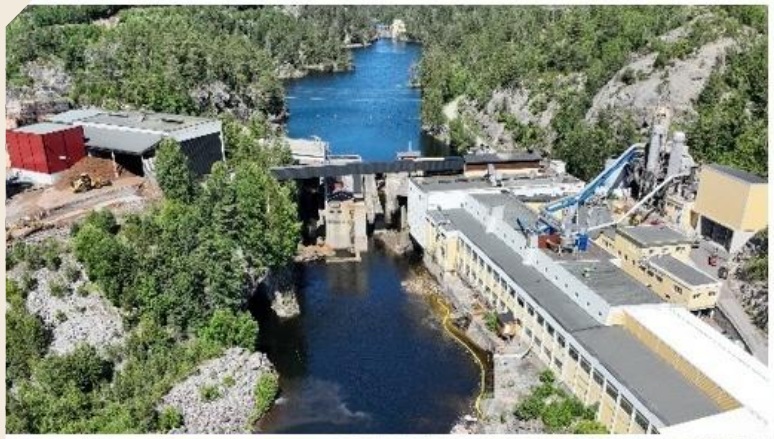
# Fiskevandring i Kragerøvassdraget

Statusmøte og befaring

2026-09-17 Kragerø

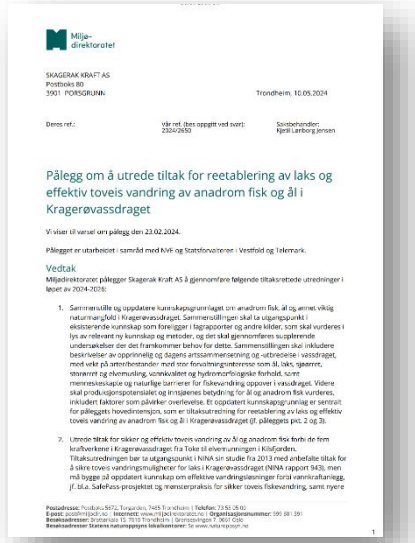


Norconsult

NORCE
Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI)

# Utredning av toveis fiskepassasje etter mønsterpraksis ved dagens fem kraftverk

- Vårt mandat har vært å bistå Skagerak med å svare på pålegget fra MDIR ved å utrede løsninger for toveis fiskepassasje forbi de fem kraftverkene som er der i dag, med grunnlag i *mønsterpraksis* og nyere kunnskap om fiskevandring.
- NORCE LFI, Norconsult og Karlstads Universitet
- Rapport ferdigstilt og levert juni 2026.
- Løsninger presentert i møte 19. mai 2026.
- Utredningen skal danne et beslutningsgrunnlag for om det er realistisk å gå videre med planer om fiskepassasjer, inkludert byggekostnader.
- Utredningen er gjort på et skissenivå som er detaljert nok til å estimere byggekostnader ved de foreslåtte løsningene.
- Før løsningene eventuelt går til bygging må det gjøres en optimalisering og mer detaljert prosjektering.


Miljø-direktoratet

SKAGERAK KRAFT AS
Postboks 80
3901 PORSGRUNN

Trondheim, 10.05.2024

Deres ref.:

Vår ref. (bes oppgitt ved svar): 2326/2650

Saksbehandler: Kjetil Lønborg Jensen

Pålegg om å utrede tiltak for reetablering av laks og effektiv toveis vandring av anadrom fisk og ål i Kragerøvassdraget

Vi viser til varsel om pålegg den 23.02.2024.

Pålegget er utarbeidet i samråd med NVE og Statsforvalteren i Vestfold og Telemark.

Vedtak

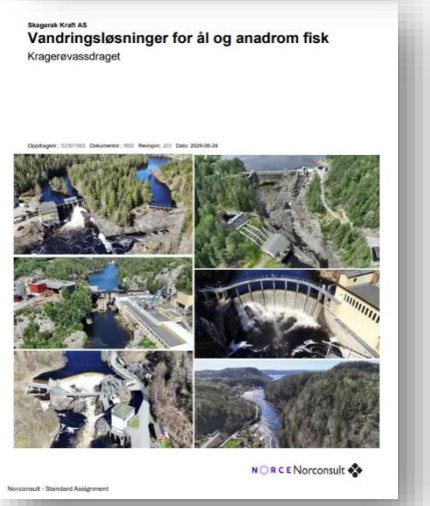
Miljødirektoratet pålegger Skagerak Kraft AS å gjennomføre følgende tiltaksrettede utredninger i løpet av 2024-2028:

1. Sammenstille og oppdatere kunnskapsgrunnlaget om anadrom fisk, ål og annet viktig naturmangfold i Kragerøvassdraget. Sammenstillingen skal ta utgangspunkt i eksisterende kunnskap som foreligger i fagrapporter og andre kilder, som skal vurderes i lys av relevant ny kunnskap og metoder, og det skal gjennomføres supplerende undersøkelser der det framkommer behov for dette. Sammenstillingen skal inkludere beskrivelser av opprinnelig og dagens artssammensetning og -utbredelse i vassdraget, med vekt på arter/bestander med stor forvaltningsinteresse som ål, laks, sjøørret, storørret og elvemusling, vannkvalitet og hydromorfologiske forhold, samt menneskeskapte og naturlige barrierer for fiskevandring oppover i vassdraget. Videre skal produksjonspotensialet og innsjøenes betydning for ål og anadrom fisk vurderes, inkludert faktorer som påvirker overlevelse. Et oppdatert kunnskapsgrunnlag er sentralt for pålagtes hovedmålsetning, som er tiltaksutredning for reetablering av laks og effektiv toveis vandring av anadrom fisk og ål i Kragerøvassdraget (jf. pålegges pkt. 2 og 3).

2. Utrede tiltak for sikker og effektiv toveis vandring av ål og anadrom fisk forbi de fem kraftverkene i Kragerøvassdraget fra Toke til elvemunningen i Kilsfjorden.
Tiltaksutredningen bør ta utgangspunkt i NINA sin studie fra 2013 med anbefalte tiltak for å sikre toveis vandringsmuligheter for laks i Kragerøvassdraget (NINA rapport 943), men må bygge på oppdatert kunnskap om effektive vandringsløsninger forbi vannkraftanlegg, jf. bl.a. SafePass-prosjektet og mønsterpraksis for sikker toveis fiskevandring, samt nyere

Posisadresse: Postboks 5672, Torgarden, 7485 Trondheim | Telefon: 73 58 05 00
E-post: postmottak@dirnat.no | Internett: www.miljodirektoratet.no | Organisasjonsnummer: 999 891 187
Besøksadresser: Brattørkaia 15, 7010 Trondheim | Grensesvingen 7, 0661 Oslo
Besøksadresser Statens naturoppsyns lokalkontorer: Se www.naturoppsyn.no

1


Skagerak Kraft AS

Vandringsløsninger for ål og anadrom fisk

Kragerøvassdraget

Oppdragsnr.: 535011903 Dokumentnr.: R02 Revisjon: 00 Dato: 2026-06-26

NORCE Norconsult

Norconsult - Standard Assignment

Norconsult

# Konklusjoner

Rapporten konkluderer at det er teknisk mulig å bygge løsninger som mest sannsynlig vil kunne realisere en tilstrekkelig konnektivitet og passasjeeffektivitet for en reetablering av laks, sjøørret og ål.

Det er imidlertid knyttet noe usikkerhet i prosjektet til reetablering av laks, samt passasjeeffektivitet.

Det trengs kunnskap om ålens adferd og passasje ved dammene under ulike vannføringsforhold, særlig ved Dalsfos kraftverk.

Usikkerheten kan reduseres gjennom overvåking og telemetristudier på utvandrende ål og smolt i en innledende fase, parallelt med oppstart av reetablering av laks (mer om dette i presentasjonen til Ulrich).

Dette vil styrke kunnskapsgrunnlaget frem mot en eventuell beslutning om igangsetting og bygging.

# Hva menes med mønsterpraksis?

## Tekniske løsninger

- Med begrepet «mønsterpraksis» menes den beste tilgjengelige løsning ut fra dagens kunnskap, som gir høy passasjeeffektivitet forbi en menneskeskapt barriere (kraftverksdam). I utgangspunktet er målet at all vandringsvillig fisk skal kunne passere med minst mulig forsinkelse. Slike løsninger innebærer gjerne en målsetting om at det oppnås minst 90 % passasjeeffektivitet forbi en barriere.
- Anerkjente retningslinjer om design er oppsummert i rapporten *Sikker toveis fiskevandring forbi vannkraftverk (Fjeldstad, Pulg, Forseth 2018)*

SINTEF

2017:00723 - Åpen

Rapport

Sikker toveis fiskevandring forbi vannkraftverk

Kunnskapsoppdatering og mønsterpraksis

Forfattere
Hans-Petter Fjeldstad, Sintef Energi
Ulrich Pulg, LFI, UNI Research Miljø
Torbjørn Forseth, NINA

SINTEF Energi AS
Vannressurser
2018-02-01

Norconsult

# Mønsterprasis - oppvandring

- Vertikal spaltetrapp
  - 30 cm sprang, maks energiomsetting (<150 w/m3)
  - Flere fiskearter (ål og laks/ ørret) og størrelser kan passere i hele vannsøylen, og langs bunnen (elvesubstrat)
  - Trappetypen gir lavest mulig samlet energikostnad for fisken forbi fem kraftverk

Fig. 38 **Norges første spaltetrapp i Akerselva Oslo med typisk diagonalt strømningsmønster, gjenomgående bunnsubstrat og nålestengsel ved inntaket til finregulering av vannføring (Oslo kommune, NORCE LFI, Norconsult, 2014).**

Alle bilder NORCE LFI

NORCE Norconsult

# Mønsterpraksis - nedvandring

- Skråstilte varegrinder foran kraftverksinntak
  - *Alfa* (liggende)- eller *betagrinder* (stående) med lav lysåpning (<15 mm)
  - Lav vinkel mot hovedvannstrøm ($\leq 30°$ ) og lav vannhastighet (<0,5 m/s)

- Trygg forbiledning for fisk til elva nedstrøms kraftverket («fiskeavleder»)

Fig. 48 **30° alfa-rist med 15 mm lysåpning og 2 fiskeavledere i Tolga kraftverk. Slukeevne kraftverk 60 m³/s, avledere 1–3 m³/s hver. Regulant: Hafslund Eco/Opplandskraft, Prosjekterende: Norconsult i samarbeid med NINA Lillehammer. Foto: Lars Bendixby)**

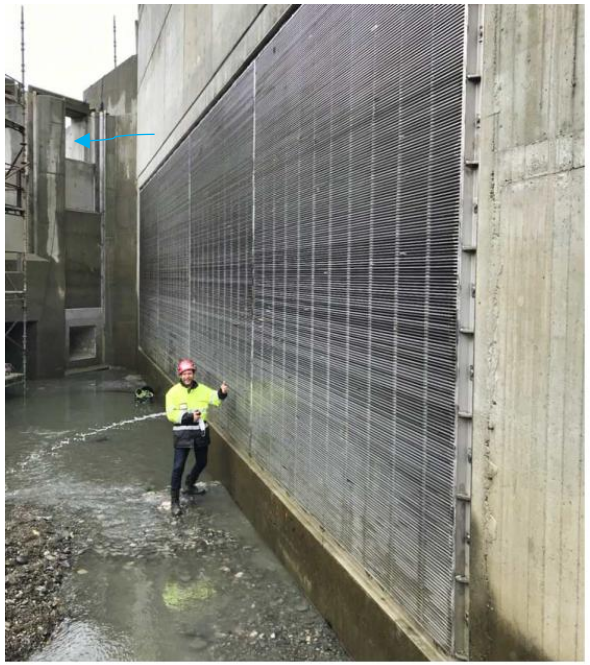
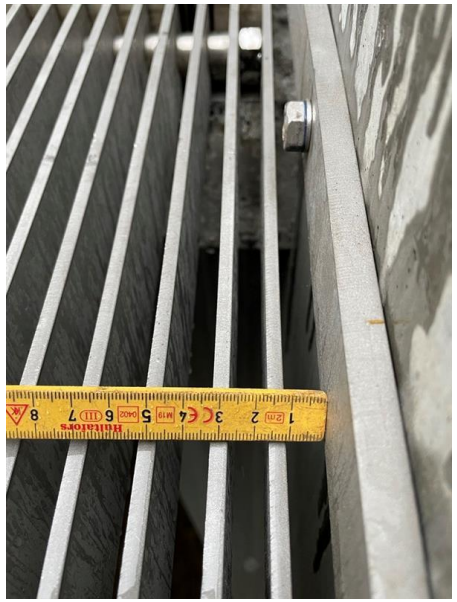


Fig. 45 **Vannkraftverk Palmafossen i Raundalselva (Voss) med beta-varegrind foran inntak, fluktåpning med bunn- og overflateinntak.**

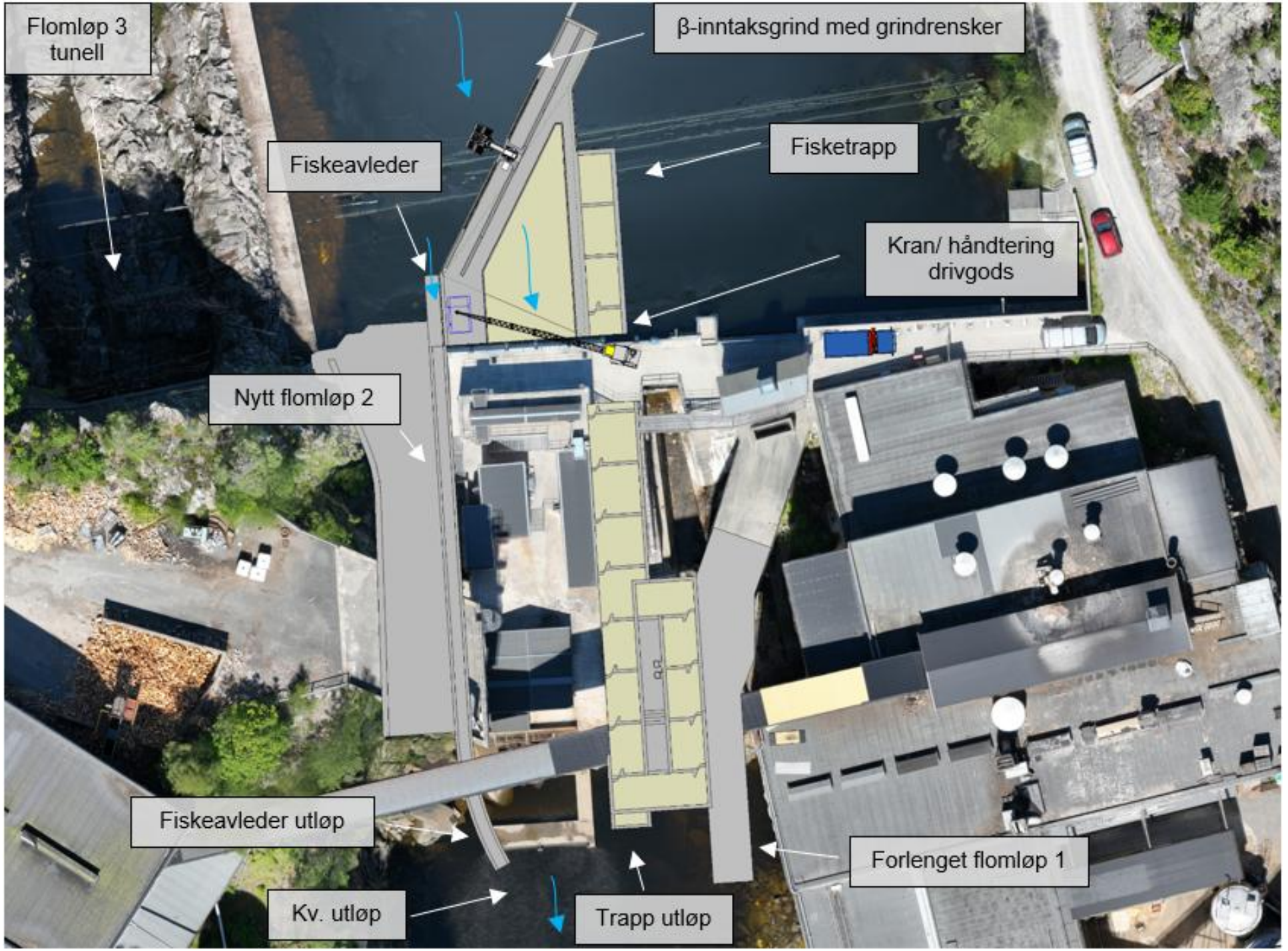
Dalsfoss kraftverk (alfa)



# Kammerfoss kraftverk

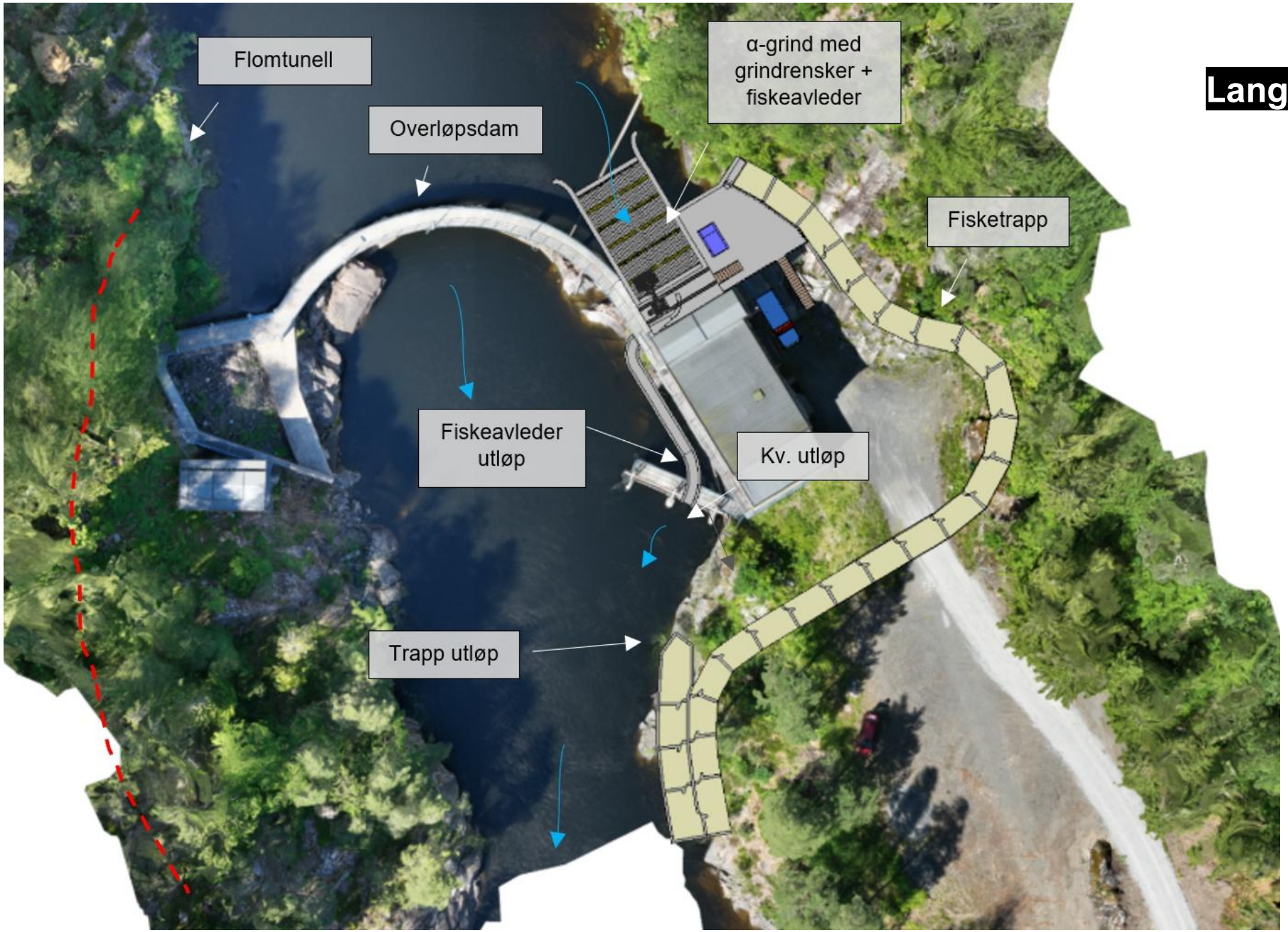
NORCE Norconsult

# Vadfos kraftverk

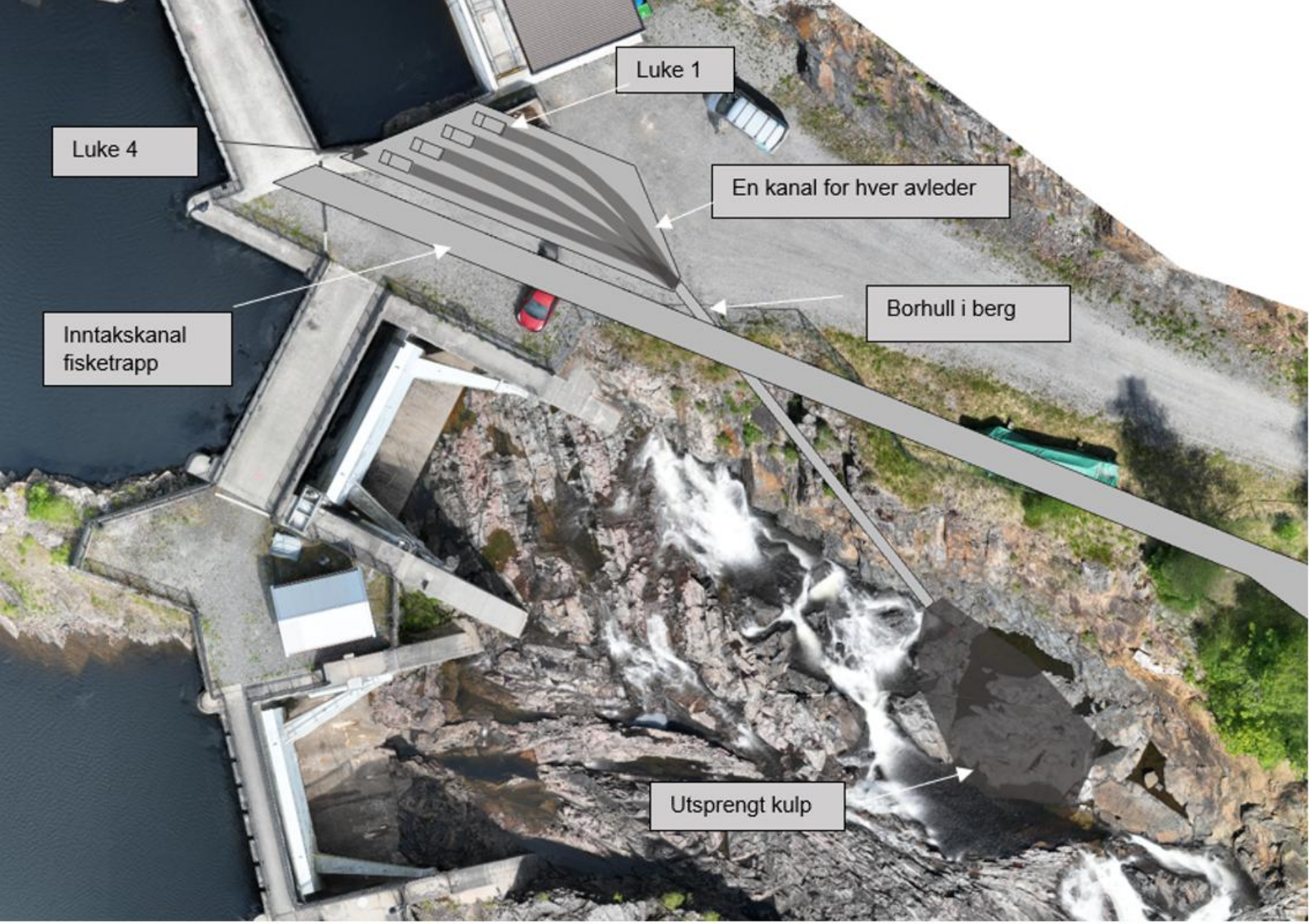



NORCE Norconsult

# Langfoss kraftverk




NORCE Norconsult




Dalsfos kraftverk - Utsnitt sett fra nedstrøms side opp mot dam. Fra venstre: 1) flomløp 2/ utvidet fiskeavleder, 2) fiskeavleder, 3) utløp kraftverk, 4) fisketrapp-bygg, 5) forlenget flomløp 1.



Norconsult

Norconsult

# Kostnader

- Byggkostnader er estimert til ca. 400 MNOK (eks. mva.)
- Estimatet er basert på innhentede enhetspriser fra tilsvarende prosjekter og erfaringspriser.
- Det må forventes at de faktiske kostnadene, vil kunne variere avhengig av markedssituasjonen i entreprenørmarkedet og endelig omfang av ombygging og miljøsanering.
- Kostnader til produksjonstap i byggeperiode er estimert til ca 50 MNOK (eks. mva.)
- Det er ikke gjort beregning av kostnader til drift, vedlikehold, planprosess, grunnerverv mm.
- Det er ikke utført usikkerhetsanalyse
- Slike beregninger må utføres i senere fase når løsninger er valgt

*Tabell 4-14. Oppsummeringstabell kostnader.*

| Beskrivelse | Sum MNOK (eks. mva.) | |
|---|---|---|
| Byggkostnader fem kraftverk | 400 | |
| Produksjonstap byggetid | 50 | |
| Vannslipp fiskevandring | 4,3 | Årlig |
| Drift og vedlikehold | - | Ikke beregnet |
| Videoovervåking i driftsfase | 3,5 | Første to år, deretter 1,4 MNOK årlig |
| Finansiering, grunnerverv, planprosess | - | Ikke beregnet |
| Usikkerhet | - | Ikke beregnet |

Norconsult

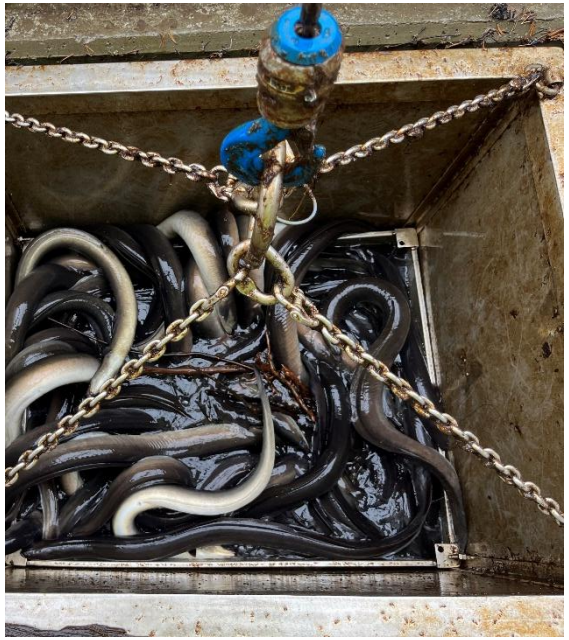
# Utredning av alternative scenarioer for fiskevandring

- Alternativer innenfor mønsterpraksis omfatter nedleggelse av enten alle fem kraftverk, eller de fire nederste kraftverkene samt restaurering av hele eller deler av vassdraget tilbake til naturtilstanden.
- Dette er det fiskefaglig sett beste alternativet som forventes å gi stor passasjeeffektivitet, men også store konsekvenser for allmenne interesser. Dette har vi ikke utredet, kun vurdert grovt på konseptnivå.

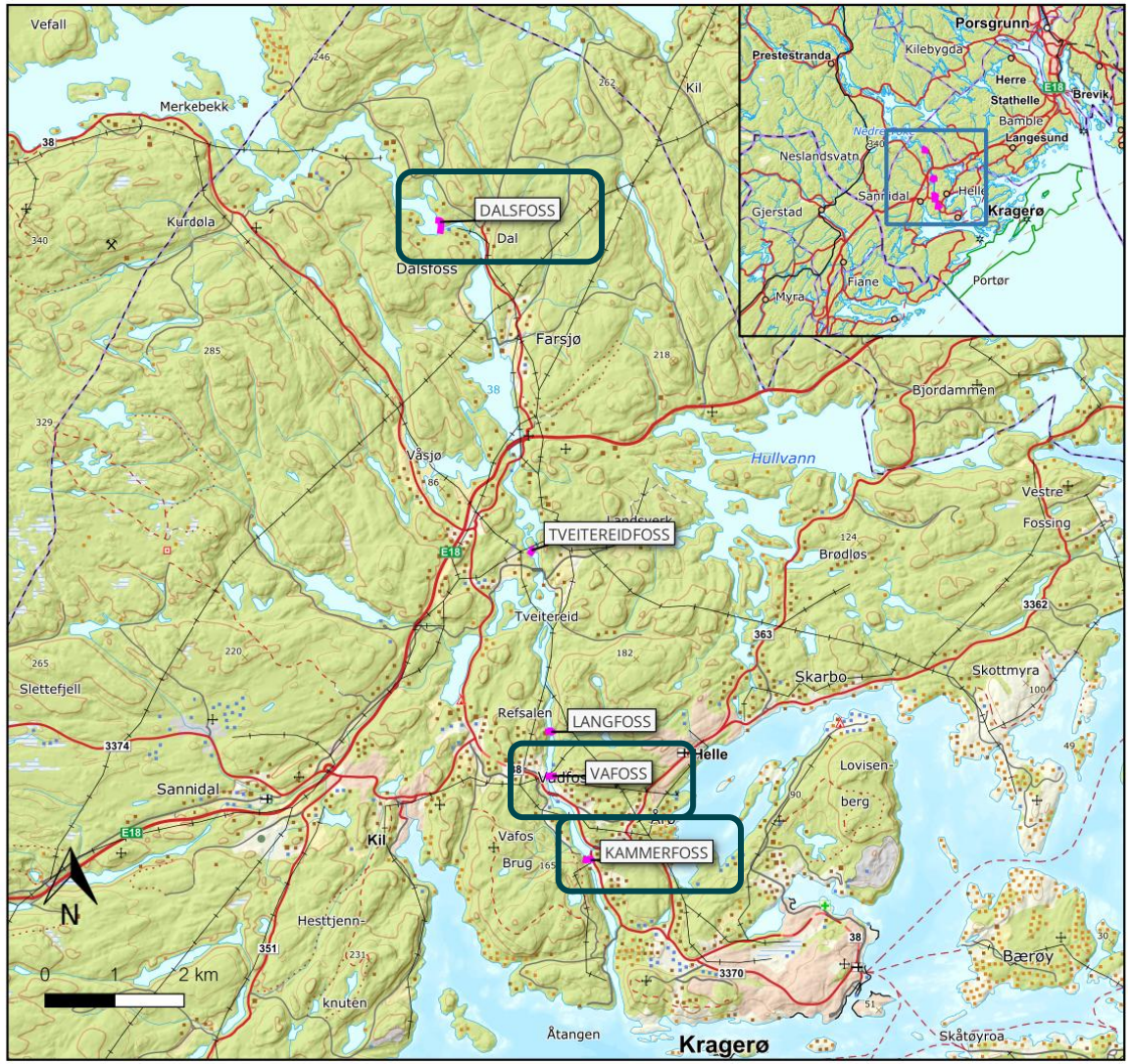
- Det er også gjort en vurdering alternativer som ikke regnes som mønsterpraksis. De har til felles at de ikke forventes å innfri god passasjeeffektivitet og anbefales derfor ikke.

# Midlertidige løsninger

- Frem til mer kunnskap og evt. endelige fiskepassasjer er på plass, anses toveis fangst og flytting av ål som en god temporær løsning som allerede er igangsatt. Dette bør optimaliseres mtp. manøvrering og gjennom merkeforsøk.



# Befaring




- Kammerfoss kraftverk
  - Alfagrind + spaltetrapp
  - Ålefeller (oppvandring)
- Vafos kraftverk
  - Betagrind + spaltetrapp
  - Komplekst
- Nye Dalsfos kraftverk
  - Eksisterende alfagrind samt nedvandringsfelle
  - Stor variasjon i magasinvannstander
  - Spaltetrapp

Norconsult