

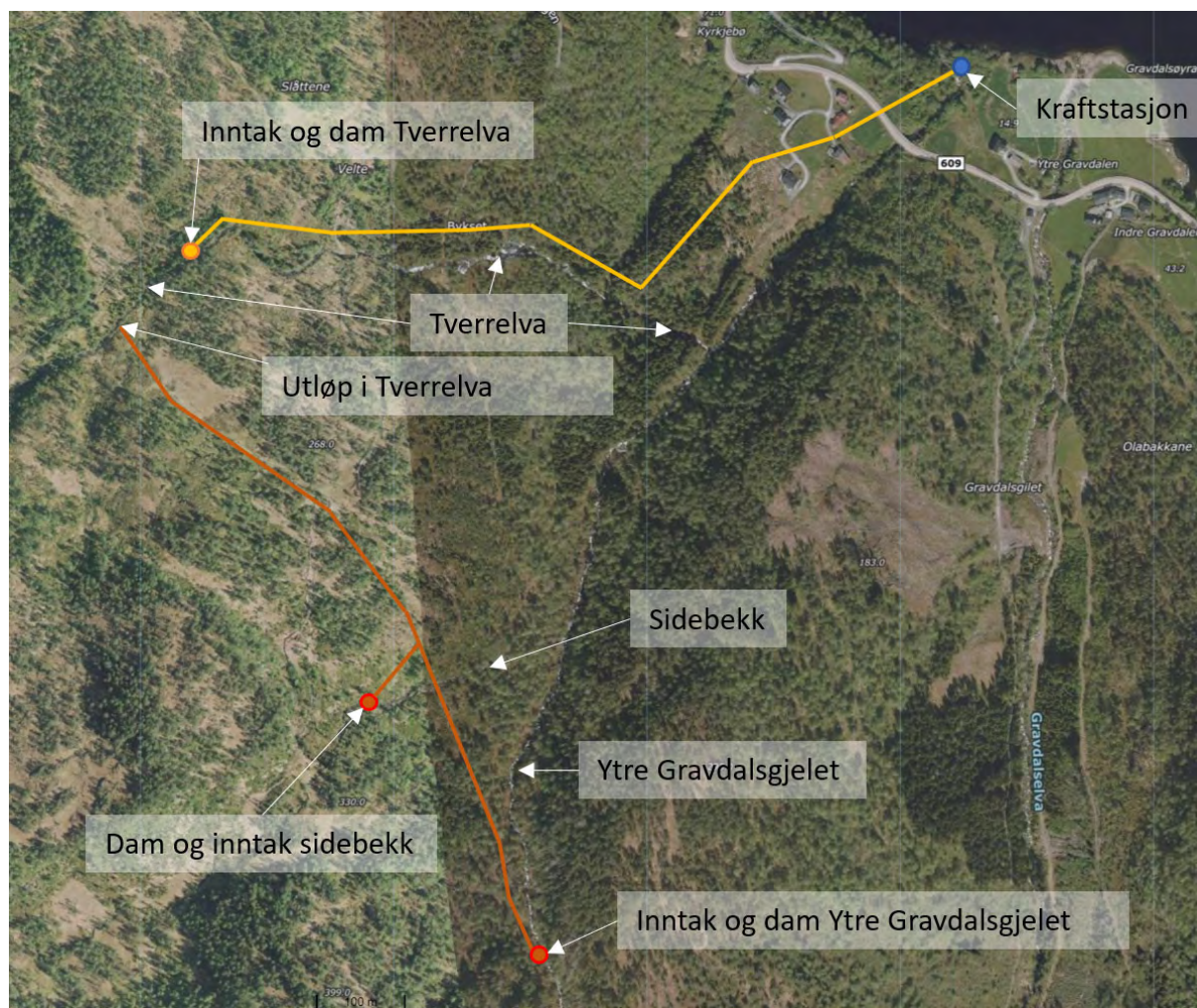
# Detaljplan for miljø og landskap

ved bygging av

**Gravdal kraftverk**

*Sunnfjord kommune*

*Vestland fylke*



|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Revisjonshistorikk .....                                | 2  |
| 1 Innleiing .....                                       | 3  |
| 1.1 Om anleggseigar .....                               | 3  |
| 1.2 Om anlegget .....                                   | 4  |
| 1.3 Flaum- og skredfare .....                           | 6  |
| 1.4 Forholdet til andre myndigheiter .....              | 6  |
| 1.5 Framdriftsplan .....                                | 7  |
| 2 Beskrivelse av tiltaket .....                         | 8  |
| 2.1 Styrande føresetnader i konsesjonen .....           | 8  |
| 2.2 Problemområde og avbøtande tiltak .....             | 8  |
| 2.3 Arealbruksplan .....                                | 9  |
| 2.4 Anleggsdeler .....                                  | 10 |
| 3 IK-vassdrag .....                                     | 17 |
| 4 Referansar .....                                      | 17 |
| 5 Vedlegg .....                                         | 17 |
| 5.1 Oversiktskart .....                                 | 18 |
| 5.2 Fotografi av berørte område og illustrasjonar ..... | 19 |
| 5.3 Oversikt over grunneigarar: .....                   | 20 |
| 5.4 Stadfesting frå BKK Nett AS om nettkapasitet .....  | 21 |
| 5.5 Utrekning av kapasitet for minstevassføring .....   | 22 |
| 5.6 Vedtak om dispensasjon frå LNF-område .....         | 24 |
| 5.7 Opplysningsskilt for minstevassføring .....         | 25 |
| 5.8 Teikningsliste og teikningar .....                  | 26 |

## Revisjonshistorikk

| Revisjon | Forklaring                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0        | Ny.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| A        | Revidert inkurie i tabell 1, anleggsperiode. Oppdatert referanse i kapittel 2.1. Betre beskrivelse av måling av minstevassføring, kapittel 2.4.6. Laga skilt for minstevassføring for dam Tverrelva og dam i Ytre Gravdalsgjelet. Laga ny teikning (116-4) med erosjonssikring ved kraftstasjon og revidert teikning 102 med utbredelse av rensking av elveløpet ved kraftstasjonen. Lagt til beskrivelse av planlagt grunnundersøking for kartlegging av grunnforhold ved kraftstasjonen, kapittel 2.4.7. Endringar er merka med lilla skrift. |

## 1 Innleiing

Gravdal Kraft SUS planlegg bygging av Gravdal kraftverk. Kraftverket vil utnytte fallet i Tverrelva frå inntaket på kote +250,0 til kraftstasjonen med utløp i elva på kote +2,5. I tillegg vil vatn overførast frå Ytre Gravdalsgjelet på kote +285,0 til utløp i Tverrelva på kote +256,0. Tiltaksområdet ligg i Sunnfjord kommune i Vestland innst i Førdefjorden. Kraftverket får installert effekt på 2,1 MW, slukeevne 1,0 m<sup>3</sup>/s og ein estimert årsproduksjon på 6,2 GWh.

### 1.1 Om anleggseigar

Tiltakshavar og namn på tiltaket, adresser og kontaktinformasjon:

*Tiltak:* Gravdal kraftverk, Sunnfjord kommune, Vestland fylke

*Konsesjon:* OED ref. 12/718, datert 11.06.2015

*Vassdrag:* 084.621

*Tiltakshavar:* Gravdal Kraft SUS  
Adresse: C/o Magne Hafstad AS Hafstadvegen 72  
6800 Førde  
Org.nr.: -  
E-post: [magne@magnehafstad.no](mailto:magne@magnehafstad.no)

*Kontaktperson/prosjektleder:* Odd Rune Håland  
Tlf.: 97 60 41 09  
E-post: [post@fjordanetekniske.no](mailto:post@fjordanetekniske.no)

*Byggeleder:* Odd Rune Håland  
Tlf.: 97 60 41 09  
E-post: [post@fjordanetekniske.no](mailto:post@fjordanetekniske.no)

*Rådgjevar:* Bystøl AS  
Adresse: Tomtebu 2  
6893 Vik i Sogn  
Kontaktperson: Svein Arne Drægri  
Tlf.: 97 15 22 23  
E-post: [svein@bystol.no](mailto:svein@bystol.no)

Det er enno ikkje etablert organisasjon for driftsfase.

NVE har i vedtak /2/ plassert dam i konsekvensklasse 0 og vassveg i konsekvensklasse 2 i høve Damsikkerhetsforskrifta.

## 1.2 Om anlegget

Tabell 1. Grunnlagsdata for anlegget.

| Tema              | NVE/OED vedtak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Endringer                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anleggsperiode    | Det skal i samråd med Fylkesmannen i Sogn og Fjordane (no Fylkesmannen i Vestland) gjennomførast registrering for å avklare eventuell hekkelokalitet for hubro innanfor influensområdet for Gravdal kraftverk det inneverande året for anleggsarbeid. Dersom det viser seg at ein hekkelokalitet er i bruk i influensområdet skal anleggsperioden leggjast utanom perioden 1. januar til 31. juli. | Ingen endring – Kommentar: Dersom det blir registrert hekkelokalitet i bruk vil anleggsperioden bli lagt utanfor perioden 1. januar til 31. juli i den delen av anleggsområdet som påverkar hekkelokaliteten til hubroen. Tiltak vil bli utført i samråd med ornitolog og Fylkesmannen i Vestland. |
| Inntak            | Slik som oppgjeve i søknad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ingen endring                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Vassvegar         | Nedgravne rør slik som oppgjeve i søknad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ingen endring                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                   | Rørtraseane skal tilpassast terrenget på best mogleg måte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ingen endring                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                   | Lokaliteten med rik edellauvskog på Kyrkjebø skal ikkje råkast.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ingen endring                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Kraftstasjon      | Kraftstasjonen skal passerast oppstraums utløpsområdet i nedre del slik at kraftverksutløpet kan fordelast i begge elveløpa og slik at innsynet frå fjorden blir avgrensa.                                                                                                                                                                                                                         | Ingen endring                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                   | Det skal leggjast vekt på støyreducerande tiltak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ingen endring                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Største slukevne  | 1000 l/s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ingen endring                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Installert effekt | 2 MW                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ingen endring – Kommentar: Etter berekning utført av elektromekanisk leverandør vil installert effekt bli 2,1 MW                                                                                                                                                                                   |

| Tema  | NVE/OED vedtak                                                                                                                                                                                                                   | Endringer                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vegar | <p data-bbox="483 271 895 338">Opprusting av eksisterande veg til kraftstasjonen.</p> <p data-bbox="483 383 979 495">Midlertidig anleggsveg langs overføringstraseen til Gravidalsgjelet skal tilbakeførast etter utbygging.</p> | <p data-bbox="1010 271 1182 300">Ingen endring</p> <p data-bbox="1010 383 1369 584">Ingen endring – Kommentar: Terrenget vil bli tilbakeført som køyresterkt terreng for å sikre tilkomst for å kunne utføre tilsyn og vedlikehold i driftsfasen.</p> |

### 1.3 Flaum- og skredfare

**Flaum:** Flaumane i vassdraget skuldast hovudsakleg store nedbørsmengder kombinert med smeltevatn. Langs elva i Ytre Gravdalsgjelet er det i tiltaksområdet merka med «flom, aktsomheitsområde» på NVE flaumsonekart. Kraftstasjonen er planlagt på ei elveøy. I øvre del av denne ligg det grove elveavsetningar (blokker). For å sikre god flaumavledning vil elveløpet bli renska og plastra frå utløpet frå gjelet og ned til utløpskanalen for kraftstasjonen. OK golv i kraftstasjon er planlagt på kote +5,0. Plastring og oppfylling mellom elva og konstruksjonen vil beskytte den mot flaumar. Deler av kraftstasjonen som ligg under flaumnivå i elva vil bli bygde med vasstette støypeskøytar. Kraftstasjonen vil bli dimensjonert for flaumar med gjentaksinterval på 200 år. Det er lagt til 20% klimapåslag i berekningane. Dammar og inntak er også dimensjonert for flaumar med 200 års gjentaksinterval. I byggefasen vil det vera fokus på flaumfare overfor entreprenør.

I driftsfasen er flaumfaren i inntaka vurdert som liten. Konstruksjonane er fundamenterte på fjell og det er fokusert på god flaumavledningsevne. I driftsfasen vil det difor vera liten risiko for flaumskadar på konstruksjonane nær elva.

**Skred:** NVE sine «kart for aktsomhetsområder» syner at kraftstasjon ligg i område som kan vera utsett for jord- og flaumskred. I samband med faresonekartlegging i Førde kommune – NVE ekstern rapport nr. 50/2019 er skredfaren vurdert mellom Ulltangevika til Kyrkjeteigvika. Utløpet frå elva i Gravdalsgjelet er ikkje med i denne kartlegginga, men vi finn vurderingane for Kyrkjeteigvika relevante for skredfarevurdering ved kraftstasjonen. Utan tiltak ligg området for kraftstasjonen i faresone 1/100. Ein kraftstasjon vurderer vi til å ligge i sikkerheitsklasse S2 – Den skal dermed ikkje kunne bli råka av skred oftare enn eit skred pr. 1000 år (1/1000). Som omtalt over vil området mellom utløpet frå gjelet og ned til utløpskanalen blir sikra ved hjelp av rensking i elva og plastring av elvekanten. Ved å utføre sikring mot elva vurderer vi at sannsynet for at eit flaum, jord- og flaumskred kan råke kraftstasjonen til å vera mindre enn eit skred pr. 1000 år.

### 1.4 Forholdet til andre myndigheiter

#### 1.4.1 Kommuneplan

Heile tiltaksområdet med unntak av 100 meter av røyrgatetraseen ligg i LNFR-område i kommuneplanen sin arealdel. Røyrgatetraseen mellom pel 180-280 ligg i område merka med «spredt boligbebyggelse» i kommuneplanen sin arealdel. Søknad om dispensasjon for bygging i LNFR-område er sendt Sunnfjord kommune.

#### 1.4.2 Verna område

Tiltaket råkar ikkje verna område eller regionale verneplanar.

#### Nasjonale laksevassdrag:

Tiltaket råkar ikkje nasjonale laksevassdrag.

#### 1.4.3 Kulturminne

Det er påpeikt i vedtaket frå OED at utbyggjar skal ta kontakt med fylkeskommunen for å avklare forholdet til kulturminnelova §9. Utbyggjar har vore i kontakt med Vestland fylkeskommune. Det er utført synfaring nede ved sjøen og opp til pel 250, utan å gjere funn. Resterande del av tiltaksområdet vil bli undersøkt når det blir snø- og telefritt, i løpet av våren 2023.

Dersom det i samband med utbygginga skulle framkome automatisk freda kulturminne vil ein visa aktsemd og melde frå jfr. Kulturminnelova §8, 2. ledd.

#### 1.4.4 Forureiningslova

Mykje anleggsarbeid vil føregå i og nær elv. Det vil bli lagt vekt på å gjennomføre anleggsarbeid i elva i periodar med lite vassføring.

Tankanlegg for drivstoff vert etablert ved riggområda. Det skal nyttast spillsikre tankar. Det skal vera absorbentar tilgjengeleg på riggområder og i maskiner på dei ulike anleggsområda.

Sprenging skal føregår tildekka. Det skal ikkje vera synleg sprengstein i terrenget etter oppussing. Skog som står inntil område for sprenging skal ikkje blir påført skade.

### 1.5 Framdriftsplan

- |                                    |                            |
|------------------------------------|----------------------------|
| • Tilrigging og førebuande arbeid: | April 2023                 |
| • Oppstart byggearbeid:            | Mai 2023                   |
| • Betongarbeid:                    | Juni 2023 – September 2023 |
| • Røyrlegging:                     | Juni 2023 – August 2023    |
| • Elektromekanisk:                 | Oktober 2023 - Januar 2024 |
| • Ferdigstilling/driftsetting:     | Oktober 2024               |
| • Terrengoppussing:                | November 2024              |

## 2 Beskrivelse av tiltaket

Tiltaket ligg i Sunnfjord kommune i Vestland innst i Førdefjorden. Kraftverket er planlagt med kraftstasjon på elveøyra mellom Gravdalsøyra og Kyrkjeteigvika. Her renn elva frå Ytre Gravdalgsjelet ut i Førdefjorden. Kraftverket vil utnytte fallet frå kote +250,0 til kote +4,3. Kraftverket får installert effekt på 2,1 MW, slukeevne 1,0 m<sup>3</sup>/s og ein estimert årsproduksjon på 6,2 GWh. Anlegget består av kraftstasjon, røyrgate, dam og hovudinntak i Tverrelva. Vassvegen mellom kraftstasjonen og hovudinntaket blir 1055 meter lang og den blir greven ned i heile lengda. I tillegg skal vatn frå Ytre Gravdalsgjelet og ein liten sidebekk overførast til Tverrelva. Overføringsrøyret blir 890 meter + 55 meter langt og det blir greve ned i heile lengda.

### 2.1 Styrande føresetnader i konsesjonen

I OED sitt vedtak /1/ er følgjande vilkår kommentert:

- Vasslepp:  
Det er krav om minstevassføring 50 l/s i perioden 1/5-30/9 (sommaren) og 40 l/s resten av året. Minstevassføringa skal fordelast likt mellom Ytre Gravdalsgjelet og Tverrelva. Kravet til minstevassføring skal gjerast kjent for allmenta og vera synleg/etterprøvbar. Detaljar kring minstevassføring er gjeve i avsnitt 2.4.6.

### 2.2 Problemområde og avbøtande tiltak

Følgjande området er vurdert til å vere problemområde utover det som er nemnt under styrande føresetnader ovanfor:

I samband forprosjekt og fleire synfaringar i området er følgjande problem- og risikoområde identifiserte i prosjektet:

1. Avklaringar av eventuell hekkelokalitet for hubro innanfor influensområdet til kraftverket  
I sin klage datert 25.01.2012 skriv Gravdal Kraft SUS ved Arne Gravdal at det ikkje er registrert hubrorop i tiltaksområdet. Ropa er registrert i Gravdalsgjelet som er dalføret aust for tiltaksområdet. I vedtaket sitt legg OED vekt på at omsynet til eventuell hubro i anleggsområdet må takast i vare ut frå eit føre-var perspektiv.

Avbøtande tiltak: Det skal utførast registrering av hubro før oppstart av anleggsarbeidet. Registreringar vil bli utført etter same lest som arbeidet utført i 2010. Arbeidet vil bli utført av ornitolog Ole Kristian Spikkeland. Ved observasjonar av hubro vil tiltak bli sette i verk i samrådet med ornitolog og Fylkesmannen i Vestland. Tiltak vil vera avgrensing av anleggsaktiviteten i deler av anleggsområdet i hekkesesongen til hubroen.

2. Plassering av kraftstasjonen som fører til innsyn frå fjorden  
OED legg vekt på at kraftstasjonen skal plasserast slik at utløpsvatn kan fordelast i begge dei to elveløpa i nedre del av elveøyra og slik at innsynet frå fjorden blir begrensa.

Avbøtande tiltak: Kraftstasjonen er plassert med utløpskanal slik at avløpsvatnet blir fordelt i dei to elveløpa. For å hindre innsyn frå fjorden er det sett av areal mellom parkering og sjøen slik at tre ikkje treng å ryddast i samband med anleggsarbeidet. Dersom tre blir påført skade vil det bli planta nye tre som vil hindre innsyn frå fjorden.

3. Bratt terreng i nedre del av røyrgate, mellom bend 1 og bend 2:

Terrenget mellom bend 1 og 2 har helling 25-28 grader langs røyret. Avstanden mellom dei to benda er 55 meter. Bratt terreng og djup grøft gjer det utfordrande å plassere massar langs traseen.

Avbøtande tiltak:

Utvida arealbruksgrenser for å ha plass til anleggsveg nedover i terrenget mot bend 1 og for å ha betre plass til massar i terrenget. Riggområde 2 ligg på toppen av området med bratt terreng. Her kan eventuelt massar lagrast midlertidig.

4. Edellauvskog i bekkekløfter

I bekkekløfta mellom Tverrelva og Kyrkjebø er det registrert ein lokalitet med rik edellauvskog. OED legg vekt på at lokaliteten ikkje skal råkast. Dersom det ikkje kjem i konflikt med edellauvslogen er det planlagt å leggje ut overskotsmassar i øvre del av bekkekløfta.

Avbøtande tiltak: Før oppstart av anleggsarbeidet i området vil lokaliteten bli kartlagt i detalj i øvre del av bekkekløfta. Arbeidet vil bli utført av biolog. Dersom lokaliteten blir registrert nær tiltaksområdet vil det bli sett ut sperreband i terrenget.

5. Sidebratt terreng overføringsrøyr pel 700-800

Mellom pel 700-800 ligg overføringsrøyr i svært sidebratt terreng med hellingar mellom 35-40 grader.

Avbøtande tiltak: Etter bygging av veg til inntaket i Ytre Gravdalsgjelet vil røyrgatetraseen bli tilpassa slik at inngrep i bratt terreng kan reduserast til eit minimum. Det er stadvis observert fjell i dagen langs traseen noko som vil redusere skjæringsutslag mot vest (oppover i terrenget). Det er sett av eit utvida areal for å kunne lagre massar nord og sør for det sidebratte terrenget. Det er planlagt med bruk av PE-røyr i overføringen. PE-røyr er den røyrtypen som er mest fleksibel og som vil føre til minst terrenginngrep.

6. Vannhåndtering ved bygging i og nær elv:

I prosjektet inngår stor byggeaktivitet i og nær elv. Det skal byggast eit hovudinntak, to sideinntak, ein sidebekk skal kryssast med nedgreve røyr, det skal lagast utløp for overføringsrøyr i Tverrelva, kraftstasjonen skal byggast nær elva, elveløp skal renskast, elveløp skal plastrast ved kraftstasjon og det skal byggast røyrbru ved kraftstasjon.

Avbøtande tiltak: For å hindre tilslamming i elva vil ein tilstrebe å grave i elva i periodar med låg vassføring. Det vil bli laga fangdammar mellom elva og konstruksjonane.

## 2.3 Arealbruksplan

Teikning nr. 106 viser planlagt arealbruk for områda rundt kraftstasjonen, røyrgatetrase, riggområder, masseuttak, dammar, inntak, overføringsrøyr, sideinntak og vegar.

## 2.4 Anleggsdeler

I anlegget inngår kraftstasjon, veg til kraftstasjon inkludert parkering, rørgate med røyrbru ved kraftstasjonen, jordkabel i grøft til tilkoblingspunkt, hovudinntak, overføringsrøyr, sideinntak Ytre Gravdalsgjelet og sideinntak i sidebekk.

Det vert lagt vekt på å lage konstruksjonane praktiske og nøkterne, samtidig som det er lagt vekt på å prosjektere solide konstruksjonar som gir god tryggleik for drifta av anlegget. Det er også lagt stor vekt på terrengmessige tilpassingar for å ivareta ein mest mogeleg miljøvenleg profil på anlegget. For oversikt, sjå situasjonsplan teikning 100. I vedlegg 2 er det lagt ved bilete frå utbyggingsområdet. For synlege konstruksjonar som kraftstasjon, dam og inntak er det laga illustrasjonar som viser korleis konstruksjonane er plassert i terrenget.

Ved gravearbeid i alle område vert vekstjord halde fråskilt og brukt ved oppussing og istandsetjing av terrengoverflater.

### 2.4.1 Inntak og dam i Tverrelva

Plassering er vist på situasjonsplan teikning 100 og 101-1, detalj- og perspektivteikningar er vist på teikning nummer 120-126. Dammen er klassifisert i brotkonsekvensklasse 0, jamfør vedtak av NVE i brev datert 16.12.2022. Dammen er planlagt som ein platedam støypt på fjell. Inntaket vil vera eit tradisjonelt inntak med grovrist mot inntaksbassenget og finrist i våtkammeret. I tørrkammer vil det vera innløpsrøyr, stengeventil, lufterøyr, røyr for fylling av røyrkata og arrangement for slepp av minstevassføring.

Fylgjande data gjeld for dam og inntak:

Hovuddata for planlagd dam:

- Dammen har overløp på kote +250,00.
- 12 meter lang platedam, breidde 0,4 m.
- Høgde på dammen blir om lag 1 meter (varierer etter nivå for fjell).
- Oppdemt areal er om lag 100 m<sup>2</sup>.
- Dimensjonerande flaumnivå kote +251,50 .

Hovuddata for planlagd inntak:

- Inntak er plassert nordvest for dam
- I langveggen på våtkammeret vil det vera grovrist med brutto lysåpning på 1,5 m<sup>2</sup> mot inntaksbassenget. Inne i våtkammeret vil det stå ei skråstilt finrist med helling 20 grader. Finrista vil stå i ein utsparing med lysåpning 2,5 m<sup>2</sup>, og den vil ha lysåpning mellom stavane på 30 mm.
- Inntakskonstruksjon får utvendige mål:
  - Lengde = 8,85 m
  - Breidde = 3,05 m
  - Høgde = 4,6 m frå underkant betong til flaumnivå. Lukehus blir plassert på toppen av inntaket i flaumsikkert nivå.
- Lufting av røyrkata skjer via lufterøyr, DN350 mm.
- Stenging av vassveg skjer ved stengeventil i tørrkammer.
- Fylling av røyr skjer via DN100 mm røyr frå røyr for minstevassføring til lufterøyrret.

- Betongkonstruksjonen blir utført med vasstette støypeskøyter, og utsparing i golv for moglegheit for utpumping av kondens- og lekkasjevatn.
- Lukehus 3,05x4,35m i bindingsverk med plass til nødvendig elektronikk og hydraulikkaggregat.

Dimensjonerande flaumvassføring  $Q_{dim}=Q_{200} + 20\%=27,6\text{m}^3/\text{s}$  vil gje ei flaumstigning på 1,5 meter over overløp dam. Vassnivået vil ved ein 200-årsflaum + 20% klimapåslag vere +251,50 moh.

Signal og straum mellom kraftstasjon og inntak vert overført med kablar lagd i trekkerøyr i grøfta for trykkrøyr.

#### 2.4.2 Sideinntak Ytre Gravdalsgjelet

Plassering er vist på situasjonsplan teikning 100 og 101-2, detalj- og perspektivteikningar er vist på teikning nummer 130-136. Dammen er klassifisert i brotkonsekvensklasse 0, jamfør vedtak av NVE i brev datert 16.12.2022. Dammen er planlagt som ein platedam med overløpskammer som del av dammen (Tyrolerinntak). Dammen er planlagt støypt på fjell. Frå Tyrolerkanalen går vatnet til våtkammer og vidare til innløpsrøyr i tørrkammer. I tørrkammer blir innløpsrøyr kobla mot røyrkata av PE. Her ligg også arrangement for minstevassføring.

Hovuddata for planlagd dam og inntak:

- Dammen har overløp på kote +285,00.
- 7 meter lang platedam med Tyroleroverløp.
- Tyrolerrister med areal 1,1x2,0 meter
- Høgde på dammen blir 1-2 meter (varierer etter nivå for fjell).
- Oppdemt areal blir om lag 100 m<sup>2</sup>.
- Dimensjonerande flaumnivå kote +286,50 .

Hovuddata for planlagd inntak:

- Inntak er plassert på vestsida av elva
- Inntakskonstruksjon får utvendige mål:
  - Lengde = 4,05 m
  - Breidde = 2,50 m
  - Høgde = 4,35 m frå underkant betong til flaumnivå. Lukehus blir plassert på toppen av inntaket i flaumsikkert nivå.
- Stenging av vassveg skjer ved bjelkestengsel i våtkammer.
- Fylling av røyr skjer via DN100 mm røyr innstøypt i vegg mellom inntaksbasseng og våtkammer.
- Betongkonstruksjonen blir utført med vasstette støypeskøyter, og utsparing i golv for moglegheit for utpumping av kondens- og lekkasjevatn.
- Lukehus 2,55x2,50 m i bindingsverk med plass til nødvendig elektronikk.

Dimensjonerande flaumvassføring  $Q_{dim}=Q_{200} + 20\%=19,4\text{m}^3/\text{s}$  vil gje ei flaumstigning på 1,5 meter over overløp dam. Vassnivået vil ved ein 200-årsflaum + 20% klimapåslag vere +251,50 moh.

Det vil bli lagt signal- og straumkabel mellom hovudinntak og sideinntak. Kablane vil krysse elva i trekkerøyr i dammen i Tverrelva. Herifrå vil det bli greve grøft opp til grøftetraseen til overføringsrøyr og vidare i felles grøft med overføringsrøyr.

#### 2.4.3 Sideinntak sidebekk

Plassering er vist på situasjonsplan teikning 100 og 101-3, detalj- og perspektivteikningar er vist på teikning nummer 140-146. Dammen er klassifisert i brotkonsekvensklasse 0, jamfør vedtak av NVE i brev datert 16.12.2022. Dammen er planlagt som ein platedam med overløpskammer som del av dammen (Tyrolerinntak). Dammen er planlagt støypt på fjell. Frå Tyrolerkanalen går vatnet til våtkammer med innløpsrør mot overføringsrør i PE i nedstraums vegg. Det skal ikkje sleppast minstevassføring i sidebekken.

Hovuddata for planlagd dam og inntak:

- Dammen har overløp på kote +285,00.
- 8 meter lang platedam med Tyroleroverløp.
- Tyrolerrister med areal 1,1x1,0 meter
- Høgde på dammen blir om lag under 1-2 meter (varierer etter nivå for fjell).
- Oppdemt areal er om lag 50 m<sup>2</sup>.
- Dimensjonerande flaumnivå kote +286,00.

#### 2.4.4 Vassveg

Total lengde på trykkrøret er 1055 meter. I tillegg skal det leggjast overføringsrør frå Ytre Gravdalsgjelet med lengde 888 m og frå sidebekk med lengde 53 meter. Trase for rørgata og overføringsrør er vist på situasjonsplan, teikning 100, vertikalprofilar på teikning 110, 111 og 112 og grøfteprofil på teikning 115. Trykkrøret er klassifisert i brotkonsekvensklasse 2, jamfør vedtak av NVE i brev datert 16.12.2022.

Følgjande data gjeld for vassvegen:

Rørgate frå kraftstasjon til inntak Tverrelva:

Frå kraftstasjonen kryssar vassvegen elva med ei røyrbru. Ved oppstraums ende av røyrbrua ligg bend 1. Mellom bend 1 og bend 2 ligg rørgata med 28 graders helling. Her vil det bli lagt strekkfaste duktile støypejernsrør. Bend 2 vil ta opp krefter frå avvinkling i bendet og frå strekkfast del av rørgata. Det vil bli lagt duktile støypejernsrør opp til kote 115,0. Herifrå og opp til inntaket vil det bli lagt GRP-rør i trykklassane PN 16, PN 10 og PN 6. Det er planlagt å bruke DN 700 omfylte rør. Det vil bli lagt drenerør i grøfta, desse vert ført ut til terreng i område med terrengsynk.

Overføringsrør:

Frå inntaket i Ytre Gravdalsgjelet vil det bli lagt DN500 mm PE-rør for overføring av vatn til Tverrelva. Overføringsrøret vil bli lagt med eit lavbrekk ved kryssing av ein sidebekk. I lavbrekket ved pel 556 vil det bli etablert moglegheit for tapping av overføringsrøret. Ved uttapping vil vatnet bli ført til sidebekken. Overføringsrøret har høgbrekk ved pel 478. Herifrå er det fall til utløpet i Tverrelva på kote +256,0.

Vatn skal også overførast frå sidebekken til Tverrelva. Frå inntaket i sidebekken blir det lagt eit DN250 mm overføringsrør som blir kobla mot overføringsrøret frå Ytre Gravdalsgjelet med ein Y-avgreining.

#### 2.4.5 Vassuttak

Det er planlagt maksimalt vassuttak på 1,0 m<sup>3</sup>/s. Val av turbinløyning er basert på dette. Det er planlagt ein stk. Peltonturbin. Minimal slukeevne er 70 l/s. Kraftverket kan dermed operere på alle driftsvassføringar frå 0,07 m<sup>3</sup>/s til 1,0 m<sup>3</sup>/s.

#### 2.4.6 Minstevassføring:

Krav gitt i konsesjon er slepp av minstevassføring på 50 l/s i tida 1.5-30.9, og 40 l/s resten av året. Minstevassføringa skal fordelast likt mellom Ytre Gravdalsgjelet og Tverrelva.

I inntaka i Tverrelva og Ytre Gravdalsgjelet vert det montert arrangement for slepp av minstevassføring, [sjå teikning 120-121 og 130-131](#). Vassføring blir målt av vannmålar som er kobla til røyr i kvart av inntaka.

Ved inntaket blir det montert informasjonsskilt som viser krava til minstevassføring og display som syner aktuell verdi. Aktuell verdi blir loggført og lagra i styresystemet til kraftverket.

Under vedlegg 5.5 ligg utrekning av kapasiteten for røyr for minstevassføring i Ytre Gravdalsgjelet og Tverrelva.

#### 2.4.7 Kraftstasjon og øvrig bygningsmasse

Teikning 102 viser situasjonsplan for kraftstasjonsområdet og teikningane 150-155 viser plan, snitt og 3D perspektiv. Kraftstasjonen vert plassert med terskel i utløpskanal på kote + 2,5 moh. Utløpet renn ut i elva oppstraums området der elva deler seg i to løp. Kraftstasjonen er planlagt med brutto areal 106 m<sup>2</sup>. Det blir parkering og snuplass på aust og sørsida av kraftstasjonen. For å sikre kraftstasjonen mot flaumar vil elveløpet ovanfor (sør for) kraftstasjonen bli renska og elvekanten vil bli plastra, [sjå teikning 102 og 116-4](#).

Kraftstasjonen er planlagt med med tette støypeskøytar opp til over 200-års flaum for å hindre vatn inn i maskinsalen. Den vil ha ein Peltonturbin med installert effekt på 2,1 MW.

Spesifikasjonar for kraftstasjonen:

- Utført i plasstøyp betong opp til OK golv og bindingsverk i veggkonstruksjon over stasjonsgolv.
- Port i maskinsal mot nordaust for inntransport av utstyr
- I ventilgrop blir det sluk for å bli kvitt kondensvatn og evt. lekkasjevatn i ein flaumsituasjon
- Generatoren er luftkjølt. Varmluft vil bli leda ut vi kanal over generatoren. Kraftstasjonen vil også ha rist for luftinntak i veggen og vifte for avtrekk for å bli kvitt restvarmen.
- Transformator og høgspentanlegg blir i same rom. Her blir det eit stort ristfelt/ristdør for inntransport av trafo og avtrekksvifte ut gjennom yttervegg
- Alle rom får isolerte vegger og tak
- Stasjonen blir bygd med sperretak med 20 ° helling
- Hovudmål for kraftstasjonen er b x l x h = 8,5 x 12,5 x 7,5 m (mønehøgde over ok golv).
- Stasjonen er delt inn i maskinsal (62 m<sup>2</sup>) og felles trafo- og høgspentrrom (33 m<sup>2</sup>) . Totalt 95 m<sup>2</sup> innvendig areal.

Tilkopling til nett i jordkabel til 22 kV linje ved fylkesveg 609. Lengde omlag 110 m.

Det er ikkje produsert endelege detaljteikningar på maskiner og tilbehør, og stasjonen er teikna opp etter tilsvarande leveransar og erfaringar. Endringane er venta å bli små, og hovudmåla og utforminga vil ligge til grunn for ferdigstilling av turbinoppstilling.

Kraftstasjonen ligg under marin grense. Det kan derfor vera marin leire i grunnen i dette området. I samband med vegbygging og førebuande gravearbeid vil det bli utført prøvegraving i lausmassane i tomte for kraftstasjonen. Ein vil då få kjennskap til grunn- og fundamenteringsforholda i dette området.

#### 2.4.8 Vegbygging

Eksisterande og nye permanente vegar, midlertidige anleggsvegar og riggområde er vist på situasjonsplanen og arealbruksplanen, høvesvis teikning 100 og 106.

##### Ny veg til kraftstasjon:

Ny permanent veg: Landbruksveg klasse 7. Eksisterande avkøyrsløp frå fylkesveg 609 blir nytta. Det blir etablert ny veg sør for driftsbygningen på eigedom 63/2. Vegen følger ein gamal traktorveg langs den dyrka marka. Vegen er lagt her for å ta minst mogleg av den dyrka marka på eigedomen. I skråningen opp mot fylkesvegen må det murast for å stramme opp vegskråningen.

##### Ny veg til inntak og dam Tverrelva:

Forsterking av eksisterande traktorveg og bygging ny veg til inntak: Det går traktorveg frå fylkesveg 609 til området ved inntaket i Tverrelva. På eigedom 64/3, sjå teikning 100 har vegen tilfredstillande standard og vegen kan nyttast utan tiltak. På eigedom 64/1 forbi masseuttak og opp mot riggområde 3 er vegen erosjonsskada og den må grusast opp. Frå riggområde 3 til inntaket har vegen dårleg bæreevne og den må forsterkast for å kunne nyttast av betongbil og anleggsmaskiner. Frå eksisterande traktorveg vil det bli bygd ny veg til inntak, sjå teikning 100 og 101-1.

##### Vegbygging/vegoppgradering til dam Tverrelva

|                                                |                 |
|------------------------------------------------|-----------------|
| Oppgrusing av eksisterande veg:                | Omlag 200 meter |
| Oppgradering/forsterking av eksisterande veg:  | Omlag 270 meter |
| Bygging av ny veg med ny parkering ved inntak: | 36 meter        |

##### Veg til sideinntak i Ytre Gravdalsgjelet og sideelv:

Frå riggområde 3 går det ein eksisterande traktorveg mot sør, sjå teikning 100. Denne vegen vil bli nytta for tilkomst til traseen for overføringsrøyrret til Ytre Gravdalsgjelet. Traktorvegen har varierende bæreevne og den vil bli oppgradert etter behov. Ved behov for forsterking vil vekstjord bli lagt til side og nytta til oppussing av vegskråningar.

Overføringsrøyrret kryssar den eksisterande traktorvegen ved pel 320, sjå teikning 100. Langs overføringsrøyrret vil det bli etablert veg i byggefasen. Etter at røyrlegging er ferdig vil traseen bli tilbakeført. Vekstjord vil bli lagra separat og denne vil bli nytta i samband med oppussing og revegetering av terreng, skråningar og fyllingar. Over sjølve vegen vil det bli lagt eit tynt lag vekstjord slik at denne blir eit køyresterkt terreng. Ein sikrar dermed tilkomst til dei to sideinntaka og traseen for overføringsrøyr for inspeksjon og eventuelt vedlikehold av konstruksjonane. Breidde for køyresterkt terreng blir 2,5 meter.

---

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| Oppgradering/forsterkning av eksisterande veg:                     | 480 meter |
| Køyresterkt terreng langs overføringsrøyr til Ytre Gravdalsgjelet: | 890 meter |
| Køyresterkt terreng langs overføringsrøyr til sidebekk:            | 50 meter  |

#### 2.4.9 Riggområde:

Det er planlagt 7 større og mindre lager og riggområde med eit samla areal på omlag 4100 m<sup>2</sup>. Alle områda er midlertidige og er vist på situasjonsplan, teikning 100, 101 og 102.

Riggområde 1: Riggområde ligg ved kraftstasjonen og er 600 m<sup>2</sup>. Området ligg dels på jordbruksareal og dels i skogsområde og det er enkelt å etablere riggområde ved å skave av matjord og fylle på med eit berelag. Dette vil vera rigg for alt anleggsarbeid som skjer ved kraftstasjonen. Området vil vera lager for materialar som trengs for bygging av kraftstasjonen. Etter at anleggsperioden er over, vert riggområdet tilbakeført til jordbruksareal.

Riggområde 2: Riggområdet ligg mellom fylkesveg 609 og bend 2 og er 700 m<sup>2</sup>. Riggområdet er tenkt nytta i samband med bygging av nedre del av røyrkata som inkluderer to bend. Området blir også nytta til omkøyringsveg ved kryssing av fylkesveg 609 med trykkrøyrret. Området ligg på jordbruksareal. Etter at anleggsperioden er over, vert riggområdet tilbakeført til jordbruksareal.

Riggområde 3: Riggområdet ligg på Velte og er 1500 m<sup>2</sup>. Riggområdet er tenkt nytta som røyrager og til leveringsstad for betong som skal flygast til dei to sideinntaka. Riggområdet er i dag traktorveg og utmarksareal. Etter at anleggsperioden er over, vert området tilbakeført til opphavelag stand.

Riggområde 4: Riggområdet ligg ved hovudinntaket i Tverrelva og er 630 m<sup>2</sup>. Det er tenkt nytta som lager for alt som trengst for bygging av dam og inntak. Riggområdet er i dag utmarksareal. Etter at anleggsperioden er over, vert området tilbakeført til opphavelag stand.

Riggområde 5: Riggområdet ligg langs traseen for overføringsrøyrret og er 400 m<sup>2</sup>. Området er tenkt nytta som lager av røyr og for sveising av PE-røyr før dei blir frakta til grøfta for legging. Riggområdet er i dag utmarksareal. Etter at anleggsperioden er over, vert området tilbakeført til opphavelag stand.

Riggområde 6: Riggområdet ligg ved sideinntaket i ein sidebekk til Ytre Gravdalsgjelet og er 100 m<sup>2</sup>. Området er tenkt nytta som lager for alt som trengst for bygging av dam og sideinntak. Riggområdet er i dag utmarksareal. Etter at anleggsperioden er over, vert området tilbakeført til opphavelag stand.

Riggområde 7: Riggområdet ligg ved sideinntaket i Ytre Gravdalsgjelet og er 150 m<sup>2</sup>. Området er tenkt nytta som lager for alt som trengst for bygging av dam og sideinntak. Riggområdet er i dag utmarksareal. Etter at anleggsperioden er over, vert området tilbakeført til opphavelag stand.

For alle lager og riggområder vil ein avgrensa omfanget til eit minimum. Vekstjord vil bli lagra separat og brukt i samband med oppussing og revegetering av terreng, skrånningar og fyllingar.

#### *2.4.10 Masseuttak og deponi*

##### Masseuttak ved Bykset

Det er vurdert at det vil kunne bli behov for sprengstein til forsterkningslag i veg, røyrgate eller andre område i prosjektet. Det er derfor sett av eit område ved Bykset for uttak av sprengstein, sjå teikning 100. Området er om lag 2 dekar og ligg langs vegen opp til riggområde 3 og inntak Tverrelva.

Vekstjord vil bli lagra separat og brukt i samband med oppussing og revegetering av terreng og skråningar. Området som er sett av kan gi eit uttak av 5000-6000 m<sup>3</sup> fast fjell avhengig av mektigheiten av lausmassar i området. Dette vil gi 7000-8500 m<sup>3</sup> utsprengd masse, noko som vil vera meir enn prosjektet treng. Det presiserast at det kun vil bli teke ut massar ein treng i prosjektet med bygging av Gravdal kraftverk.

Ved avslutning av prosjektet vil masseuttaket bli lukka. Ubrukbare massar vil bli nytta som tildekking av sprengde skjæringar. Maksimal synleg sprengd skjæring vil bli 3 meter, sjå teikning 116-3. Langs kanten av masseuttaket mot vegen til inntaket i Tverrelva er det sett att 3 meters breidde frå topp fjellskjæring til vegkant for utlegging av stabbesteinar langs vegen.

##### *Kraftstasjon:*

Utgraving for kraftstasjon, utløpskanalen og i elva ved kraftstasjonen vil føre til masseoverskot. Egna massar vil bli nytta til oppfylling på parkeringsarealet ved kraftstasjonen og på riggområde 1. Andre eigna massar vil bli lagt til sides og nytta til topplag, fylling mot betongkonstruksjonar, plastring og fylling mot elva. Ubrukbare massar vil blir lagt til sides og nytta til bakkeplanering i området for kraftstasjonen. Det er ikkje vurdert behov for massedeponi i området for kraftstasjonen. Vekstjord vil bli lagra separat og brukt i samband med oppussing og revegetering av terreng, skråningar og fyllingar. For å hindre innsyn mot kraftstasjonen frå Førdefjorden vil skogen mellom parkeringen ved kraftstasjonen og sjøen ikkje bli fjerna.

##### *Veg til kraftstasjon:*

For å oppnå tilfredstillande stigningsforhold ligg vegen til kraftstasjonen tungt i terrenget. Skråningen opp mot fylkesveg 609 skal strammast opp med mur. Traseen gir overskotsmassar frå pel 0-100. Ein vil forsøke å nytte massar til planering og oppfylling i området ved kraftstasjonen. Ved overskot blir massane transporterte til masseuttak ved Bykset. Vekstjord vil bli lagra separat og brukt i samband med oppussing og revegetering av terreng, skråningar og fyllingar.

##### *Inntak og dammar*

Dei tre inntaka og dammane blir greve og sprengd ned i fjellet. Konstruksjonane har begrensa størrelse og massane vil blir nytta lokalt til tilbakefylling mot konstruksjonar, plastring og anna. Lausmasser ved avdekking av fjell vil bli lagt til side, og brukt til topplag på overflater som ikkje er utsett for vassføring. Det er ikkje venta å bli overskotsmassar i område for inntak og dammar.

##### *Røyrgate mellom kraftstasjon og inntak i Tverrelva:*

Langs grøfta for trykkrøyr vil massar bli planert lokalt og det vil dermed ikkje bli behov for massedeponi langs røyrgatetraseen. Vekstjord vil bli lagra separat og brukt i samband med oppussing og revegetering av terreng, skråningar og fyllingar.

##### *Overføringsrøyr og køyresterkt terreng langs røyret:*

Det køyresterke terrenget vil blir tilpassa lokale forhold og massar vil bli flytta langs traseen for å oppnå massebalanse innanfor ein strekning. Massar vil bli lagt opp lokalt innanfor inngreppsna og

det vil dermed ikkje bli behov for massedeponi for gravemassar langs traseen for overføringsrøyrret. Vekstjord vil bli lagra separat og brukt i samband med oppussing og revegetering av terreng, skråningar og fyllingar.

#### 2.4.11 Tilknytning til nett

BKK Nett AS er områdekonsesjonær for dette området. Kraftstasjonen skal koplatt til eksisterande nett via ein 22kV jordkabel til ny planlagd nettstasjon ved fylkesveg 609, sjå teikning 100. Lengde ca. 110 m.

Avtalen med områdekonsesjonær ligg ved som vedlegg 4.

### 3 IK-vassdrag

Det vert utarbeida eige internkontrollsystem for bygge- og driftsfasen etter forskrifta om IK-vassdrag for prosjektet.

### 4 Referansar

1. OED vedtak – Gravdal kraftverk i Førde kommune i Sogn og Fjordane – klage på vedtak. OED ref. 12/718- datert 11.06.2015
2. NVE notat Gravdal kraftverk, Sunnfjord kommune, Vestland - Klassifisering dammer og trykkrøyr – vedtak. Ref. 202219149-2 datert 16.12.2022
3. NVE, *Slipp og dokumentasjon av minstevassføring for små vassdragsanlegg med konsesjon*, Veileder Nr 1-2012
4. NVE, Veileder for utarbeidelse av detaljplan for miljø og landskap for anlegg med vassdragskonsesjon. Nr. 3 – 2013

### 5 Vedlegg

- 1 Oversiktskart, målestokk 1:50 000
- 2 Fotografi av råka områder og illustrasjonar.
- 3 Oversikt over grunneigarar og rettshavarar
- 4 Avtale med BKK Nett AS om nettilknytting.
- 5 Utrekning av kapasitet for minstevassføringsrøyr.
- 6 Vedtak om dispensasjon for bygging i LNF-område
- 7 Opplysningsskilt minstevassføring
- 8 Teikningsliste og teikningar.

**5.1 Oversiktskart**



## Prosjektforklaring

- Nedbørfeltgrense for regulering
- Vassveg (nedgravd røyrgate)
- +++ Kraftlinje
- Kraftverk
- Inntak
- Dam
- ▼ Målepunkt minstevannføring
- Informasjonsskilt
- Riggområde

## Bakgrunnskart

- Tett bebyggelse
- Vann
- Kommunegrense
- Europaveg/Riksveg
- Kommunal veg, privat veg
- Sti
- Høgdekurve
- Elv, bekk

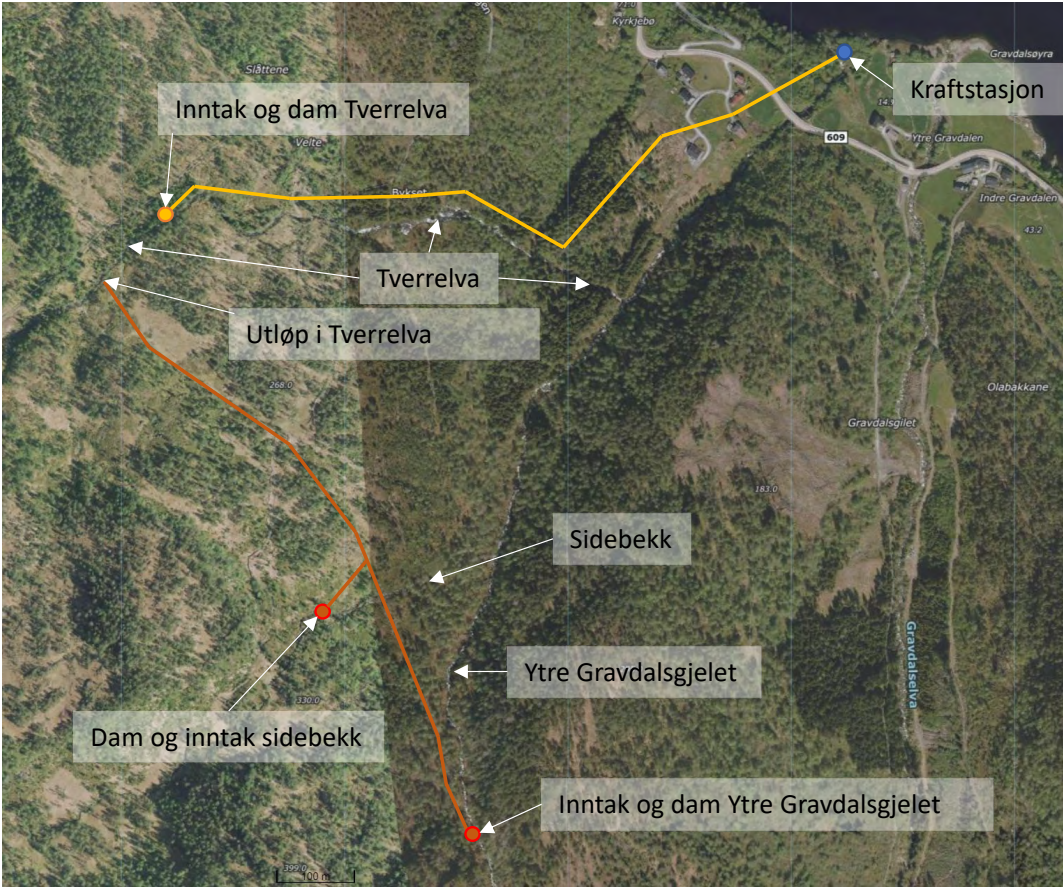
# Gravdal Kraftverk

## Oversiktskart A3

Målestokk ca 1 : 50 000  
Ekvidistanse 20/100 meter

## **5.2 Fotografi av berørte område og illustrasjoner.**

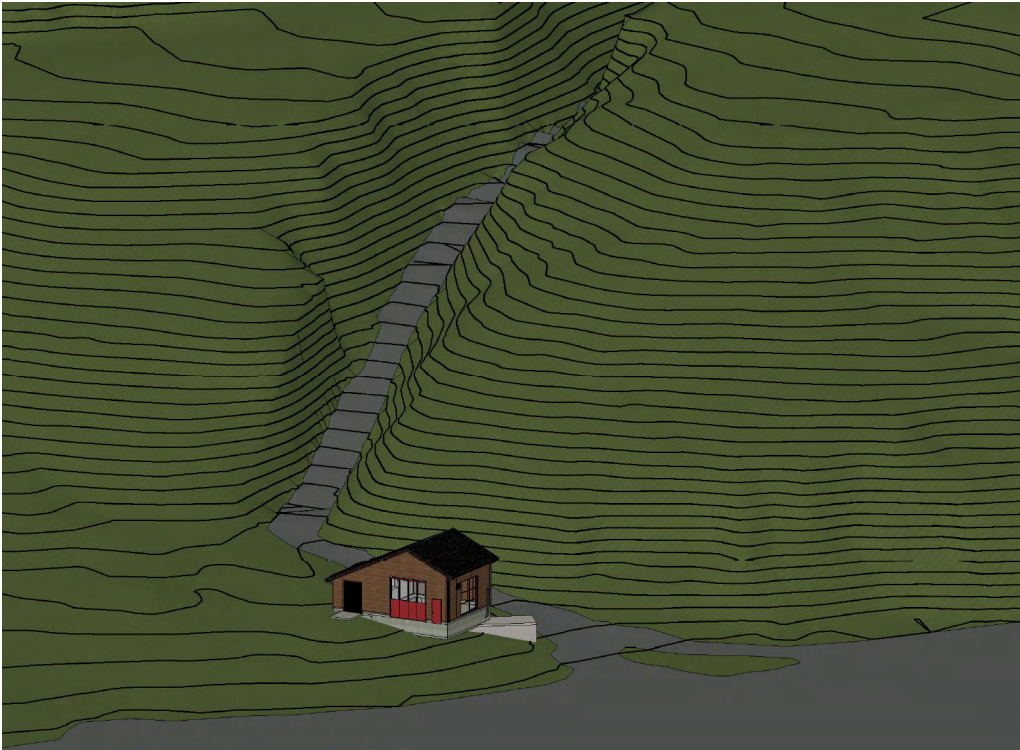
# Flyfoto – Oversikt



# Kraftstasjonsområdet



# Kraftstasjon - Illustrasjon



# Veg til kraftstasjon



# Røyrgate pel 80-200



# Røyrgate pel 250-350



# Røyrgate pel 900-950



# Overføringsrøyr pel 100-250



# Overføringsrøyr pel 650-700



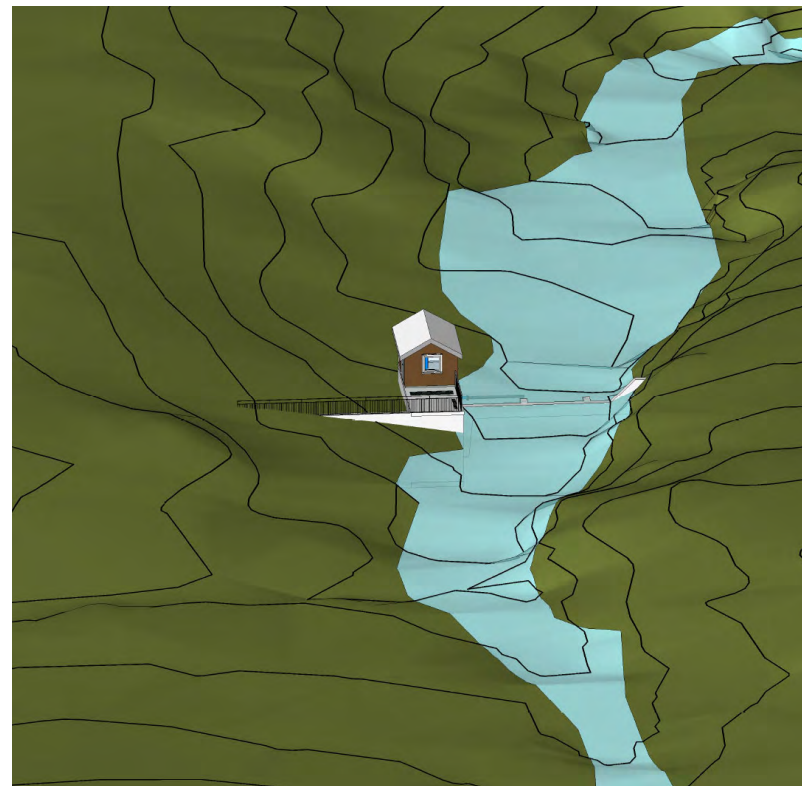
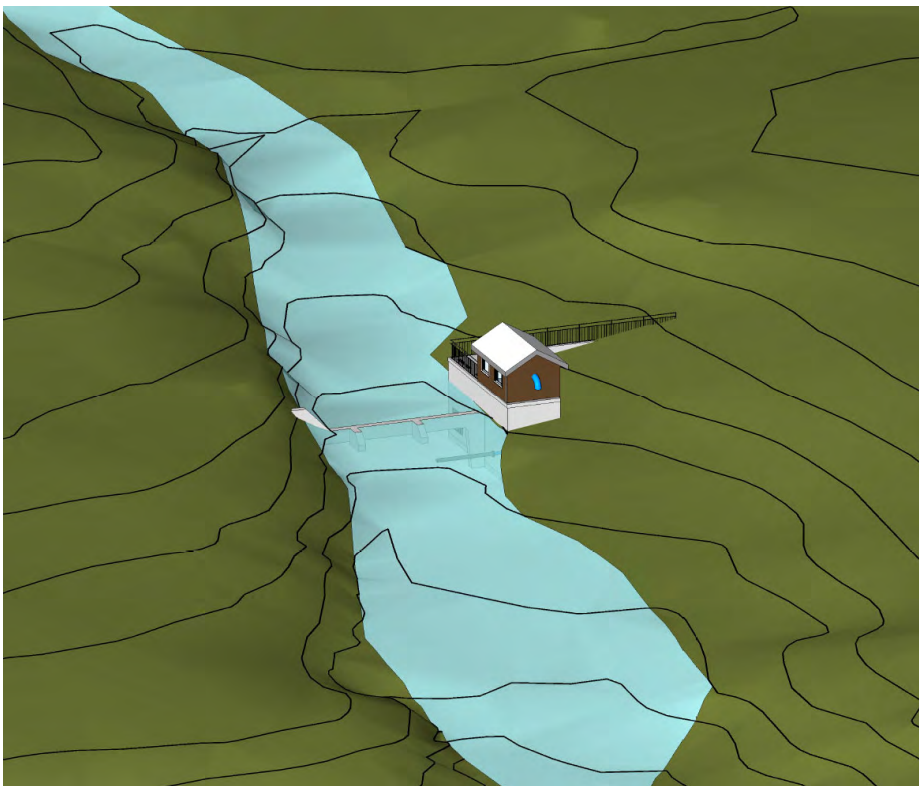
# Overføringsrør ved inntak Ytre Gravdalsgjelet



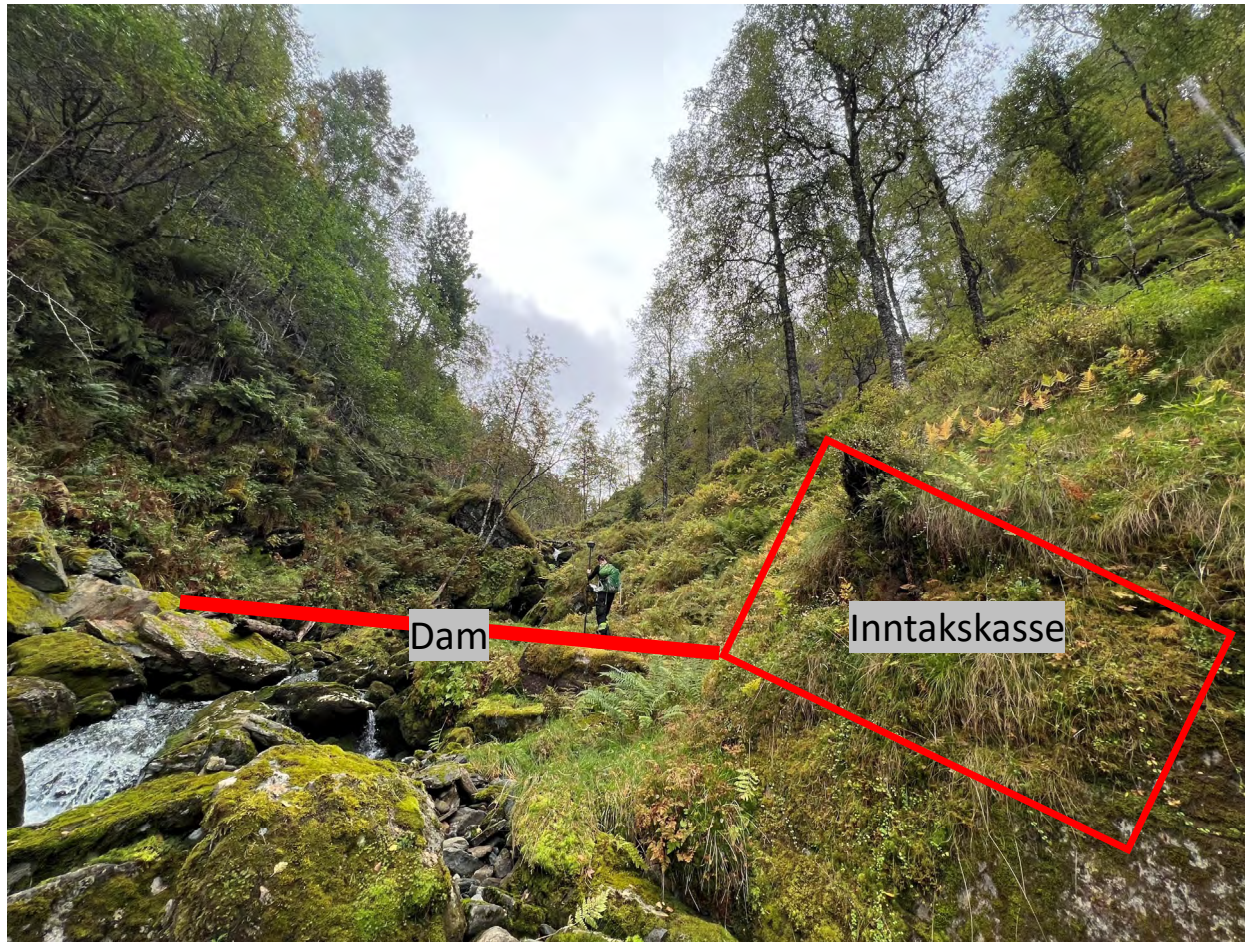
# Dam og inntak Tverrelva



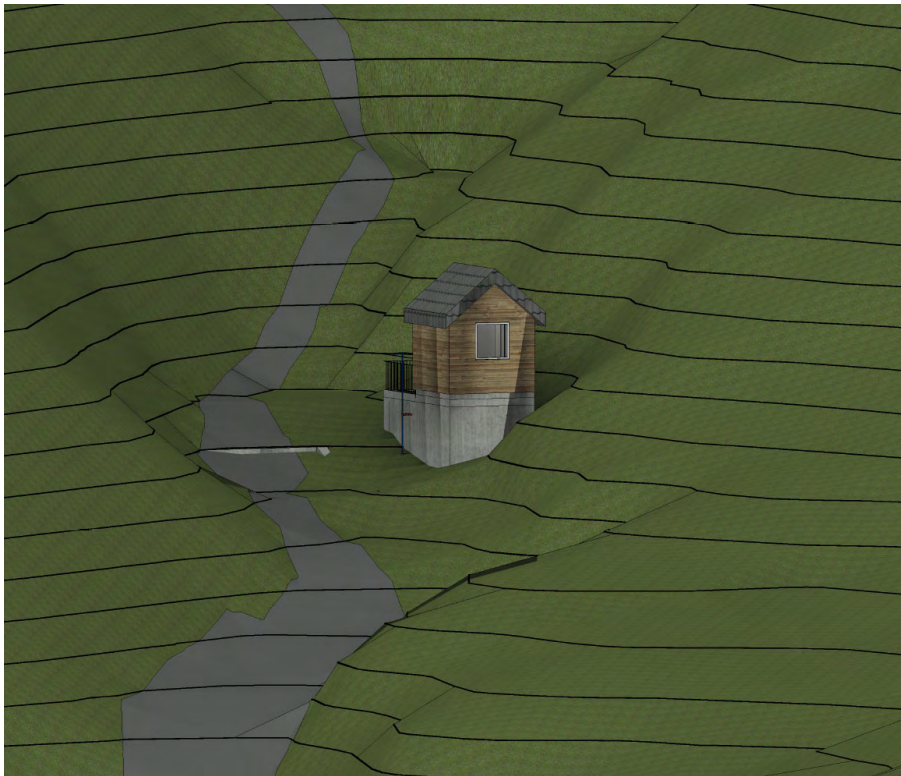
## Illustrasjon – Inntak Tverrelva



# Dam og inntak Ytre Gravdalsgjelet



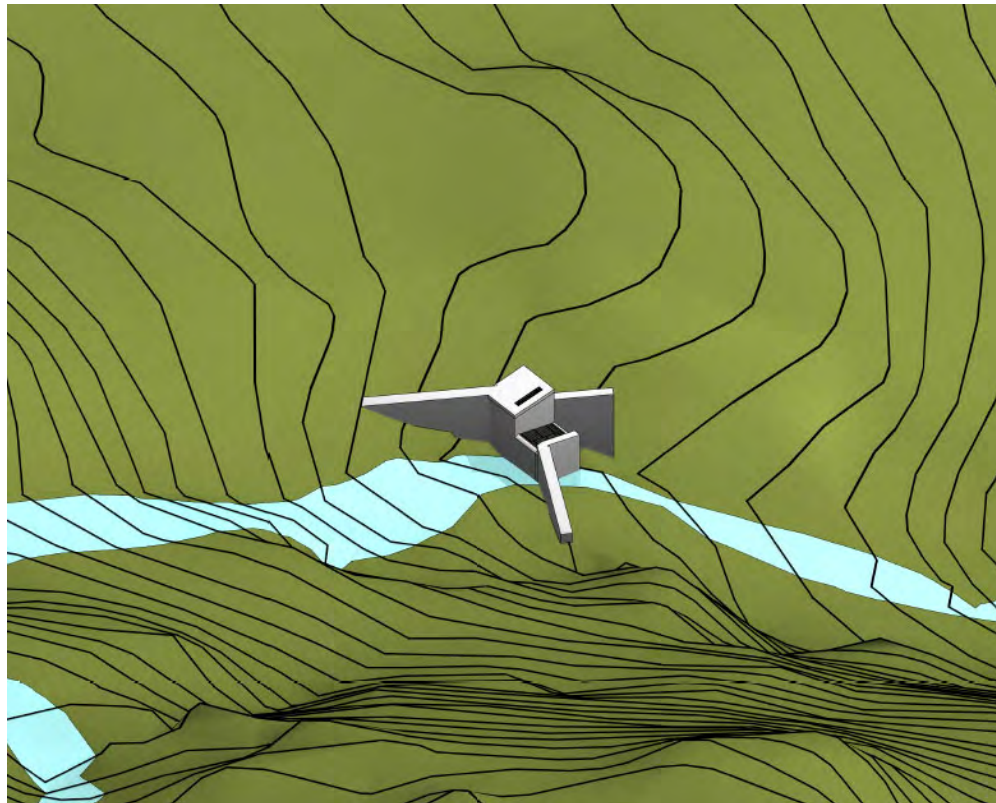
# Illustrasjon – Sideinntak Ytre Gravdalsgjelet



# Dam og inntak Sidebekk



# Illustrasjon – Sideinntak sidebekk



**5.3 Oversikt over grunneigarar:**

Alle fallrettar og grunnrettar som vert utnytta er i privat eige. Tabellen under syner oversikt over grunneigarar og fallrettseigarar for tiltaket.

Gravdal Kraft SUS jobbar med avtalar om leige av fallrettar og grunnareal som trengs for å gjennomføre utbygginga.

| Namn             | Gnr. Bnr.     | Kommentar |
|------------------|---------------|-----------|
| Arne Gravdal     | 63/2          |           |
| Oddvin Gravdal   | 63/7,11 og 12 |           |
| Arne Kirkebø     | 64/5          |           |
| Magn Ove Ulltang | 64/1          |           |

## 5.4 Stadfesting frå BKK Nett AS om nettkapasitet.

Gravdal



Odd Rune Håland <post@fjordanetekniske.no>

Til Svein Arne Drægri

**Fra:** Gaute Roska <Gaute.Roska@bkk.no>  
**Sendt:** onsdag 30. mars 2022 14:02  
**Til:** Odd Rune Håland <post@fjordanetekniske.no>  
**Kopi:** Andreas Nyhagen Hole <Andreas.Hole@bkk.no>  
**Emne:** SV: Gravdal Kraftverk: søknad om nettilknytning

Hei Odd Rune

Det er kapasitet til Gravdal kraftverk i høgspennettet når ny transformator på Moskog er montert.

BKK Nett tillèt ikkje at høgspennanlegg av denne typen blir etablert på vår områdekonsesjon.

Naturleg tilknytingspunkt er ved nærliggande nettstasjon 11101SE Gravdal II.

Denne nettstasjonen vil bli nedbygd med eigen avgang til kraftverket med HS-måling og fjernstyring.

Grovt, uforpliktande estimat for tilknytning av kraftverket:

|                                             |         |
|---------------------------------------------|---------|
| Totalt anleggsbidrag                        |         |
| Anleggsbidrag for nedbygging av nettstasjon | 431 542 |
| Prosjektrelaterte kostnader                 | 250 000 |
| Sum                                         | 681 542 |

De må starte prosessen så tidleg som mogleg i forhold til NVE for å få anleggskonsesjon og ev. forlenge konsesjonen.

Med helsing

**Gaute Roska**

Seniorkonsulent  
Forvaltning Nord

BKK Nett AS | Region Nord | Firdavegen 5, 6800 Førde  
M: +47 41 42 20 36 | [gaute.roska@bkk.no](mailto:gaute.roska@bkk.no) | [nett.bkk.no](http://nett.bkk.no)

Med helsing

**Odd Rune Håland**

Tlf. 97 60 41 09

Mail: [post@fjordanetekniske.no](mailto:post@fjordanetekniske.no)



## 5.5 Utrekning av kapasitet for minstevassføring.

### Minstevassføring røyr gjennom inntak Tverrelva (krav 25 l/s 1. mai til 30 september og 20 l/s resten av året)

Minste diameter for minstevassføringsrøyr vert rekna ut ved iterasjon

|                                   |       |                 |                              |
|-----------------------------------|-------|-----------------|------------------------------|
| Minste vannstand i inntaksbasseng | 250   | m               |                              |
| Utløp, røyr/nedstrøms vasspegel   | 249   | m               |                              |
| Trykkehøgde                       | 1,00  | m               |                              |
|                                   |       |                 | Lengde før vassmålar         |
|                                   |       |                 | DNx5 750                     |
|                                   |       |                 | Lengde etter vassmålar       |
|                                   |       |                 | DNx3 300                     |
| Tal på røyr (1 eller 2)           | 2     |                 |                              |
| Maksimal minstevassføring         | 25    | l/s             |                              |
| Røyrroheit                        | 0,05  | mm              |                              |
| <b>Røyr 1</b>                     |       |                 |                              |
| Røyr lengde 1                     | 4,5   | m               |                              |
| Diameter 1                        | 150   | mm              | *                            |
| <i>Andre tap røyr 1</i>           | antal | Tapskoeffisient |                              |
| Tal på innløp                     | 1     | 0,2             | (med kon 0,2, utan kon 0,42) |
| Tal på 90 gr bend med std radius  | 0     | 0,75            |                              |
| Tal på 90 grbend med lang radius  | 0     | 0,35            |                              |
| Tal på 45 gr bend med std radius  | 0     | 0,35            |                              |
| Tal på 45 gr bend med lang radius | 0     | 0,2             |                              |
| Tal på T-røyr                     | 1     | 0,4             |                              |
| Tal på opne ventilar              | 2     | 0,17            |                              |
| Tal på utløp under vatn           | 0     | 1               |                              |
| Sum andre tapskoeff.              | 0     |                 |                              |
| Tapskoeffisientar, summert 1:     | 0,94  |                 |                              |
| <b>Røyr 2</b>                     |       |                 |                              |
| Røyr lengde 2                     | 5,5   | m               |                              |
| Diameter 2                        | 150   | mm              |                              |
| <i>Andre tap røyr 1</i>           | antal | Tapskoeffisient |                              |
| Tal på innløp                     | 0     | 0,25            |                              |
| Tal på 90 gr bend med std radius  | 1     | 0,75            |                              |
| Tal på 90 grbend med lang radius  | 0     | 0,35            |                              |
| Tal på 45 gr bend med std radius  | 0     | 0,35            |                              |
| Tal på 45 gr bend med lang radius | 0     | 0,2             |                              |
| Tal på T-røyr                     | 0     | 0,4             |                              |
| Tal på opne ventilar              | 0     | 0,17            |                              |
| Tal på utløp under vatn           | 0     | 1               |                              |
| Sum andre tapskoeff.              | 0     |                 |                              |
| Tapskoeffisientar, summert 2:     | 0,75  |                 |                              |
| Tap - røyrovergang                | 0     |                 |                              |
| Maksimal minstevassføring         | 46,58 | l/s             | OK!                          |
| er funne etter                    | 40    | iterasjonar     |                              |

**Minstevassføring røyr gjennom inntak Ytre Gravdalsgjelet (krav 25 l/s 1. mai til 30 september og 20 l/s resten av året)**

Minste diameter for minstevassføringsrøyr vert rekna ut ved iterasjon

|                                   |      |     |                      |
|-----------------------------------|------|-----|----------------------|
| Minste vannstand i inntaksbasseng | 285  | m   |                      |
| Utløp, røyr/nedstrøms vasspegel   | 283  | m   |                      |
| Trykkhøgde                        | 2,00 | m   |                      |
|                                   |      |     | Lengde før vassmål   |
|                                   |      |     | DNx5 750             |
| Tal på røyr (1 eller 2)           | 2    |     | Lengde etter vassmål |
| Maksimal minstevassføring         | 25   | l/s | DNx3 300             |
| Røyrroheit                        | 0,05 | mm  |                      |

**Røyr 1**

|                                   |       |                 |                              |
|-----------------------------------|-------|-----------------|------------------------------|
| Røyrlengde 1                      | 5     | m               |                              |
| Diameter 1                        | 150   | mm              | *                            |
| Andre tap røyr 1                  | antal | Tapskoeffisient |                              |
| Tal på innløp                     | 1     | 0,2             | (med kon 0,2, utan kon 0,42) |
| Tal på 90 gr bend med std radius  | 0     | 0,75            |                              |
| Tal på 90 grbend med lang radius  | 0     | 0,35            |                              |
| Tal på 45 gr bend med std radius  | 0     | 0,35            |                              |
| Tal på 45 gr bend med lang radius | 0     | 0,2             |                              |
| Tal på T-røyr                     | 0     | 0,4             |                              |
| Tal på opne ventilar              | 2     | 0,17            |                              |
| Tal på utløp under vatn           | 0     | 1               |                              |
| Sum andre tapskoeff.              | 0     |                 |                              |
| Tapskoeffisientar, summert 1:     | 0,54  |                 |                              |

**Røyr 2**

|                                   |       |                 |  |
|-----------------------------------|-------|-----------------|--|
| Røyrlengde 2                      | 5     | m               |  |
| Diameter 2                        | 150   | mm              |  |
| Andre tap røyr 1                  | antal | Tapskoeffisient |  |
| Tal på innløp                     | 0     | 0,25            |  |
| Tal på 90 gr bend med std radius  | 1     | 0,75            |  |
| Tal på 90 grbend med lang radius  | 0     | 0,35            |  |
| Tal på 45 gr bend med std radius  | 0     | 0,35            |  |
| Tal på 45 gr bend med lang radius | 0     | 0,2             |  |
| Tal på T-røyr                     | 0     | 0,4             |  |
| Tal på opne ventilar              | 0     | 0,17            |  |
| Tal på utløp under vatn           | 0     | 1               |  |
| Sum andre tapskoeff.              | 0     |                 |  |
| Tapskoeffisientar, summert 2:     | 0,75  |                 |  |

Tap - røyrovergang 0

|                           |                |     |
|---------------------------|----------------|-----|
| Maksimal minstevassføring | 71,62 l/s      | OK! |
| er funne etter            | 41 iterasjonar |     |

**5.6 Vedtak om dispensasjon frå LNF-område**

Det er søkt Sunnfjord kommune om dispensasjon for bygging i LNF-område. Vedtaket vert ettersendt når løyve føreligg.

**5.7 Opplysningsskilt for minstevassføring**

# Gravdal Kraftverk

## **Pålagt minstevassføring – Inntak og dam Tverrelva**

25 l/s i tidsrommet 1. mai til 30. september (sommersleppet)

Dette er vist på display på inntakskonstruksjonen

20 l/s i tidsrommet 1. oktober til 30. april (vintersleppet)

Dette er vist på display på inntakskonstruksjonen

Ref: Vassdragskonsesjon for bygging av Gravdal kraftverk  
av 11. juni 2015, OED ref. 12-718-

Regulant: Gravdal Kraft AS

c/o Magne Hafstad AS, tlf. 91 39 59 00

**Brot på dette pålegg meldast regulanten og/eller Norges vassdrags- og energidirektorat**

# Gravdal Kraftverk

## Pålagt minstevassføring – Inntak og dam Ytre Gravdalsgjelet

25 l/s i tidsrommet 1. mai til 30. september (sommersteppet)

Dette er vist på display på inntakskonstruksjonen

20 l/s i tidsrommet 1. oktober til 30. april (vintersleppet)

Dette er vist på display på inntakskonstruksjonen

Ref: Vassdragskonsesjon for bygging av Gravdal kraftverk  
av 11. juni 2015, OED ref. 12-718-

Regulant: Gravdal Kraft AS

c/o Magne Hafstad AS, tlf. 91 39 59 00

**Brot på dette pålegg meldast regulanten og/eller Norges vassdrags- og energidirektorat**

**5.8 Teikningsliste og teikningar**

# TEIKNINGSLISTE

## RÅDG. ING. BYGGETEKNIKK.

Byggherre: **Gravdal Kraft SUS**

Prosjekt: **Gravdal kraftverk**

|             |            |
|-------------|------------|
| Prosjektnr. | 22128      |
| Listenr.    | Rev. A     |
| Dato:       | 03.04.2023 |
| Revidert:   |            |

|   |                   |
|---|-------------------|
| A | Gravdal Kraft SUS |
| B | NVE region vest   |
|   |                   |
|   |                   |

### MELDETEIKNINGAR

| Tegn.<br>Nr. | Tekst                                                    | Mål/<br>Format |     | Dato       | Rev.<br>Dato | Rev | Distrib. |   |   |   |   |   |
|--------------|----------------------------------------------------------|----------------|-----|------------|--------------|-----|----------|---|---|---|---|---|
|              |                                                          |                |     |            |              |     | A        | B | C | D | E | F |
| 100          | Situasjonsplan                                           | 1:2000         | A1  | 01.02.2023 | 24.02.23     | A   | x        | x |   |   |   |   |
| 101-1        | Situasjonsplan dam og inntak<br>Tverrelva                | 1:250          | A3  | 19.10.2022 | 24.02.23     | A   | x        | x |   |   |   |   |
| 101-2        | Situasjonsplan dam og inntak Ytre<br>Gravdalsgjelet      | 1:100          | A3  | 19.10.2022 |              |     | x        | x |   |   |   |   |
| 101-3        | Situasjonsplan dam og inntak<br>sidebekk                 | 1:100          | A3  | 19.10.2022 |              |     | x        | x |   |   |   |   |
| 102          | Situasjonsplan kraftstasjon                              | 1:250          | A3  | 17.10.2022 | 03.04.23     | B   | x        | x |   |   |   |   |
|              |                                                          |                |     |            |              |     |          |   |   |   |   |   |
| 106          | Arealbruksplan                                           | 1:2000         | A1  | 27.01.2023 | 07.03.23     | C   | x        | x |   |   |   |   |
|              |                                                          |                |     |            |              |     |          |   |   |   |   |   |
| 110          | Vertikalprofil - Rørgate DN700                           | 1:1000         | A1L | 13.01.2023 |              |     | x        | x |   |   |   |   |
| 111          | Vertikalprofil - Overføring Ytre<br>Gravdalsgjelet DN500 | 1:1000         | A1L | 16.01.2023 |              |     | x        | x |   |   |   |   |
| 112          | Vertikalprofil - Overføring<br>Sidebekk DN250            | 1:250          | A3  | 20.10.2023 |              |     | x        | x |   |   |   |   |
|              |                                                          |                |     |            |              |     |          |   |   |   |   |   |
| 115          | Grøfteprofil                                             | 1:25           | A2  | 25.10.2022 |              |     | x        | x |   |   |   |   |
|              |                                                          |                |     |            |              |     |          |   |   |   |   |   |
| 116-1        | Bekkekryssing sidebekk                                   | 1:50           | A3  | 10.01.2023 |              |     | x        | x |   |   |   |   |

|       |                                                       |       |    |            |  |  |   |   |  |  |  |  |
|-------|-------------------------------------------------------|-------|----|------------|--|--|---|---|--|--|--|--|
| 116-2 | Overføringsrør på fylling                             | 1:50  | A3 | 16.01.2023 |  |  | x | x |  |  |  |  |
| 116-3 | Masseuttak typisk snitt                               | 1:250 | A3 | 21.02.2023 |  |  | x | x |  |  |  |  |
| 116-4 | Elveløp kraftstasjon – Typisk snitt A og B            | 1:50  | A3 | 03.04.2023 |  |  | x | x |  |  |  |  |
|       |                                                       |       |    |            |  |  |   |   |  |  |  |  |
| 118   | Vertikalprofil veg til kraftstasjon og veg til inntak | 1:500 | A3 | 01.02.2023 |  |  | x | x |  |  |  |  |
|       |                                                       |       |    |            |  |  |   |   |  |  |  |  |
| 120   | Inntak og dam Tverrelva - Plan                        | 1:50  | A1 | 05.10.2022 |  |  | x | x |  |  |  |  |
| 121   | Inntak og dam Tverrelva - Snitt og detaljar           | 1:50  | A2 | 05.10.2022 |  |  | x | x |  |  |  |  |
| 126   | Inntak og dam Tverrelva - 3D perspektiv               | -     | A4 | 05.10.2022 |  |  | x | x |  |  |  |  |
|       |                                                       |       |    |            |  |  |   |   |  |  |  |  |
| 130   | Inntak og dam Ytre Gravdalsgjelet - Plan              | 1:50  | A1 | 07.10.2022 |  |  | x | x |  |  |  |  |
| 131   | Inntak og dam Ytre Gravdalsgjelet - Snitt og detaljar | 1:50  | A1 | 07.10.2022 |  |  | x | x |  |  |  |  |
| 136   | Inntak og dam Ytre Gravdalsgjelet - 3D perspektiv     | -     | A3 | 07.10.2022 |  |  | x | x |  |  |  |  |
|       |                                                       |       |    |            |  |  |   |   |  |  |  |  |
| 140   | Inntak og dam Sidebekk - Plan                         | 1:50  | A1 | 07.10.2022 |  |  | x | x |  |  |  |  |
| 141   | Inntak og dam Sidebekk - Snitt og detaljar            | 1:50  | A1 | 24.02.2023 |  |  | x | x |  |  |  |  |
| 146   | Inntak og dam Sidebekk - 3D perspektiv                | -     | A3 | 07.10.2022 |  |  | x | x |  |  |  |  |
|       |                                                       |       |    |            |  |  |   |   |  |  |  |  |
| 150   | Kraftstasjon - Plan                                   | 1:50  | A1 | 15.02.2023 |  |  | x | x |  |  |  |  |
| 151   | Kraftstasjon - Snitt A-E                              | 1:50  | A2 | 15.02.2023 |  |  | x | x |  |  |  |  |
| 154   | Kraftstasjon - Fasader                                | 1:100 | A3 | 15.02.2023 |  |  | x | x |  |  |  |  |
| 156   | Kraftstasjon - 3D perspektiv                          | -     | A3 | 15.02.2023 |  |  | x | x |  |  |  |  |