

Oppdragsgiver: **Mustad Eiendom**
Oppdragsnr.: **5192855** Dokumentnr.:

Til: NVE v/ Ellen Lian Halten
Fra: Norconsult, v/ Turid Stærnes (landskap)
Dato 2022-02-28

Det henvises til NVE's henvendelse til Mustad Eiendom AS i epost den 21.12.2021 om presisering av rørgatetrasé, inntaksløsning, slukeevne og minste vannføring for Fåbrofossen mikrokraftverk i Lysakerelva. Norconsult er engasjert av Mustad Eiendom for utarbeidelse av konsesjonssøknaden, og har også vurdert landskapstilpasning og tekniske løsninger for anlegget for å svare på NVE'S henvendelse.

Rørgatetrasé og terrenginngrep

Det har tidligere blitt vurdert ulike scenarier for rørgatetrasé. Ny rørgate for mikrokraftverket ved Fåbrofossen anbefales plassert i dagen på nye fundament der eksisterende rørgate ligger i dag.

Det har tidligere vært vurdert både nedgravde rør og rør i dagen parallelt med de gamle rørene som ligger der i dag. Eksisterende rørgate er i så dårlig forfatning at den vurderes å være en fare for 3. person slik den ligger i dag. Det er flere rør som ligger inni hverandre, samt ett rør på motsatt side av elva, som alle er i dårlig forfatning. Det anbefales at det gjøres en kulturminnefaglig dokumentasjon av disse rørene (på begge sider av elva) og at de deretter fjernes i sin helhet sammen med fundamentene som også er i delvis dårlig forfatning. Det vil rydde opp i landskapsbildet rundt fossen. Det er ikke nødvendig med like store fundamenter, eller samme type fundamenter, for det nye røret som vil ha mindre dimensjon enn det som ligger der i dag. Det anbefales at det benyttes duktile støpejernsrør DN 400 i sort farge. Dette tar igjen litt av materialbruken på stedet i dag med sort støpejernsrekkverk langs stien, og vil derfor passe inn i landskapet og kulturmiljøet. Røret fundamenteres med en kombinasjon av en baseplate i betong og feste/klemmer i støpejern i sort farge. Baseplaten i betong skal utføres med mørk fargetilsetning i betongen slik at den samsvarer med fargen på det mørke berget. Se illustrasjoner i slutten av dokumentet.

Eksisterende rørgate er ca. 50 m lang, og ny rørgate vil bli ca. 35 m lang. Bredden på rørgatetraseen er lik bredden på røret (40 cm) pluss bredden på fundamentene som ikke vil bli bredere enn 1 m.

Det er flere grunner til at det anbefales rør i dagen og riving av eksisterende rør for Fåbrofossen mikrokraftverk. Eksisterende rør er, som nevnt, i svært dårlig stand og vil kreve mye for å settes i stand eller sikres på en tilfredsstillende måte. Eksisterende rør kan oppfattes som et interessant innslag med historisk sus i landskapet, men det kan også oppfattes som avfall og som skjemmende i landskapet rundt den ellers så flotte fossen. En ny rørgate i samme trasé som dagens vil også formidle historien til området, og det vil være mulig å vise frem historien på nye måter ved f.eks. animasjoner og historiske bilder i videoframvisning i vinduene til den nye kraftstasjonen, i tillegg til eksisterende plansjer som er satt opp langs turstien Langs Lysakerelva i dag. Ved å grave ned røret ville noe av hensikten med anlegget, formidling av kunnskap om vannkraft, være mindre tydelig og prinsippet være vanskeligere å forstå. Det vil også kreve unødvendig store landskapsinngrep med nedgravd rørgate i dette området. Det er svært tynt lag med løsmasser, og det ville være behov for mye sprenging i terrenget for å etablere en nedgravd rørgate. Sprenging er irreversibel inngrep i landskapet. Nedgravd rørgate krever bruk av større maskiner i terrenget og derfor et større behov for istandsetting og revegetering av berørt terreng etter anleggsinngrepene.

For fjerning av dagens rørgate og fundamenter, etablering av nye fundamenter, og legging av rør kreves det kun bruk av mobilkran fra eksisterende vei/sti (og gravemaskin med lang arm om nødvendig) og manuelt

arbeid. Dette betyr svært små inngrep i terrenget og sannsynligvis ikke behov for ytterligere revegeteringstiltak langs rørgatetraseen enn naturlig revegetering. Det vil ikke bli nødvendig med sprenging for etablering av rørgata. Det vil måtte ryddes noe krattvegetasjon nede i traseen for arbeidsrom rundt fundamentene, men det vil sannsynligvis ikke være behov for hugging av større trær for etablering av rørgata. Det vil derimot bli behov for å fjerne ett til to nyplantede trær i forbindelse med riggareal og bygging av kraftstasjonen.

Røret på østsiden av elva vil også kunne fjernes ved manuelt arbeid og mobilkran fra stien på oversiden og/eller parkeringsplassen på østsiden av elva.

Inntak og vannføring

Dammen skal rehabiliteres innenfor de nærmeste årene, og det ligger derfor til rette for å gjennomføre byggearbeidene med rørgate og kraftstasjon samtidig og å utstyre dammen med et tilpasset inntak. Inntaket blir av typen tyrolerinntak.

Som redegjort for i vårt brev av 10.11.2021, foreslår tiltakshaver å redusere kraftverkets installasjon til 300 l/s. Kraftverkets maksimale og minimale slukeevne vil være lik, altså 300 l/s. I tillegg foreslår tiltakshaver å heve grensen for start av kraftverket fra naturlig vannføring på minst 0,9 m³/s til 1,5 m³/s. Med disse justeringene øker minstevannføringen fra 0,45 m³/s til 1,2 m³/s. Minstevannføringen skal slippes hele tiden, så lenge ikke vannføringen i elva er lavere (da slippes hele vannføringen). Slukeevnen til kraftverket (0,3 m³/s) vil dermed være liten i forhold til vannføringen på minst 1,2 m³/s som går over fossen.

Når kraftverket stopper må røret tømmes for vann vinterstid pga. fare for frost og det er derfor nødvendig med ventil både i inntaket og i kraftstasjonen. Løsning for slipp og dokumentasjon av minstevannføring gjøres ved å kontinuerlig overvåke og dokumentere vannføringen gjennom vannstandsmålinger på oppstrøms side av dam. Ny dam vil ha et fast overløp som vannet renner over og basert på vannstand kan vannføringen i fossen beregnes med tilstrekkelig stor nøyaktighet. Vannføringen i fossen og om kraftverket er i drift eller ikke, vil til enhver tid være mulig å lese av på et display ved kraftstasjonen.

Kraftstasjon og riggareal

Hensikten med tiltaket er å formidle kunnskap om Lysakerelvas rolle i et industrihistorisk perspektiv og å formidle kunnskap om vannkraft. Fremkommeligheten langs vassdraget vil ikke endres, og stasjonen skal tilpasses den historiske bygningsmassen. Utforming av bygget er ikke sett på i denne omgang. Illustrasjoner av bygget er laget for å vise omfanget og anbefalt plassering i landskapet. Kraftstasjonen vil på et senere tidspunkt bli prosjektert i samarbeid med arkitekt. Det vil sannsynligvis ikke være behov for en større grunnflate på kraftstasjonen enn ca. 18 m² for å få plass til nødvendige tekniske komponenter, og det anbefales at stasjonen bygges så langt mot nord som mulig, både for landskapstilpasning og for at utløpet skal komme så nær fossen som mulig av hensyn til fisk. Utløpet av kraftstasjonen vil følge bergkonturen ut til elva. Bredde på utløpet blir 1-2 m. (Et eksisterende overvannsrør i bakkant av stasjonsplasseringen må tas hensyn til i byggeprosessen.) En utvidelse av grunnflaten på bygger kan bli aktuelt av hensyn til besøksmuligheter og kunnskapsformidling.

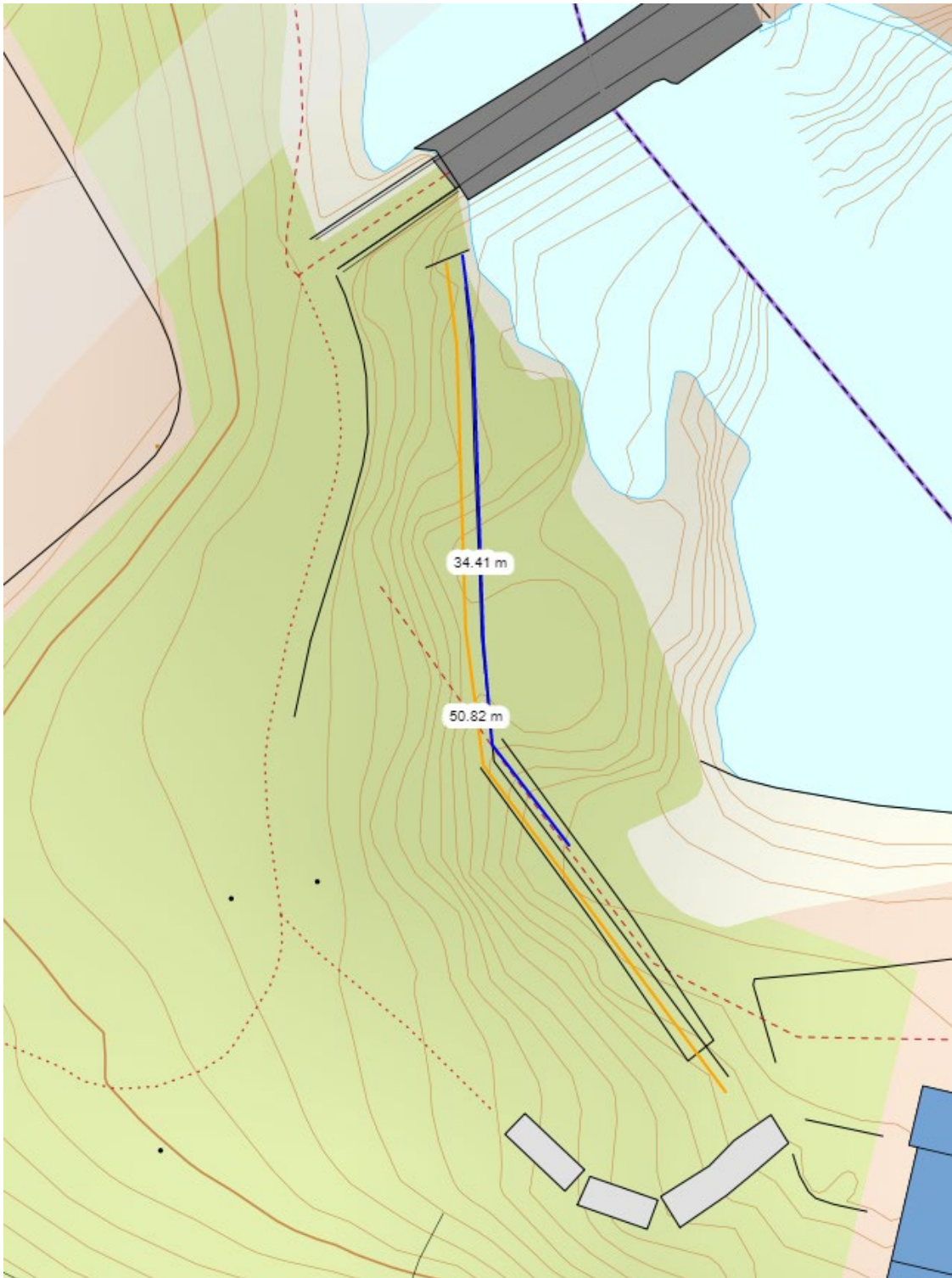
Det vil være behov for et riggområde nede ved stasjonen i byggetiden (Figur 0-3 og Figur 0-16) Det vil også være behov for et mindre riggareal ved rekkverket langs stien på oversiden av rørgata med adkomst fra Vollsveien. (Figur 0-15)

Hoveddata for kraftverket

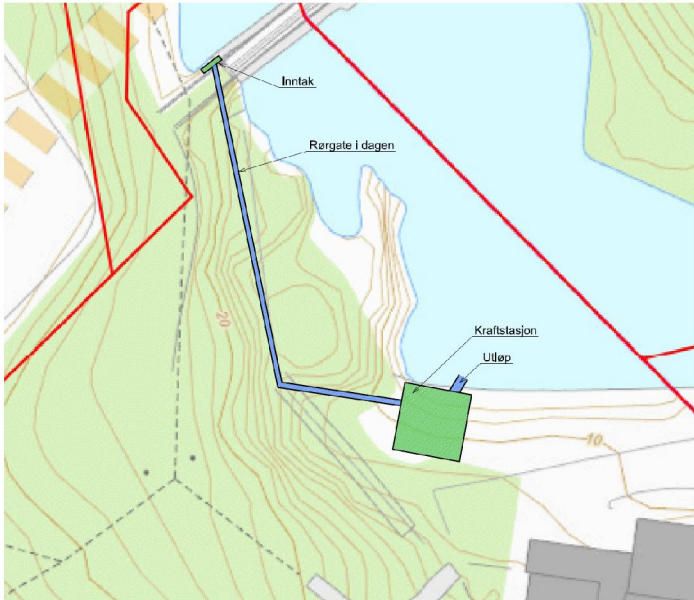
Hoveddata for kraftverket og endringer/oppdateringer som er gjort etter innsendt konsesjonssøknad er oppgitt i tabellen under:

		Fra konsesjonssøknad	Endring (gjeldende)
TILSIG			
Nedbørfelt*	km ²	175	
Årlig tilsig til inntaket	mill.m ³	174	
Spesifikk avrenning	l/s/km ²	22,6	
Middelvannføring	l/s	3940	
Alminnelig lavvannføring	l/s	298	
5-persentil sommer (1/5-30/9)	l/s	210	
5-persentil vinter (1/10-30/4)	l/s	788	
Restvannføring**	l/s	326 (91%)	344 (96%)
** restfeltets middelvannføring like oppstrøms kraftstasjonen.			
KRAFTVERK			
Inntak	moh. NN2000	20	
Magasinvolym (inntaksbasseng)	m ³	44 000	Ikke utnyttbart magasinvolym
Avløp	moh. NN2000	7	
Lengde på berørt elvestrekning	m	70	45
Brutto fallhøyde	m	12,5	
Midlere energiekvivalent	kWh/m ³	0,02	
Slukeevne, maks	l/s	450	300
Slukeevne, min	l/s	450	300
Planlagt minstevannføring, sommer	l/s	450	1200
Planlagt minstevannføring, vinter	l/s	450	1200
Tilløpsrør, diameter	mm	500 (PE)	400 (Duktile støpejernsrør)
Tilløpsrør, lengde	m	80	35-40
Installert effekt, maks	kW	41	27
Bruktid	timer	7000	
REGULERINGSMAGASIN			
		Ingen	
PRODUKSJON			
Produksjon, årlig middel	MWh	286	Ca. 200
ØKONOMI			
Utbyggingskostnad (2020)	mill.kr	7 650 000	
Utbyggingspris (2020)	Kr/kWh	27	

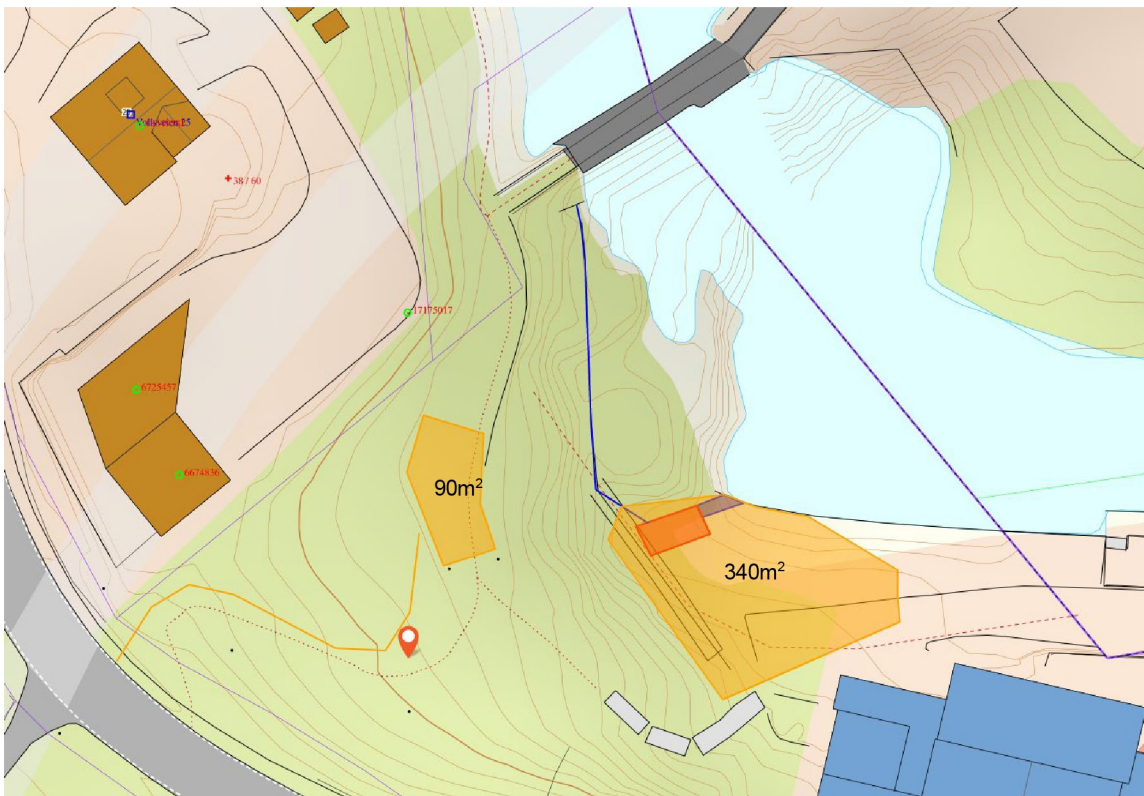
Illustrasjoner



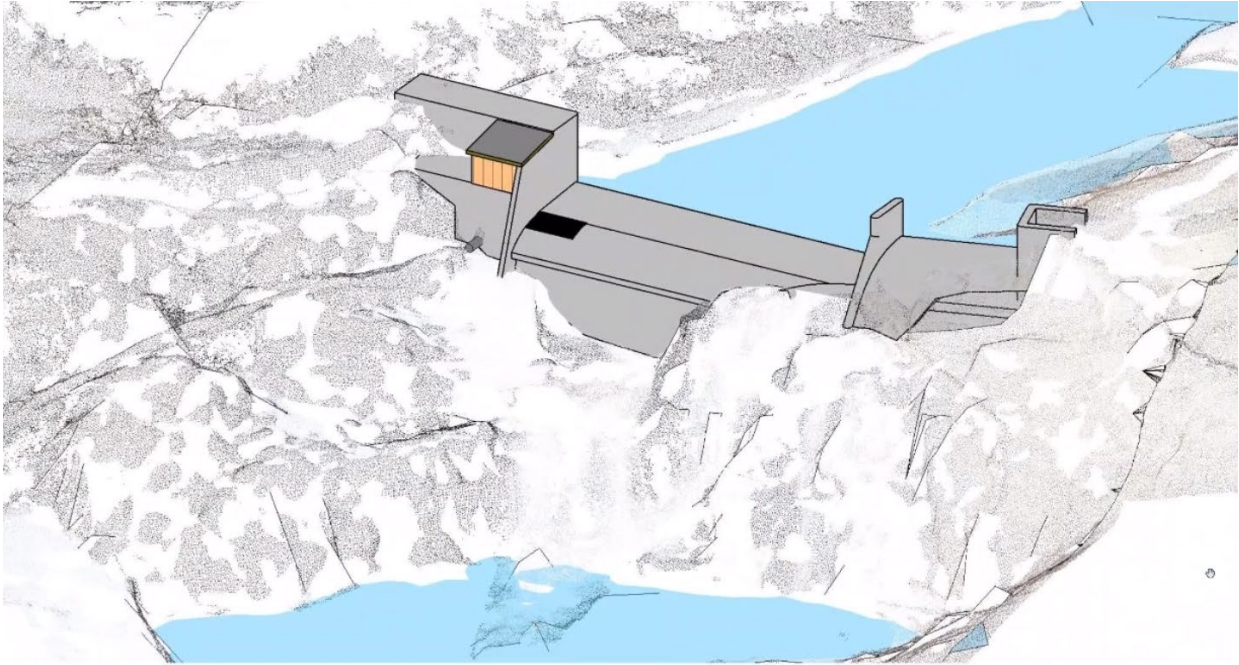
Figur 0-1 Eksisterende rørgate er markert i gult og er ca. 50 m lang. Ny rørgate er markert i blått og vil bli ca. 35 m lang.



Figur 0-2 Planskisse fra konsesjonssøknaden.



Figur 0-3 Plassering av rørgate, kraftstasjon (i rødt), utløp og riggområder (i gult). Kraftstasjonens grunnflate må ikke være like stor som på skissen i konsesjonssøknaden og den bør plasseres så langt nord som mulig for best mulig landskapstilpasning, ikke hindre utsikten til fossen sett fra nabobygget Fossekalen Restaurant & Konferansesenter, og for at utløpet skal komme så nær fossen som mulig (av hensyn til fisk).



Figur 0-4 Modellbilde av ny dam med tyrolerinntak (Dr. techn. Olav Olsen AS)



Figur 0-5 Her ses tre rør inni hverandre der både det største røret i metall ytterst og det midterste røret i tre er i ferd med å falle fra hverandre.

Oppdragsgiver: **Mustad Eiendom**

Oppdragsnr.: **5192855** Dokumentnr.:



Figur 0-6 Vinterbilde av rørgata nedstrøms Fåbrofossen. Rørgata er nokså godt synlig i terrenget. Bildet er tatt fra dammen. Dammen skal erstattes av en ny dam



Figur 0-7 Sommerbilde fra samme sted. Det midterste partiet av rørgaten ligger godt plassert i terrenget, i en kløft, bak en kolle og er lite synlig pga. vegetasjon i sommerhalvåret.

Oppdragsgiver: **Mustad Eiendom**

Oppdragsnr.: **5192855** Dokumentnr.:



Figur 0-8 Eksisterende rør på begge sider av elva anbefales fjernet. Rørene er ikke i bruk og tilstanden er dårlig. Røret på den andre siden av elva er et forstyrrende element i landskapsbildet rundt fossen. Traseen til røret på denne siden av elva ligger bedre i terrenget og mindre eksponert til i landskapet.



Figur 0-9 Sommerbilde av Fåbrofossen. Røret til høyre i bildet bør også fjernes.

Oppdragsgiver: **Mustad Eiendom**

Oppdragsnr.: **5192855** Dokumentnr.:



Figur 0-10 Bildet viser hvor dårlig forfatning eksisterende rørgate er i og at det kan være en fare for 3.person. Bildet viser også overvannsrøret som må tas hensyn til ved bygging av stasjonen og utløpet.

Oppdragsgiver: **Mustad Eiendom**

Oppdragsnr.: **5192855** Dokumentnr.:



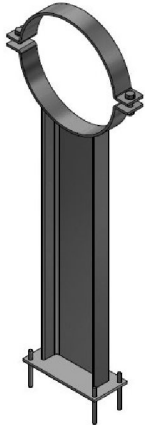
Figur 0-11 Illustrasjon av prinsipp for plassering av rør og kraftstasjon. Eksisterende rør er fjernet i bildet.



Figur 0-12 Illustrasjon av prinsipp for plassering av ny kraftstasjon. Eksisterende rør er ikke fjernet i bildet, men anbefales fjernet. Nytt rør vil nesten ikke bli synlig fra denne vinkelen

Oppdragsgiver: **Mustad Eiendom**

Oppdragsnr.: **5192855** Dokumentnr.:



Figur 0-13 Modell av forankring av rør. Disse fås i forskjellige høyder og festes i en baseplate av betong.



Figur 0-14 Det vil ikke måtte kjøres i terrenget langs rørgata med maskiner. Alt arbeid med riving og etablering av rør og fundamenter skal gjennomføres ved manuelt arbeid og mobilkran.



Figur 0-15 Det vil sannsynligvis være mulig å gjennomføre anleggsarbeidene med mobilkran uten å hugge trær i området. Det vil sannsynligvis ikke være mulig å kjøre helt bort til dammen med store maskiner pga. smal passasje mellom rekkverk og stort tre langs turveien. Omtrentlig plassering av riggareal på oversiden av rørgata er markert på bildet.



Figur 0-16 Riggareal/anleggsområde ved kraftstasjonen og for fjerning av røret på østsiden av elva er markert i gult.



Figur 0-17 Trapp og rekkverk i solide materialer som passer inn i kulturmiljøet rundt fossen.

Oppdragsgiver: **Mustad Eiendom**

Oppdragsnr.: **5192855** Dokumentnr.:

B 01	2022-02-28	For gjennomgang hos oppdragsgiver	TUSTA	EIBER	THORID
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.