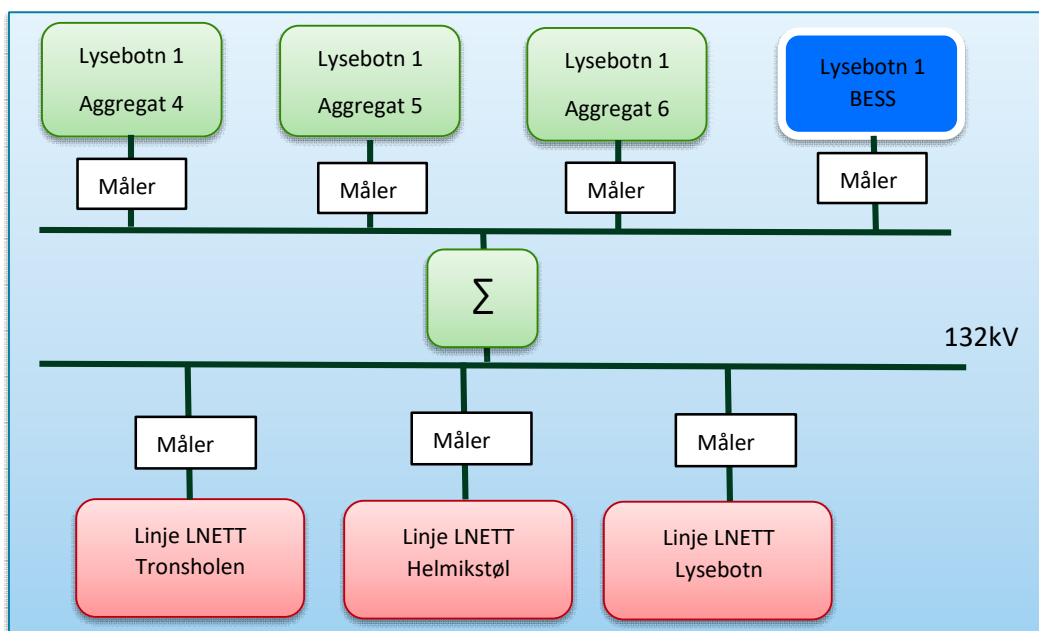
#### 3.1 Beskrivelse av elektriske anlegg

Det planlegges å etablere et større batterianlegg (BESS<sup>1</sup>) på et ledig område vest i Måkalia koblingsanlegg.

Måkalia koblingsanlegg er en integrert del av Lysebotn 1 kraftverk, og et batterianlegg (BESS) tilkoblet Måkalia blir i praksis en integrert del av kraftverkets avregning, selv om aggregater og BESS måles individuelt inn mot samleskinner. Anlegget vil driftes som et hybridanlegg på 153 MW inn mot Lnett og Statnett.



Figur 3: Faktisk måleprinsipp Måkalia koblingsanlegg



Figur 4: Prinsipielt måleprinsipp Måkalia koblingsanlegg

<sup>1</sup> BESS – Battery Energy Storage System – forkortelse som inkluderer batteri, omformere, lavspent transformator og styringssystem.

Anlegget består av følgende hovedkomponenter.

| Batterianlegg BESS            | Detaljer                                                   |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Lagringskapasitet             | 86 MWh (16 containere, 5.6 MWh per container) <sup>2</sup> |
| Effekt                        | 33 MW (40MVA)                                              |
| Omformere                     | 8 x 1500 VDC, 5.02 MVA per omformer                        |
| Lavspent transformator        | 4 x 0.69 kV / 22 kV, 10.04 MVA per trafo                   |
| Control and Monitoring System | T3000 programvare og komponenter                           |

| Høyspent komponenter     | Detaljer                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Høyspenningsanlegg 22 kV | Merkespenning 24 kV<br>Driftsspenning 22 kV<br>Bestående av:<br>Nødvendige antall koblingsfelt<br>22 kV kabler                                                                               |
| Transformator Høyspent   | 22 kV/132 kV, 40 MVA                                                                                                                                                                         |
| Høyspenningsanlegg 132   | 132 kV koblingsfelt inkludert<br>Effektbryter<br>Måletransformatorer<br>Overspenningsavleder<br>Nødvendige forbindelser<br>Oppgraderte måletransformatorer for aggregat 4,5 & 6 i Lysebotn 1 |

## 3.2 Nettilknytning

Nettanlegget er beskrevet nærmere i Vedlegg<sup>3</sup>. Vedlegget omfatter infrastruktur som er underlagt beredskapskrav etter *Energiloven Kapittel 9* og tilhørende forskrift om sikkerhet og beredskap i kraftforsyningen (kraftberedskapsforskriften), og behandles derfor i tråd med gjeldende krav til sikring, beredskap og håndtering av kraftsensitiv informasjon.

### 3.2.1 Plassering i eksisterende koblingsanlegg

Det vurderes som driftsmessig fordelaktig å plassere batterianlegget i umiddelbar nærhet til eksisterende koblingsanlegg. En slik lokalisering gir synergier for driftsoperatør ved at inspeksjon,

---

<sup>2</sup> 86MWh er kapasitet tilgjengelig for bruk av hybridkraftverket

<sup>3</sup> Vedlegg 5 – Nettanlegg & Enlinje- diagram

vedlikehold og løpende oppfølging kan samordnes med eksisterende anlegg, noe som bidrar til mer effektiv ressursutnyttelse, kortere responstid ved behov for tiltak og enklere drift av den samlede anleggsstrukturen.

### 3.2.2 Søknad om kapasitet

Den 20. oktober 2025 ble det sendt søknad om tilleggskapasitet på 35 MW/20 GWh, både for forbruk og produksjon, knyttet til planlagt batterianlegg i Måkalia koblingsanlegg. Veiledende vurdering fra Lnett og Statnett ble mottatt 30. januar 2026, hvor Lyse Kraft DA fikk bekreftet at det foreligger tilstrekkelig kapasitet i nettet for både forbruk (ved vilkår) og produksjon. På bakgrunn av dette ble formell søknad om nettkapasitet sendt inn 9. april 2026.

| Saksnr | Beskrivelse                        | Status                                       |
|--------|------------------------------------|----------------------------------------------|
| ELD858 | Lysebotn 1 BESS - Forbruk 35 MW    | Søknad om nettilknytning sendt 9. april 2026 |
| ELD859 | Lysebotn 1 BESS - Produksjon 35 MW | Søknad om nettilknytning sendt 9. april 2026 |

Samtidig har Lyse Kraft DA allerede godkjent innmating av 210 MW (240 MVA) inn i 132 kV nettet i Lysebotn i henhold til gjeldende anleggskonsesjon<sup>4</sup> som er vedlagt søknaden.

Denne konsesjonen omfatter samlet installert effekt i Lysebotn 1 slik anlegget var dimensjonert da seks aggregater var installert og satt i drift.

I videre dialog med Lnett har det blitt bekreftet<sup>5</sup> at eksisterende anleggskonsesjon er gjeldende også for et batterianlegg knyttet til Lysebotn 1, og det er ikke behov for egen søknad om produksjonskapasitet. Batterianlegget har da allerede godkjent innmating av produksjon, og søknaden om innmating settes derfor i bero.

Videre dialog med Lnett vil sikte mot å få etablert forbruk i henhold til søknad, men da på vilkår.

### 3.2.3 Konseptvalgutredning Måkalia (KVU)

Som følge av planlagt etablering av batterianlegg på Måkalia koblingsanlegg, vil konseptvalgutredning for Måkalia koblingsanlegg bli oppdatert for å hensynta økt effektuttak/-innmating samt endret systemdrift.

Batterianlegget kan medføre behov for tilpasninger både i nettstruktur og driftsfilosofi, herunder effektflyt, vern og koblingsbilde. Det er dialog med Lnett om dette, og hvordan Måkalia koblingsanlegg skal driftes. Dette er dekket i Vedlegg 5.

---

<sup>4</sup> Vedlegg 1 - Gjeldende anleggskonsesjon, saksnummer 202013604-2

<sup>5</sup> Vedlegg 4 – Lnett bekreftelse på produksjonskapasitet ihht eksisterende anleggskonsesjon

### 3.3 Utforming av batterianlegg (BESS)

Batterianlegget etableres på Måkalia koblingsanlegg, der ledig område vest blir utnyttet til batterikontainere, og koblingsanlegg 22 kV og høyspent transformator etableres inne i eksisterende 132kV koblingsanlegg.

#### 3.3.1 Batterikontainer

Prosjektet er basert på etablering av standardiserte 20-fots batterikontainere. Hver kontainer har en energikapasitet på om lag 5.6 MWh og en installert effekt på 2.8 MW, tilsvarende en C-rate på 0.5. Dette innebærer at batterisystemet kan lades eller utlades kontinuerlig over en periode på om lag to timer. Som følge av tilgjengelig omformerkapasitet per kontainer vil faktisk tilgjengelig effekt i praksis være om lag 2 MW per enhet. Dette gir en kontinuerlig lade- eller utladningstid på om lag 2.8 timer, tilsvarende en effektiv C-rate på om lag 0.35. Batteriene er basert på litium-jernfosfat (LFP), som regnes som en robust og sikker batteriteknologi. Denne kjemien, kombinert med en moderat C-rate, gir gode forutsetninger for sikker drift og ivaretagelse av branntekniske hensyn.

Batterikontainerne leveres med integrerte løsninger for brannvern, overvåking og sikker drift, herunder gassdeteksjon, ventilasjon, slokkesystemer og avbruddsfri strømforsyning. Kontainerne er videre tilpasset krevende klima- og miljøforhold, med korrosjonsbeskyttelse og kapslingsgrad som gir beskyttelse mot fukt, vann og snø. Løsningen prosjekteres i samsvar med relevante krav til elektrisk sikkerhet og brannvern.

Anlegget planlegges med en totalkapasitet på 33MW / 86 MWh, som består av 16 batterikontainere, 8 omformere og 4 mellomspenntransformatorer.

Typisk data for batterikontainer:

| Parameter                                        | Enhet | Verdi             |
|--------------------------------------------------|-------|-------------------|
| Battery Container: minimal terminal voltage      | [V]   | 1040              |
| Battery Container: maximum terminal voltage      | [V]   | 1500              |
| State of Health SOH @ EOL                        | [%]   | 65                |
| Maximum C-Rate @ charging                        | []    | 0.5               |
| Maximum C-Rate @ discharging                     | []    | 0.5               |
| Upper SOC limit                                  | [%]   | 100               |
| Lower SOC limit                                  | [%]   | 0                 |
| Battery Container: (rated) Energy capacity @ BOL | [kWh] | 5644.28           |
| Weight                                           | [kg]  | 45 000            |
| Dimensions [BxDxH]                               | [m]   | 6.06 x 2.44 x 2.9 |



Figur 5: Typisk 20 fots batterikontainer

### 3.3.2 Modulært omformersystem

Omformersystemet (PCS) utgjør grensesnittet mellom batterikontainere og 22 kV nettet internt i batterianlegget. Omformere konverterer mellom likestrøm og vekselstrøm med nominell ytelse på om lag 5 MVA per enhet. Anlegget har en modulær oppbygning med flere uavhengige inverterstabler, noe som legger til rette for høy tilgjengelighet samt effektiv installasjon, drift og vedlikehold. Anlegget bygges opp med to batterikontainere per omformer, og to omformere per mellomspenningstransformator.

| Omformer                                    | Enhet | Verdi           |
|---------------------------------------------|-------|-----------------|
| Nominell AC-utgangseffekt                   | [kVA] | 5020            |
| DC-spenningsområde:<br>maksimal DC-spenning | [V]   | 1500            |
| Nominell AC frekvens                        | [Hz]  | 50              |
| Nominal AC spenning                         | [V]   | 690             |
| Vekt                                        | [kg]  | 5500            |
| Typiske dimensjoner [BxDxH]                 | [m]   | 3.0 x 2.0 x 2.2 |

| Mellomspenningstransformator | Enhet | Verdi                                |
|------------------------------|-------|--------------------------------------|
| Nominell AC-utgangseffekt    | [MVA] | 10                                   |
| Primærspenning               | [kV]  | 22                                   |
| Sekundærspenning             | [kV]  | 0.69                                 |
| Vekt                         | [kg]  | 21 tonn (tom)<br>28 tonn (oljefyllt) |
| Typiske dimensjoner [BxDxH]  | [m]   | 3.0x2.15x3.0                         |



Figur 6: Typisk twin-skid kompakt omformersystem inkludert medium spenningstransformator

### 3.3.3 Koblingsanlegg og styring (PCC)

Det vil bygges inn koblingsanlegg og styring av hybridanlegget i prefabrikkerte containere, typisk 20 eller 40 fots avhengig av endelig løsning. Disse vil løftes inn på anlegget ferdig uttestet, og klare for oppkobling.

De primære funksjonene og utstyret i PCC<sup>6</sup> er:

- Fordeling av hjelpekraft (koblingsanlegg)
- Koblingsanlegg for mellomspennings (MV)
- Avbruddsfri strømforsyning (UPS<sup>7</sup>)
- Kontroll- og styreutstyr

PCC inneholder anleggets "hjerne" (kontrollsystemer, kommunikasjon med Statnett/Lnett, og vern reléer).

---

<sup>6</sup> Power Control Center (PCC)

<sup>7</sup> Uninterruptible Power Supply (UPS)

### 3.3.4 Høyspenttransformer

For å knytte batterilagringssystemet (BESS) på 33 MW/86 MWh til transmisjonsnettet planlegges det installert en hovedtransformator.

Nøkkeldata hovedtransformator:

| Parameter                   | Spesifikasjon 40MVA    |
|-----------------------------|------------------------|
| Nominell Ytelse             | 40 MVA (ONAN/ONAF)     |
| Spenningsomsetning          | 22 kV / 132 kV         |
| Dimensjoner i drift (LxBxH) | Ca. 7.2m x 4.3m x 5.4m |
| Totalvekt                   | Ca. 65 tonn            |

### 3.3.5 Kart for plassering av batterianlegg

Batterianlegget planlegges plassert på Måkalia koblingsanlegg i Lysefjorden. Se eget kartutsnitt for plassering.



Figur 7: Kartutsnitt for plassering av batterianlegg.

### 3.3.6 Situasjonsplan

Situasjonsplan illustrerer plassering av komponenter på prosjektområde og internt i Måkalia koblingsanlegg.



Figur 8: Situasjonsplan Måkalia koblingsanlegg



Figur 9: Situasjonsplan Batterianlegg Måkalia koblingsanlegg



Figur 10: Situasjonsplan høyspent transformator og kontrollcenter

### 3.4 Beskrivelse av permanente og midlertidige hjelpeanlegg

Det må etableres midlertidig byggestrøm for anleggsarbeidene som er planlagt på Måkalia koblingsanlegg.

Samtidig vil følgende permanente hjelpeanlegg bli etablert som følge av prosjektet.

- Permanent forsyning 230/400 VAC forsyning for nye anlegg
- Branneteksjon og brannslukning BESS og høyspent komponenter
- Oljeutskiller transformator
- Kjøling og ventilasjonsanlegg for containere
- Adgangskontroll og soneinndeling
- Styringssystemer for kommunikasjon med Statnett
- Jording

### 3.5 Anleggsarbeider

Det vil bli gjennomført nødvendige grunn- og anleggsarbeider for å sikre tilfredsstillende bæreevne, herunder eventuell komprimering og tilpasning av masser. Det etableres fundamenter for hovedkomponenter, inkludert transformator, samt intern kabling og øvrige tekniske installasjoner.

Det kan bli behov for mindre tilpasninger i eksisterende anlegg og tilhørende veg-/adkomstforhold for å muliggjøre tilknytning og transport av komponenter.

Arbeidene på stedet vil i hovedsak bestå av plassering, sammenkobling og testing av prefabrikkerte komponenter. Det kan også bli behov for mindre rivningsarbeider, branniltak og etablering av midlertidig rigg i anleggsperioden.

### 3.6 Alternativer for transport til Måkalia koblingsanlegg

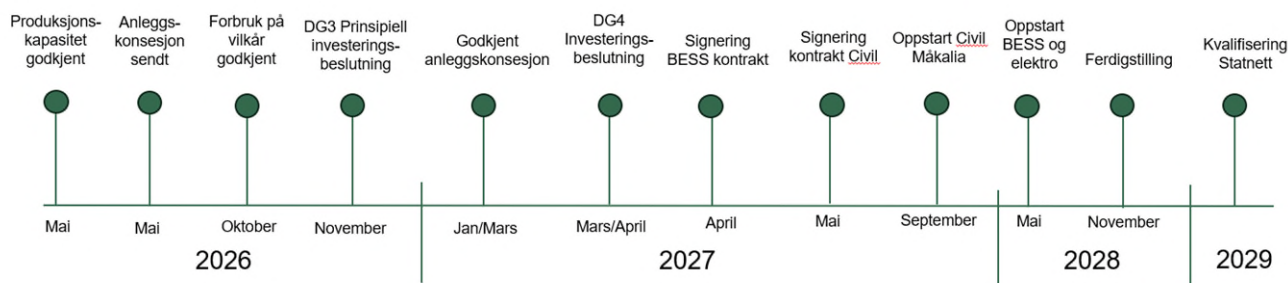
Det vurderes to alternative transportløsninger for hovedkomponenter:

- Tungløft fra fartøy, med direkte innløft til anleggsområdet av tungløftefartøyet HLV UGLEN.
- Transport via eksisterende vei, som kan kreve oppgradering av transporttrasé

Endelig valg av løsning vil baseres på tekniske, praktiske og økonomiske vurderinger.

### 3.7 Tidslinje prosjektgjennomføring

Det er laget en tidslinje for gjennomføring av prosjektet. Denne hensyntar godkjent kapasitet og forbruk Lnett, godkjent konsesjon NVE samt leveringstid på komponenter. Det er ønskelig å sette spenning på anlegg i 2028, og kvalifisere anlegg mot Statnett gjennom 2029.



Figur 11: Tidslinje for prosjektgjennomføring

## 4 Økonomi

Batterianlegget ved Måkalia planlegges hybridisert med Lysebotn I kraftverk. Etter etablering vil kraftverk og batteri fremstå som én samlet ressurs mot transmisjonsnettet, og leveranser vil ikke kunne skilles mellom produksjon og batteri i driftsbildet hos systemoperatør (TSO).

Batteriet planlegges å kunne lades både fra kraftverket og fra kraftnettet, innenfor gjeldende tekniske og regulatoriske rammer.

Investeringskostnaden for batterianlegget, inkludert nødvendige tilpasninger for hybridisering og nettilknytning, er foreløpig estimert i størrelsesorden 340-370 MNOK. Estimaten omfatter hovedkomponenter (BESS, høyspent transformator og styrings-/kontrollsystem), samt logistikk og installasjonsarbeid. Driftskostnadene forventes å være lave sammenlignet med tradisjonelle produksjonsanlegg, og tiltaket vurderes samtidig å kunne gi mer effektiv drift og redusert slitasje på kraftverkskomponenter gjennom jevnere last og færre start/stopp.

Anleggsbidrag fra nettselskapet er under utredning, men forventes å bli lavt, fordi det er kapasitet i overliggende nett for innmating av produksjon og batteriet kan lades med aggregat i kraftverket.

Kostnader for intern nettilknytning er del av prosjektkost da dette er del av anlegg eid av Lyse Kraft.

Forventet teknisk levetid for batterianlegget vurderes å være om lag 15 år, avhengig av driftsprofil. Det kan bli aktuelt med utskifting og/eller reinvestering i sentrale komponenter etter anleggets

levetid. Valg av løsning og tidspunkt for eventuelle reinvesteringer vil ikke avklares i denne omgang. En reinvestering vil være basert på teknologisk utvikling og driftsmessige behov.

## 5 Samfunnsøkonomiske vurderinger

### 5.1 Kostnader og nytte

På bakgrunn av tiltakets begrensede omfang er det ikke gjennomført en egen samfunnsøkonomisk analyse. Lyse Kraft DA vurderer likevel at prosjektet har en betydelig nytteverdi, særlig knyttet til å utforske og videreutvikle tett integrasjon mellom eksisterende vannkraftverk og batterianlegg.

Erfaringer fra andre markeder viser at batterilagring er relevant for en rekke anvendelser, herunder vindkraftanlegg, solkraftanlegg, datasentre, frittstående batterianlegg og vannkraftverk. Internasjonal utvikling indikerer en rask økning i etablering av batterianlegg i kraftsystemene, noe som i flere land har bidratt til økt konkurranse og reduserte priser i reservemarkedene.

For Lyse Kraft DA representerer prosjektet et viktig grunnlag for å vurdere videre hybridisering av flere kraftverk etter ferdigstilling av Lysebotn 1 BESS. Erfaringene fra prosjektet vil kunne danne beslutningsgrunnlag for fremtidige tiltak som kan bidra til økt fleksibilitet og bedre utnyttelse av eksisterende vannkraftressurser. I denne sammenheng vurderes overføringsverdien av erfaringer og løsninger som sentral, både innenfor egen produksjonsportefølje og som bidrag til videre utvikling av kraftsystemet.

Prosjektet gir Lyse Kraft DA mulighet til å videreutvikle løsninger i samarbeid med både valgt samarbeidspartner Siemens Energy, og andre leverandører ved etablering i flere kraftverk, samtidig som leverandøren gis anledning til egen videreutvikling og kommersialisering.

Det må samtidig forventes at økt innfasing av batterianlegg over tid kan bidra til prispress i Statnetts reserve-markeder. Utviklingen i markedspriser og tempoet i denne endringen er forbundet med usikkerhet, og utgjør en del av den markedsmessige risikoen prosjektet må håndtere.

### 5.2 Overordnede vurderinger

En realisering av hovedprosjektet vil vise at det er teknisk mulig å etablere et større batterianlegg i et gammelt vannkraftanlegg. Dermed vil dette kunne bidra til at andre aktører vil velge en lignende løsning, og vi får over tid et bedre og mer fleksibelt energisystem i Norge.

### 5.3 Enova støtte

Prosjektet er tildelt forprosjektstøtte fra Enova gjennom programmet «Fleksibilitet i energisystemet». Tildelingsbrev fra Enova er vedlagt konsesjonssøknaden<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Vedlegg 6 - Enova tildelingsbrev

## 6 Virkninger for miljø og samfunn

### 6.1 Konsekvensutredninger

Vi vurderer at tiltaket er av begrenset omfang og planlegges etablert innenfor et allerede opparbeidet gråareal tilknyttet eksisterende energianlegg ved Måkalia koblingsanlegg.

Batterianlegget planlegges plassert innenfor eksisterende stasjonsområde og i umiddelbar nærhet til etablert infrastruktur, herunder koblingsanlegg, kraftverk og tilhørende tekniske installasjoner.

Utformingen av anlegget er tilpasset eksisterende anlegg slik at det fremstår som en naturlig og integrert del av dagens stasjonsområde. Det legges til grunn gjenbruk av allerede opparbeidede arealer, og tiltaket medfører dermed ikke behov for ny permanent nedbygging av urørt natur. All adkomst til anlegget vil skje via eksisterende veier, og det planlegges ikke etablering av nye adkomst traséer.

Batterianlegget vil ikke medføre utslipp i driftsfasen. Materialvalg og teknisk løsning er basert på systemer som er godt egnet for gjenvinning og forsvarlig håndtering ved endt teknisk levetid. Anlegget vil bli utstyrt med nødvendige sikkerhets- og overvåkingssystemer, herunder automatisk brannslukkingssystem. Risiko for alvorlige hendelser, som brann eller ulykker, vurderes som lav. Samlet sett vurderes tiltaket å ha begrensede miljø- og samfunnsmessige konsekvenser utover eksisterende påvirkning fra etablerte energianlegg i området.

### 6.2 Arealbruk og forholdet til planer og verneområder

Tiltaksområdet ligger ikke i nærheten av eksisterende eller planlagt boligbebyggelse, og vurderes heller ikke å være i konflikt med gjeldende arealplaner.

Tiltaket berører ingen nye områder som er vernet eller foreslått vernet etter naturmangfoldlovgivningen. Området hvor batterianlegget er planlagt plassert er i dag utbygd med anlegg for energiformål/nettanlegg, og tiltaket er i samsvar med gjeldende arealbruk.

Sandnes kommune er orientert om tiltaket, og det er gjennomført forhåndskonferanse med planavdelingen. Avklaringer etter plan- og bygningsloven er under behandling hos kommunen. Kommunen har presisert behov for opprydding i planforholdene knyttet til Måkalia koblingsanlegg, men dette skal ikke få konsekvenser for det omsøkte tiltaket i denne anleggskonsesjonen. Forhåndsgodkjenning kan være aktuelt dersom fremdriften tilsier det. Kommunen ønsker i utgangspunktet å unngå dispensasjon fra kommuneplanens arealdel.

### 6.3 Naturmangfold, kulturminner og kulturmiljø

Som en del av grunnlaget for vurderingene i dette delkapittelet er det lagt til grunn et eget fagnotat om naturmangfold, kulturminner og kulturmiljø som er utarbeidet for området ved Måkalia koblingsanlegg. Notatet er vedlagt konsesjonssøknaden og inngår som del av beslutningsgrunnlaget<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Vedlegg 2 - Notat kulturminner og naturmangfold (Norconsult)

Tiltaksområdet for det planlagte batterianlegget ved Måkalia koblingsanlegg ligger innenfor et eksisterende og opparbeidet anleggsområde knyttet til dagens energiinfrastruktur. Området vurderes som et gråareal, og tiltaket vil bli gjennomført uten nye permanente inngrep i urørt natur. Det er ikke registrert verdifulle naturtyper, prioriterte arter eller viktige økologiske funksjonsområder innenfor eller i direkte tilknytning til tiltaksområdet. På denne bakgrunn vurderes tiltaket å ha ubetydelig virkning for naturmangfoldet, jf. prinsippene i naturmangfoldloven §§ 8–12.

Det er videre ikke registrert kjente automatisk fredede kulturminner, vedtaksfredede kulturminner eller kulturhistorisk verdifulle kulturmiljøer innenfor eller i umiddelbar nærhet til det omsøkte tiltaksområdet. Ettersom tiltaket etableres innenfor eksisterende teknisk utbygd areal, vurderes det ikke å komme i konflikt med kulturminneinteresser eller kulturmiljøverdier.

Det er ikke registrert kjente, automatisk fredede eller vedtaksfredede kulturminner innenfor eller i nær tilknytning til det omsøkte tiltaksområdet. Tiltaket ligger heller ikke i nærheten av registrerte kulturmiljøer eller kulturhistoriske landskap.

#### 6.4 Landskap og visuelle betraktninger

I Lysefjorden er landskapsopplevelse, visuelt uttrykk og synlighet fra fjorden viktige hensyn. Det planlagte anlegget er utformet og plassert slik at det ikke vil skille seg vesentlig ut fra eksisterende tekniske installasjoner i området. Anlegget vil ha begrenset synlighet fra fjorden.

Tiltaket vurderes ikke å medføre vesentlige visuelle virkninger for landskapsopplevelsen. Det vil bli lagt vekt på materialvalg, fargesetting og utforming, slik at anlegget i størst mulig grad tilpasses og harmonerer med eksisterende energianlegg og omkringliggende omgivelser.

#### 6.5 Friluftsliv

Tiltaksområdet og tilhørende stasjonsområde er etablert som nettanlegg og er ikke tilrettelagt eller i bruk til friluftsliv-formål. Området har begrenset allmenn tilgjengelighet og inngår ikke som del av registrerte friluftsområder eller ferdselsårer. Tiltaket vurderes derfor ikke å medføre konsekvenser for friluftsliv eller allmenn bruk av området.

#### 6.6 Reiseliv

Lysefjorden, og særlig Lysebotn-området, er et godt besøkt reisemål med stor betydning for lokal og regional reiselivsaktivitet.

På grunn av anleggets plassering og utforming vurderes tiltaket å ha liten synlighet og ikke å medføre vesentlige endringer i landskapsopplevelse eller tilgjengelighet for besøkende.

Samlet sett vurderes tiltaket å ha ubetydelig påvirkning på reiseliv, friluftsliv og opplevelseskvaliteter knyttet til Lysefjorden og Lysebotn.

## 6.7 Støy

Det vil forekomme noe støy i anleggsfasen, hovedsakelig knyttet til transport, montering og installasjon av utstyr. Disse aktivitetene vil pågå i en begrenset periode. Etter ferdigstillelse av anlegget, i driftsfasen, vil støybidraget være ubetydelig og innenfor gjeldende retningslinjer.

Det planlagte BESS-anlegget ved Lysebotn 1 vil plassere batterikontainere, omformere og transformatorer utendørs. Støyemisjonen fra anlegget vil i hovedsak stamme fra transformatorens kjerne (lavfrekvent summetone ved 50 Hz) samt væskekjølesystemene (HVAC-vifter) på battericontainerne ved full last.

Tatt i betraktning at nærmeste nabo er 1,3 km unna vurderes tiltaket derfor ikke å medføre varige støyulemper for naboer eller omgivelser.

## 6.8 Klima og Miljø

Tiltaket vurderes å ha begrenset påvirkning på klima og ytre miljø. Batterianlegget planlegges etablert innenfor et allerede opparbeidet og eksisterende anleggsområde, uten behov for nye arealinngrep. Det skal ikke etableres permanente deponier i forbindelse med tiltaket.

Batterier innebærer bruk av enkelte kritiske råmaterialer. Det vil stilles krav til leverandør om dokumentasjon av ansvarlig leverandørkjede og tilrettelegging for gjenvinning ved endt levetid.

I anleggsfasen vil prosjektet, i den grad det er teknisk og praktisk gjennomførbart, legge til rette for bruk av løsninger som bidrar til redusert klimaavtrykk, herunder mål om null- eller lavutslippsløsninger i bygge- og installasjonsfasen.

## 6.9 Utslipp

Det planlagte anlegget vil ikke medføre utslipp til luft, vann eller grunn i driftsfasen. Tiltaket innebærer ingen prosesser som gir opphav til forurensning, og vurderes derfor ikke å medføre utslipp av betydning.

Det etableres en oljefylt transformator som plasseres innenfor eksisterende anleggsområde. Transformatoren vil bli utstyrt med tett oljeoppsamlingsanlegg, dimensjonert for å håndtere eventuelle oljelekkasjer. Dette sikrer at olje ikke kan komme i kontakt med grunnen eller omkringliggende arealer.

På bakgrunn av anleggets plassering innenfor et allerede etablert grått område, samt etablerte tekniske tiltak for å hindre forurensning, vurderes sannsynligheten for påvirkning på omgivelsene som svært lav.

## 6.10 Nærmiljø og samfunnsinteresser

Det planlagte batterianlegget (BESS) etableres i et område som i begrenset grad benyttes av allmennheten, og tilkomsten til anlegget skjer via vei lukket med bom. Det er kjent at det i regionen foregår basehopping som friluftaktivitet, men denne aktiviteten er lokalisert i annen del av området og har ingen geografisk eller funksjonell tilknytning til tiltaksområdet. Etableringen av BESS vurderes derfor ikke å ha noen påvirkning på utøvelsen av denne aktiviteten. Videre er det per i dag ikke identifisert øvrige samfunnsinteresser som berøres av tiltaket.

På bakgrunn av dette vurderes tiltaket å ha ubetydelig konsekvens for nærmiljø og samfunnsinteresser.

### 6.11 Branntekniske forhold

Det finnes ikke fast mannskap for mobilisering i Lysebotn, selv om det er etablert brannstasjon i Lysebotn. Batterianlegget prosjekteres derfor som et selvstendig og autonomt anlegg, basert på prinsippene for innebygd brannsikkerhet, risikoreduserende tiltak og forebygging, og dimensjonert for å håndtere branntekniske hendelser uten avhengighet av ekstern innsats fra brannvesen.

Anlegget vil utstyres med systemer for kontinuerlig overvåking, tidlig deteksjon og automatisk slokking, spesielt tilpasset batteriteknologi og risiko knyttet til ukontrollert termisk reaksjon i battericeller («thermal run-away»). Systemene er utformet for rask deteksjon, begrensnig av hendelsesforløp og for å hindre eskalering, i tråd med anerkjente brann-faglige prinsipper og DSBs anbefalinger for energilagransanlegg.

Brannsikkerheten ivaretas gjennom en kombinasjon av tekniske og organisatoriske tiltak, i samsvar med gjeldende regelverk, relevante standarder og leverandørspesifikasjoner.

Samlet sett vil løsningen bli prosjektert for et akseptabelt sikkerhetsnivå med de tiltak det innebærer.

## 7 Naturfare og beredskap

Måkalia koblingsanlegg er lokalisert i et område som er vurdert som rasutsatt. Det vil derfor etableres nødvendige rassikringstiltak for koblingsanlegget. Planlagt utførelse av rassikringen er sommeren 2026, og gjennomføring av disse tiltakene er en forutsetning for etablering av batterianlegget.

I tillegg vil det bli gjennomført grunnundersøkelser i tiltaksområdet for å verifisere bæreevne og grunnforhold, herunder kapasitet i eksisterende gråarealer til å håndtere lasten fra nye installasjoner. Resultatene fra grunnundersøkelsene vil inngå som grunnlag for prosjektering av fundamenter og øvrige bygningsmessige tiltak, og bidra til å sikre forsvarlig utforming av anlegget.

## 8 Grunnerverv og rettighetsforhold

### 8.1 Berørte eiendommer

Det omsøkte anlegget ligger i sin helhet inne på område (gnr. 222 bnr. 8 i Sandnes) som eies av Lyse Produksjon, og som allerede er utbygd og tatt i bruk som nettanlegg for Lysebotn 1 kraftstasjon.

Lyse Kraft har mandat fra Lyse Produksjon på etablering av batterianlegg på Måkalia koblingsanlegg, se egen erklæring vedlagt<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Vedlegg 6 - Erklæring Lyse Produksjon

## 9 Vedlegg

«Unntatt offentlighet» **Vedlegg 1** - Eksisterende anleggskonsesjon Hydro Energi 202013604-2

**Vedlegg 2** - Notat kulturminner og naturmangfold (Norconsult)

**Vedlegg 3** –Situasjonsplan og 3D skisser

«Unntatt offentlighet» **Vedlegg 4** – Lnett bekreftelse på produksjonskapasitet

«Unntatt offentlighet» **Vedlegg 5** – Nettanlegg & Enlinje- diagram

«Unntatt offentlighet» **Vedlegg 6** - Enova tildelingsbrev

«Unntatt offentlighet» **Vedlegg 7** – Erklæring Lyse Produksjon – rett til etablering av batterianlegg

«Unntatt offentlighet» **Vedlegg 8** – Dataark batterikontainer