

Til:  
Oppland fylkeskommune  
Norges vassdrags- og energidirektorat  
Fylkesmannen i Innlandet

Saksbehandler: Janicke Haug  
Tlf. saksbeh.: 97747710  
Vår dato: 03.06.2020

Fra:  
Innlandet fylkeskommune

Kopi til:

Vedlegg: 1. Risikovurdering av ytre miljø med tiltaksbeskrivelser 2.0.  
2. Opprusting av Randsfjordsambandet:  
Vurderinger av naturmangfold på land og i vann.  
3. Miljøteknisk sedimentundersøkelse og tiltaksvurdering, Horn fergeleie.  
4. Mudringsbehov i forhold til innsjøbunn omkring kjørebri ved Horn (bakerst i søknaden).

Søknad om tillatelse for 1. tiltak i vassdragene Randsfjorden og Grytebekken; og 2. til midlertidige arbeider, ifm. utbedring av fs. 2336 Randsfjordsambandet, i Gran kommune.

Innlandet fylkeskommune, Samferdselsavdelingen, ber om tillatelse til å gjennomføre nødvendige arbeider med nye kaianlegg på Tangen og Horn, samt bussholdeplass som grenser til kaianlegget på Horn (forslag til reguleringsplan for Fs. 2336 Randsfjordsambandet, våren 2020), etter:

- **Forskrift om fysiske tiltak i vassdrag**
- **Lov om laksefisk og innlandsfisk mv. (lakse- og innlandsfiskloven)**
- **Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven)**
- **Lov om forvaltning av naturens mangfold (naturmangfoldloven)**
- **Lov om vern mot forurensninger og mot avfall (forurensningsloven), §22-3, om tillatelse til mudring**

Randsfjordsambandet skal oppgraderes med ny elektrifisert ferje. Det er behov for tilpasning på begge kaianlegg og ny slipp, og i tillegg skal det etableres bussholdeplass ved kaia på Horn-siden. Reguleringsplanen har vært på høring og er nå hos Gran kommune for sluttbehandling. Sambandstiltaket vil medføre inngrep i vassdragene Randsfjorden og Grytebekken og i forurensa grunn på land ved Horn. Denne søknaden beskriver inngrepene, omfanget av dem og avbøtende tiltak vi foreslår å iverksette, for å motvirke uheldige effekter.

Søknaden vil beskrive anleggsarbeidene, omfangsvurderinger, risikovurderinger for ytre miljø med tilhørende tiltak (vedlagt som vedlegg 1), så langt det er mulig. Den vil forsøke å beskrive usikkerheter vi har for beregninger, løsninger som velges og tiltaksbehovet. Der det bes om tillatelser er teksten uthevet i fet skrift. For lesbarhet deles den etter:

1. Tidsaspekt og kontraktsformer for anleggsarbeidet
2. Generelle forhold og forhold i ferjetraséområdet
3. Arbeid i vann omkring kjørebruene og med dykdalber
  - Estimerer Horn
  - Estimerer Tangen
4. Kaianlegg og slipp på Horn
  - Fast anlegg for vedlikehold av båt
  - Slipp
    - Estimerer slipp
5. Arbeid med bussholdeplass
6. Barrieretiltak i vann
7. Arbeid med Grytebekken

#### Tidsaspekt og kontraktsformer for anleggsarbeidet

Ny ferje er bestilt og forventes å ankomme Randsfjorden våren 2021. Dette er styrende for tidsvinduet til anleggsgjennomføringen. Av praktiske årsaker må båten må monteres nær slipp. Selve ferja monteres på vannet, fra et riggområde på land på området regulert til bussholdeplass. Flere mulige områder for montering har vært vurdert, men ikke vist seg gjennomførbare grunnet naturforhold eller terreng/landskap.

Det betyr at:

- bussholdeplass må være tilstrekkelig ferdig (fylt opp) til å fungere som riggplass for monterings når båten kommer
- ny slipp må være ferdig når båten er montert
- bussholdeplassen ferdigstilles etter at båten er sjøsatt

Hoveddelen av anleggsarbeidet forventes å foregå fra høsten 2020 til høsten 2021. Det kan være at noe ferdigstillingsarbeid, bl.a. for bussholdeplass, gjøres helt ferdig senere, når grunnen har satt seg skikkelig, men antagelig i løpet av 2022.

Det meste av *Arbeid i vann* vil lyses ut som total-entreprise. Alt arbeid som krever lekter vil gå som totalentreprise.

Dette gjelder:

- Fjerning av gammel og etablering av ny slipp
- Arbeid med dykdalber
- Betongarbeider i vann
- Fjerning av innsjøsediment ved slipp og ferjekaier

I tillegg til:

- Opprydning i forurensa grunn på Horn
- Håndtering og bort-transport av hoveddelen av masseoverskuddet
- Etablering nytt fast anlegg på land, som en del av arbeidet med slippet

Totalentreprise som kontraktsform innebærer at entreprenør gis større rom for å finne løsningene for anlegget. Denne type kontrakt beskriver og styres i stor grad av målsetninger for anlegget. I liten grad formuleres direkte «oppskrifter» på arbeidsoperasjoner, slik som for enhetsentrepriser.

Det meste av arbeidene på land vil lyses ut som enhetsentreprise.

Dette vil gjelde for:

- Utfylling i innsjø for etablering av bussholdeplass
- Ferdigstilling av bussholdeplass når båten er sjøsatt
- Noe arbeid mellom fylkesvei og kaianlegg, inklusive kjørebuer
- Noe rivearbeid
- Teknisk bygg
- Flomsikringsarbeid på Tangen
- Diverse ferdigstillingsarbeid

#### Generelle forhold og forhold i ferjetraséområdet

Randsfjorden er regulert (HRV: 134,65 moh.; LRV: 131,45 moh.) og laveste regulerte vannstand er om våren. Med nevnte tidsaspekt for anlegget betyr det at enn større del av anleggsarbeidet vil foregå når det er mye vann i innsjøen, og ikke på tidspunkt hvor en del av anleggsområdet ville hatt tørrlagt innsjøbunn (ca. feb.-apr.).

Det var kunnskapshull og usikkerhet knyttet til forurensingssituasjonen på landanlegget, og i innsjøsedimentene, samt for naturmangfold og økologiske funksjonsområder i Randsfjorden og Grytebekken. For å få det nødvendige kunnskapsgrunnlaget jf. Naturmangfoldloven og forurensingslovverk, samt for å redusere usikkerhet for disse temaene, ble det gjort undersøkelser (vedlegg 2-3). Rapportene vil legges i VannNett av tiltakshaver.

Når det gjelder temarapporten for naturmangfold (konsekvensvurdering) på land og i vassdragene i planområdet er det bl.a. utført systematisk kartlegging av innsjøbunn og gyteområder ved bruk av dykk-kamera. Resultatene viser at bunnssubstratet ikke har potensiale for stor-røye- eller stor-ørretgyting i dette området.

Det er kjent at ferjetraséen er tilholdssted for lomvi (kritisk truet). Bobleanlegget, som holder traséen isfri, gjør at fuglen finner den attraktiv som beiteområde vinterstid. Bobleanlegget skal fornyes. Det eksisterende skal være operativt i anleggsfase og i driftsfase for ny ferje.

Det er gjennomført en miljøteknisk sedimentundersøkelse i planområdet ved Horn (vedlegg 3). Hensikten var for å undersøke innhold av tungmetaller og organiske miljøfarlige forbindelser, samt andre påkrevde stoffer, i forbindelse med det middels store mudringsarbeidet som er planlagt. Resultatene viste at det ikke er forurensning i sedimentene (vedlegg 3, tab. 5). Likevel, det er kjent at dypvannsområdene i Randsfjorden har innhold av kvikksølv. Av den grunn har faren for å virvle opp kvikksølvholdig finstoff på dypt vann over ferjetraséen blitt vurdert. Legging av ankerfeste for bobleanlegget vurderes til ikke å påvirke sedimentene. Der ferjetraséen går over dypt vann antas bobleanlegget å bli lagt omkring 10 m ( $\pm$ ) under vannoverflata. Det vil således ikke medføre oppvirvling og fare for spredning av kvikksølv.

Båtens påvirkning har også blitt vurdert med blick på dette. Det viser seg at ny båt vil ligge omtrent 1 m høyere i vannet enn eksisterende båt. Ny båt er en del bredere enn gammel og krever fjerning av innsjøsediment på strategiske plasser ved begge kaianleggene. Propellsystemet til el-ferja er noe annerledes enn nåværende båt, men ansees ikke problematisk for naturmangfold i sjø og eller for oppvirvling av sediment.

Ettersom anlegget medfører ganske mye arbeid i vann, vil vi stille strenge krav og rutiner for bl.a. betongarbeider, drivstoffylling, lenseberedskap og sjekk av maskiner og utstyr. Dette for å redusere sannsynlighet for kjemikalieutslipp i eller nære vassdrag.

Arbeid i vann vil foregå ved arbeid med slipp, bussholdeplass, dykdalber og ferjeleiene på begge sider av fjorden.

Det lages saneringsplan for alt rivearbeid knyttet til anlegget.

#### Arbeid i vann omkring kjørebruene og med dykdalber

Det er behov for å fjerne sedimenter for å opparbeide tilstrekkelig dybde omkring kaianlegget ved kjørebruene på både Horn og Tangen. Antagelig gjøres dette mens vannstanden er høy, om høsten 2020 eller vinteren 2020/2021.

Det må nevnes at omfangsberegninger av hvor mye masse det vil være behov for å fjerne er, erfaringsmessig, usikre tall og det er gjerne stort spenn mellom laveste og høyeste estimat. Det er sjelden man i praksis treffer i estimatintervallet som ble vurdert til den *mest sannsynlige mengde*. Ofte fordi de faktiske forhold viser seg å være annerledes enn det undersøkelser og beregninger viste.

**Det kreves tillatelse fra vassdrags- og miljømyndigheter, etter lovverk nevnt innledningsvis, for mudring og inngrep i vassdrag.**

**Totalt bes det om tillatelse til å fjerne opptil 320 m<sup>3</sup> innsjøsediment, fordelt på totalt ca. 570 m<sup>2</sup>, til sammen omkring de to kjørebruene på Horn og Tangen. Arbeidet vil foregå på høy vannstand.**

Sannsynligheten for at det er behov for å ta ut sediment i dette omfanget her er tilstede, men forventes å være lav (<10 %). Det mest sannsynlige omfanget er beskrevet under hhv. *Estimater for Horn og Tangen* under. Det vil ikke tas ut mer masse enn nødvendig.

Innsjøsediment vil fjernes gjennom mudring, slamsuging eller andre løsninger. Inngrepet vil føre til endring av innsjøbunnen, partikkelspredning og forbigående blakking av vannet. Innsjøbunnen er undersøkt for naturverdier uten at det er gjort viktige funn. Likevel er det rimelig å iverksette tiltak for å begrense partikkelspredning der det er fare for dette ved hjelp av barriere, f.eks. siltgardin, bobleanlegg e.l.

Ferja skal gå hele året, også ved lav vannstand. På lav vannstand (vårparten) vil ferja være utilgjengelig for tømmerbiler og vogntog. Grunnen til dette er at lav vannstand fører til at hellinga på kjørebruene blir for stor til at slike kjøretøy kan komme av og på. Kjørebruene kan ikke overstige 7 % jf. Vegvesenets håndbøker. Dette begrenser mudringsbehovet rundt kjørebruene noe, ettersom båten ikke vil gå lavt i vannet på lav vannstand, grunnet vekta av tunge kjøretøy.

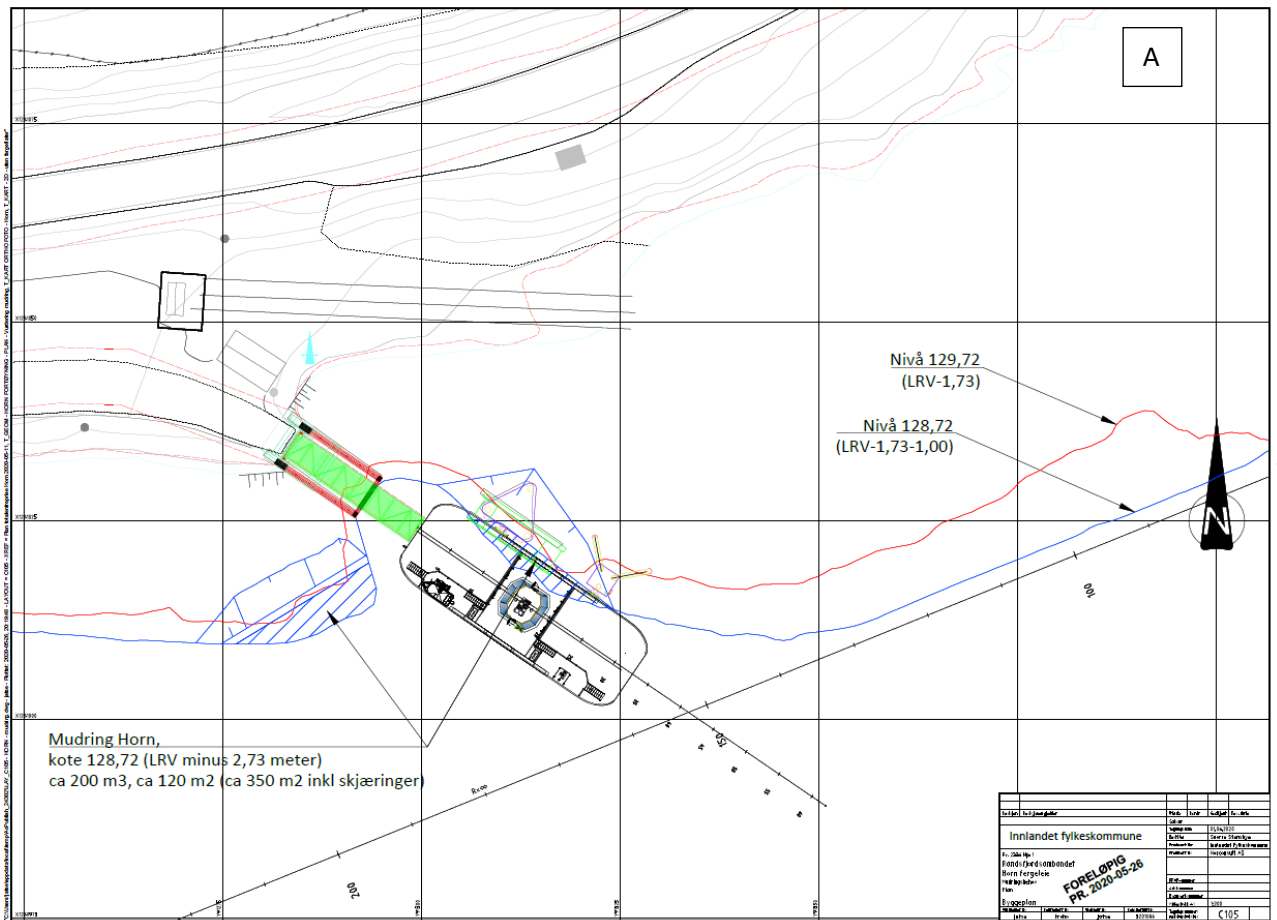
Å legge til kai kan iblant være krevende. Det kan komme til situasjoner med behov for unna-manøver. I en slik situasjon setter dykdalbene begrensing på den ene siden av kaianleggene. På den andre siden av kaianleggene er innsjøbunnen grunnere, på både Horn og Tangen-siden. På Horn har det lagt seg opp en sediment-rygg på nordsiden, inn mot kaia. På Tangensiden møter innsjøen bekkevifta til Grytebekken. For å gi plass til båten gitt en slik situasjon, kreves fjerning av sediment fra innsjøen nære land. Hvor mye innsjøsediment anlegget har behov for å fjerne er i utgangspunktet vanskelig å beregne. Behov for unna-manøver, øker usikkerheten i mengdeberegningene noe mer.

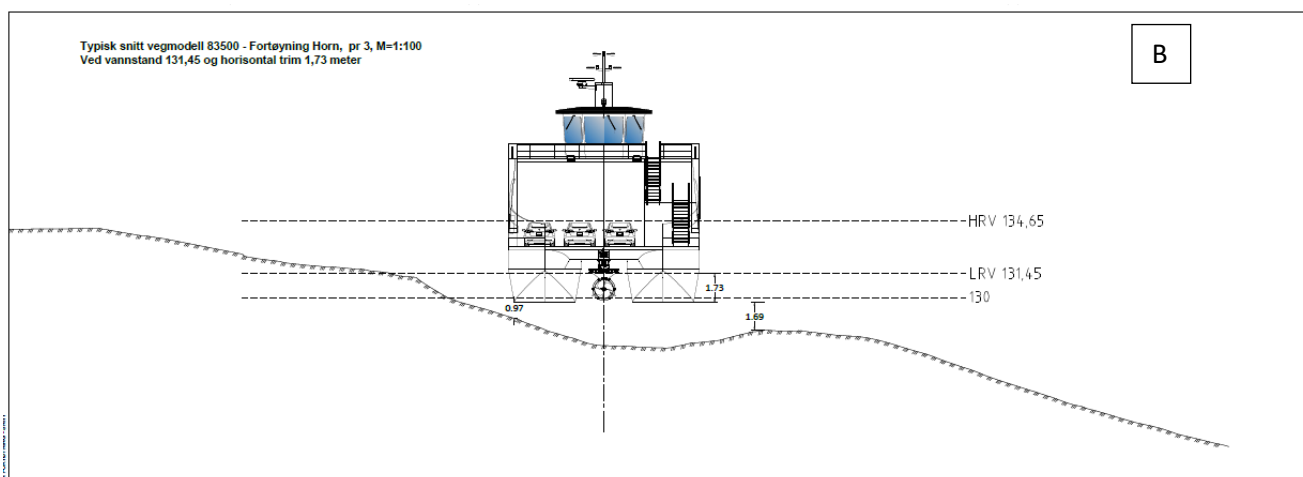
Peling og montering av nye dykdalber, samt tilpasning av eksisterende, på Horn og Tangen ansees å gi minimal oppvirvling av finpartikler. Det antas at det ikke vil være behov for barrieretiltak ved arbeidet med disse.

### Estimater for Horn

Det har lagt seg opp en gradvis økende, men likevel lav, løsmasserygg på innsjøbunnen i innfarten mot kjørebrygga. Det er mulig dette er et resultat av år med ferjedrift. Bunn ferje er på et minimum av hva som er tilrådelig i forhold til avstand til innsjøbunn, både på høyre og venstre side (fig. 1A og B, samt vedlegg 4). Det bør være minst 1 m fri klaring mellom bunn ferje og innsjøbunnen.

Løsmassene vil komme i konflikt med bunn ferje på lav vannstand og ved behov for unna-manøver. På venstre side er forholdene slik 3-7 meter ut i innsjøen fra kjørebryua, og på høyre side er de slik omkring 25 m ut i innsjøen (vedlegg 4). Det er antageligvis tale om å fjerne sediment i en dybde på 50-100 cm.





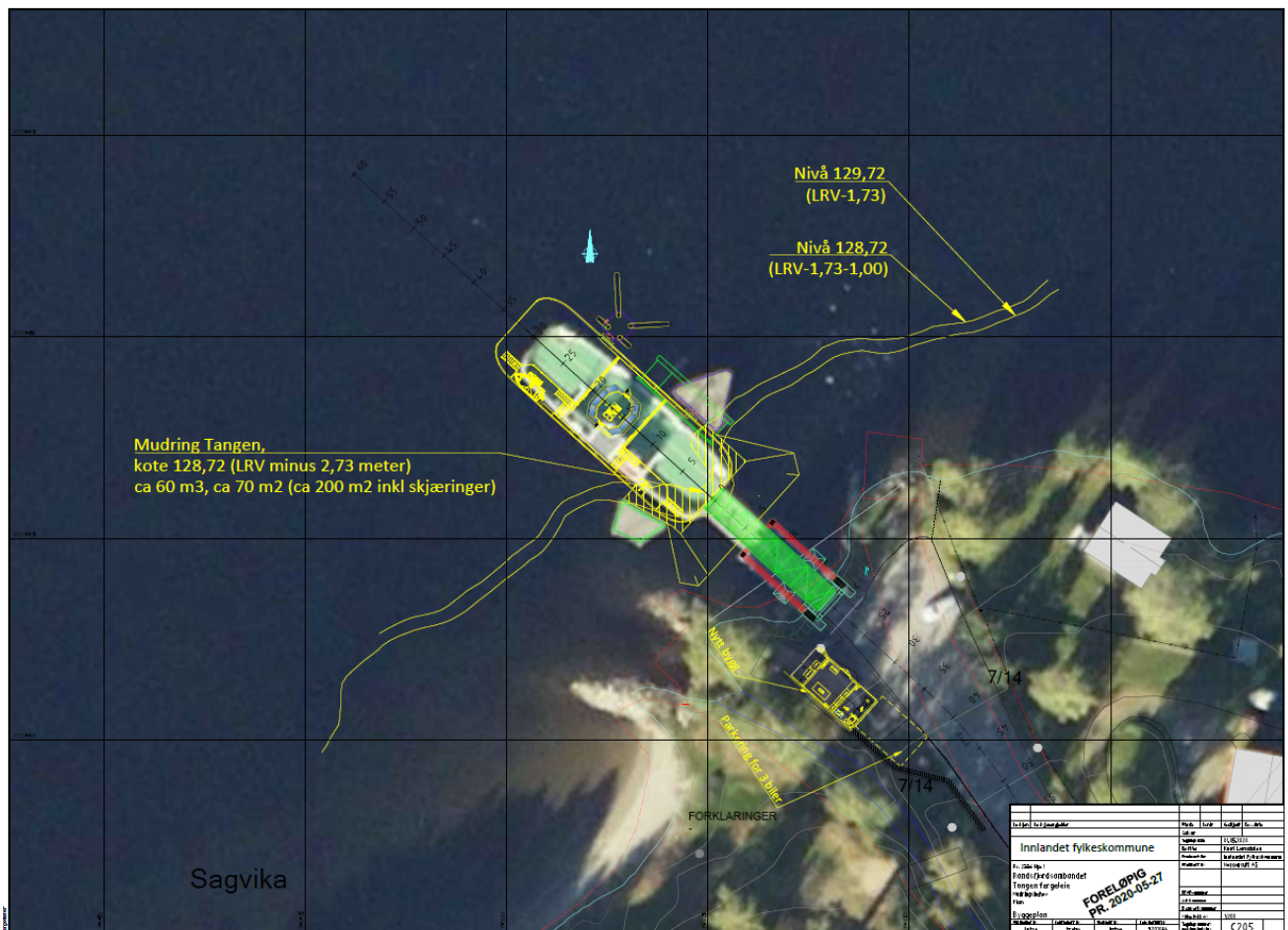
**Figur 1.** Mudringsbehov omkring kjørebri ved Horn. A. Oversiktsberegninger for mudringsbehovet (gul skravor). B. Teoretisk snitt ved Horn ca. 3 meter ut fra kjørebri og vannstand 131,45 moh. Bunn ferje er på et minimum av hva som er tilrådelig i forhold til avstand til innsjøbunn både på høyre og venstre side. På venstre side er forholdene slik 1-7 meter ut i innsjøen, og på høyre siden er de slik nærmere 25 m ut. Løsmassene vil komme i konflikt med bunn ferje ved behov for unna-manøvrering og når ferja går på lav vannstand.

Vurderingene har tatt i betraktning at ny ferje blir liggende høyere i vannet og er bredere enn nåværende ferje. Vurderingene tar også inn over seg at beregninger gjennom modeller og skjematisk snitt er svært gode verktøy for å gi et overblikk av virkelighetsbildet, men at det er uheldig å lese de som fullstendige sannheter.

Mest sannsynlige mengde sediment som må fjernes fra innsjøbunnen omkring kjørebri ved kaianlegget på Horn, og på nordsiden av dette, er vurdert til omkring 200 m<sup>3</sup>, fordelt på et areal mellom 350 m<sup>2</sup> (inkl. skjæringer). Sannsynligheten for at vi må fjerne minst 150 m<sup>3</sup> over et areal på 270 m<sup>2</sup> (inkl. skjæringer) ved Horn antas å være stor (> 90 %). Sannsynligheten for at vi må fjerne mer enn 240 m<sup>3</sup>, over et areal på 350 m<sup>2</sup> (inkl. skjæringer), antas å være liten (< 10 %).

#### *Estimater for Tangen*

Innfarten til ferjeleie og kjørebri på Tangen har til dels samme situasjon som ved Horn, men ikke like uttrykt (fig. 2).



**Figur 2.** Mudringsbehov omkring kjørebri ved Tangen. Oversiktsberegninger for mudringsbehovet (gul skravur).

De samme vurderingene som ved Horn, vedrørende båtens bredde og nivå i vannet, samt snitt fremskaffet av modellverktøy, er tatt i betraktning for estimatene også her ved Tangen.

Mest sannsynlige mengde sediment som må fjernes fra innsjøbunnen omkring kjørebri ved kaianlegget på Tangen, og på nordsiden av dette, er vurdert til mellom 60 m<sup>3</sup>, fordelt på et areal på 200 m<sup>2</sup> (inkl. skjæringer). Det store arealutslaget kommer av at innsjøbunnen er bratt og derfor gir store skråningsutslag. Sannsynligheten for at vi må fjerne minst 50 m<sup>3</sup> over et areal på 120 m<sup>2</sup> ved Tangen antas å være stor (> 90 %). Det er liten sannsynlighet for at det må fjernes mer enn 80 m<sup>3</sup> over et areal på 220 m<sup>2</sup>.

Grytebekken fører stadig elvevifta si med noe masser. Mudringen ser ikke ut til å omfatte grusen elvevifta legger opp og kommer slik sett ikke i konflikt med denne.

Det er ikke mistanke om forurensning i innsjøsedimentene på Tangen, slik som det var på Horn, grunnet utlekking fra slippområdet. Resultatene fra Horn viser at det ikke er forurensning i sedimentene der, tross mistanke. Det er derfor ikke tatt prøver av sedimenter på Tangen, men det vil settes krav til barriere mot partikkelspredning.

Arbeid med peling og montering av ny dykdalb på denne siden av fjorden kan gi rystelser som kan påvirke nærliggende kulturminne i sjøen. Dette forholdet er nå avklart med kulturminnemyndighetene etter at det er blitt utført tilstandsvurdering.



Kaianlegg og slipp på Horn

*Fast anlegg for vedlikehold av båt*

Overflateprøver av jorda på vedlikeholdsplassen til dagens båt, slippen, avdekte høye konsentrasjoner av bly, sink, kopper og visse organiske forbindelser. Prøvene viser at jordmassene er i helsebaserte tilstandsklasse 5 og *Farlig avfall*. Vurdering av resultatene mot avfallsforskriften viser at verdiene overskrider grensen for *Farlig avfall*.

Tiltaksplan er utarbeidet og godkjent av Gran kommune med vilkår. Det skal gjøres en fullstendig miljøteknisk grunnundersøkelse straks anlegget starter høsten 2020. Grunnen til dette er fordi det er behov for ytterligere prøver av dypereliggende masser. Det er ikke anbefalt å gjøre fullstendige undersøkelser nå, fordi det vil medføre stor sannsynlighet for at slippen blir ustabil og ikke brukbar for eksisterende ferje. Det vil settes krav om at arealet ikke kan frigis for videre anleggsarbeid, før det er undersøkt ferdig.

Videre foreslår tiltaksplanen at masser i tilstandsklasse 4, 5 og *Farlig avfall* skal fjernes fra området ved direkte bort-transport til godkjent mottak. Om løsningen blir at massene fraktes vekk direkte eller legges i tette containere e.l. før videre transport, er ukjent og avgjøres av entreprenøren.

Massene skal uansett behandles i tråd med godkjent tiltaksplan, med tiltak som bl.a.:

- motvirker avrenning fra land til sjø ved graving på slipp og kaiområde (f.eks. avskjærende grøfter, bark-filter e.l.)
- barrieretiltak
- sortering og merking av masser
- direkte bort-transport
- utarbeidelse av grave- og lensevannsplan
- utarbeidelse av avfallsplan til godkjent mottak
- dokumentasjon fra sedler om forskriftsmessig levering
- utarbeidelse av sluttrapport som leveres Gran kommune

Tiltakshaver anbefaler og vil be om at tiltaksplan og sluttrapport legges inn i Miljødirektoratets grunnforurensings-database av kommunen.

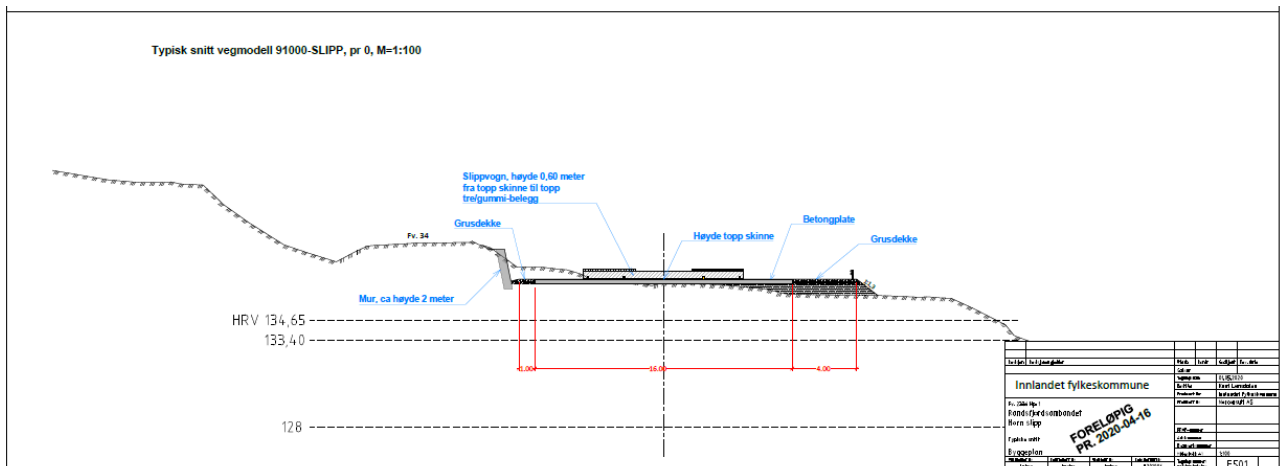
Målet med dette arbeidet er å få fjernet de forurensa massene som berøres av sambandstiltaket på slippområdet, og slik gjøre området klart til å bygge ny slipp som er i tråd med M487.

Arbeidet skal gjøres på senhøsten/vinteren og det gir bedre kontroll på avrenninga.

Ny slipp bygges med tett dekke og barriere mot sjø, på fast anlegg, der mekanisk overflatebehandling av båtens metallkonstruksjoner skal foregå (fig. 3). Målet er å samle opp overflødig og avvirket materiale slik at det ikke kommer på avveie til jord og vann. Spylevann med avvirket materiale ledes til en stasjonær kum, sedimentasjonstank e.l. ev. til mobil tank/sugebil. Om det velges sedimentasjonstank kan rent vann, etter vedlikehold, slippes på sjøen og slammet leveres godkjent mottak. Det er utarbeidet rutiner og prosedyrer for rederiet.

Rent vann, som regnvann, skal ledes direkte til sjø, f.eks. ved hjelp av åpen ventil i vannanlegget, når båten ikke er til vedlikehold.





**Figur 3.** Foreløpig snitt av fast anlegg og vedlikeholdsplassen for el-ferja på Horn. Fast anlegg bygges i tråd med Miljødirektoratets veileder til fylkesmannen, M487, *Regulering av forurensning fra skipsverft etter kapittel 29 i forurensningsforskriften* (2016). Skissen mangler planlagt vannsamlingsanlegg.

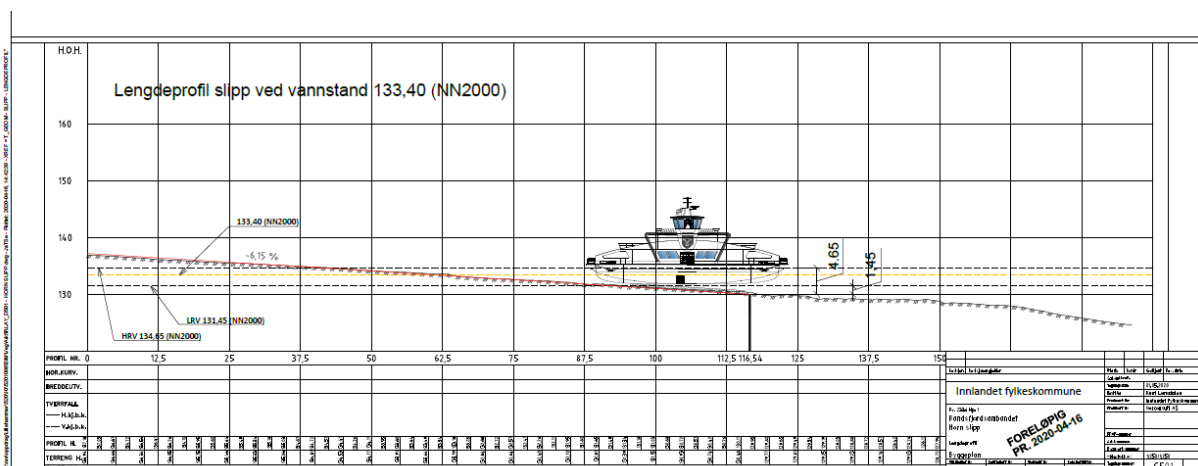
Slippen bygges ikke med tak. Det bør likevel ikke være vanskelig å få opp en presenning e.l., ev. bruke utstyr som suger opp og samler støv. Dette er aktuelt når det skal gjøres vedlikehold som medfører fare for partikkelspredning av miljøfarlige forbindelser til luft.

Det etableres en fylling mellom land og vann ved slippen. Fyllinga blir bratt, med en helling på om lag 1:1,3 og bygges opp av store stein. Det er liten plass på området og muligheten for å skråne den mer er liten.

**Det bes om tillatelse etter vassdragslovverk, nevnt innledningsvis, til å bygge fyllingen.**

### Slipp

Slippen brukes til å få båten opp på land og ned i sjøen. Hele slippen skal skiftes ut og det skal bygges ny (fig. 4 og 5). Hvordan entreprenøren velger å bygge slippen er ikke gitt. Antageligvis står det mellom to måter. Den ene måten er at den bygges som én hel betongplate i hele strekket. Den andre er at den kun har betongplate, i størrelsesorden «båtens omfang», innerst på land-enden av slippen og betongsviller på et pukk-lag i resten av strekket. Hellinga på slippen blir ca. 6 %.

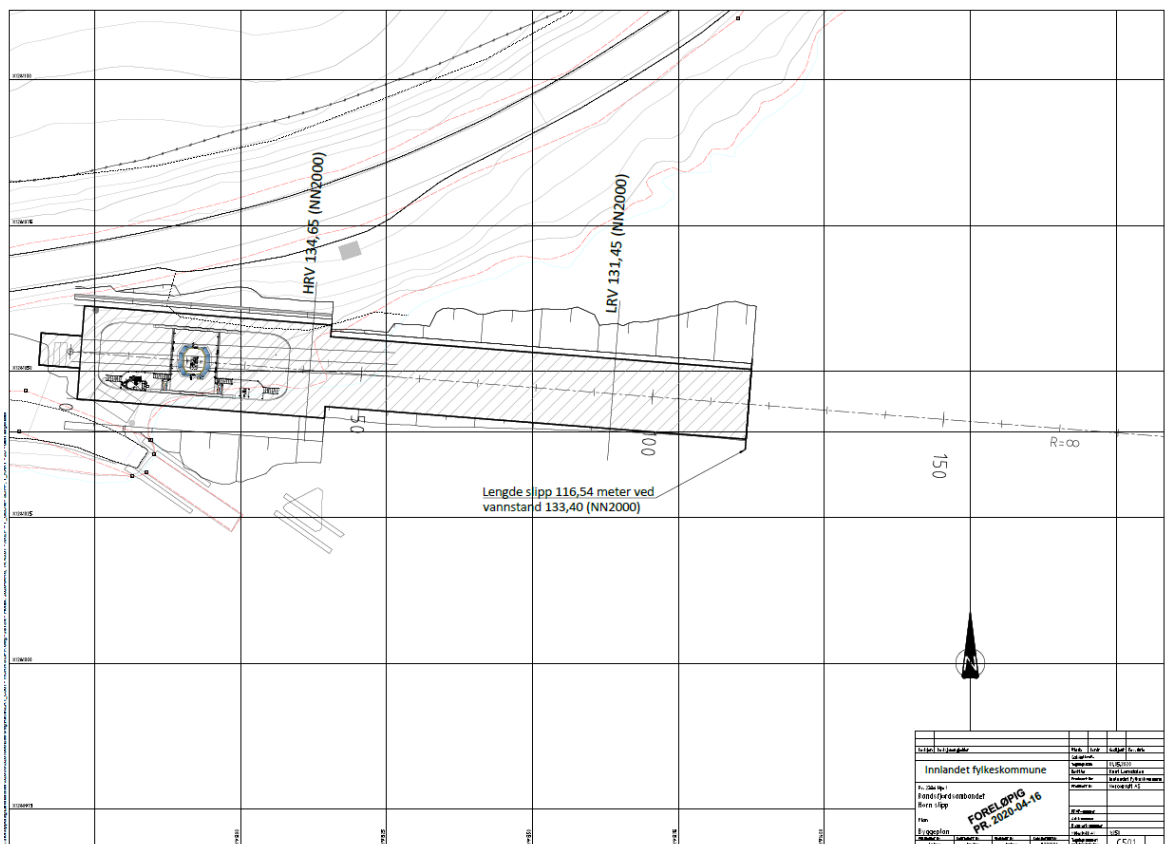


**Figur 4.** Ny slipp på Horn, sett fra siden.

Total lengden på slippet vil trolig bli mellom 120-125 m. Sannsynligheten for at den blir lengre enn 116 m er høy (> 90 %), og lengre enn 140 m er lav (< 10 %). Dette er uansett betydelig kortere enn beskrevet i reguleringsplanen. Drøyt halve slippet vil befinne seg under vann.

Omfanget av arbeid under vann vil sannsynligvis ligge på omkring 1050 m<sup>2</sup> (75 m x 14 m). Vannstanden under bygging vil påvirke dette. Sannsynligheten for at arealet blir større enn 950 m<sup>2</sup> er stort (> 90 %), men liten for at det blir større enn 1650 m<sup>2</sup> (< 10 %).

Bredden på slippet blir ca. 12 m. Når slippet bygges er det behov for å kunne jobbe noe bredere enn disse 12 m, men hvor bredt er litt usikkert. Mest sannsynlige anleggsbredde som er nødvendig for bygging er ca. 14 m. Det er stor sannsynlighet (> 90 %) for at nødvendig bredde blir større enn 12 m, og lav (< 10%) for at den blir mer enn 20 m.



Figur 5. Oversiktsskisse av ny slipp på Horn. Skissen viser plassering og omtrentlig omfang av bygget. Det er gitt to vannstandsmål i tegningen og de gir indikasjon på mengde arbeid under vann.

**Det kreves tillatelse fra vassdrags- og miljømyndigheter, etter lovverk nevnt innledningsvis, for mudring og inngrep i vassdraget Randsfjorden.**

**Det bes om tillatelse til å bygge ny slipp i Randsfjorden ved Horn. Dette medfører et permanent inngrep og behov for å fjerne opptil 2100 m<sup>3</sup> innsjøsediment, fordelt på totalt ca. 1700 m<sup>2</sup>, i anleggsområdet for ny slipp. Arbeidet vil foregå på høy vannstand.**

Sannsynligheten for at det er behov for å ta ut sediment i dette omfanget her er tilstede, men forventes å være lav (<10 %). Det mest sannsynlige omfanget er beskrevet under *Estimater for slipp* under. Det vil ikke tas ut mer masse enn nødvendig.

Det er, som nevnt, foretatt miljøteknisk undersøkelse av sedimentene ved Horn (vedlegg 3). Resultatene fra denne er brukt videre for å vurdere tiltak og grader av tiltak, med formål om å motvirke spredning av forurensning og partikler, og negativ biologisk og økologisk påvirkning. Resultatene gir også grunnlag for å finne gode og aktuelle løsninger for disse overskuddsmassene, f.eks. massenes kvalitet, krav til mottaksdeponi og hensiktsmessig bruk jf. avfallsforskriften.

Det vil være behov for barriere mot partikkelspredning i forbindelse med mudring og bygging av ny slipp.

#### Estimater for slipp

Bygging av ny slipp krever fjerning av innsjøsediment i slippens lengde fra strandkanten og ut. Dette for å jevne ut bunnen og trolig legge på pukk, for å skape et solid bygge-fundament.

Overskuddsmassene fjernes antagelig ved graving, mudring, eller ev. slamsuging. Inngrepet vil føre til endring av innsjøbunnen og partikkelspredning og forbigående blakking av vannet. Massene består hovedsakelig av stein og sand, og mindre av finpartikler som silt og leire (vedlegg 3 s. 16). Massene skal fjernes og ikke legges igjen i sjøen f.eks. på utsiden av slippen eller på dypt vann.

Innsjøbunnen er undersøkt for naturverdier uten at det er gjort viktige funn. Likevel er det rimelig å iverksette tiltak for å begrense partikkelspredning der det er fare for dette, f.eks. ved hjelp av barriere som siltgardin, bobleanlegg e.l.

Det antas at å være tilstrekkelig å fjerne sedimenter ned til 1,0-2,5 m dyp. Uttak av sediment vil variere noe i aksen, men antas å variere i nevnte dybdeintervall. Uttaket vil omfatte arealet der slippen skal bygges, i tillegg til på hver side av konstruksjonen. Det er ganske stor usikkerhet rundt hvor mye som må fjernes for å etablere fundamentet for slippen og vi kan ikke forskuttere hvordan entreprenøren vil løse saken. Mest sannsynlige mengde sediment som må fjernes fra innsjøbunnen for å bygge ny slipp, er vurdert til omkring 2000 m<sup>3</sup> over et areal på ca. 1600 m<sup>2</sup>. Sannsynligheten for at det fjernes mindre enn 1500 m<sup>3</sup> over gitt areal antas å være liten (< 10 %). Sannsynligheten for at det ikke fjernes mer enn 2100 m<sup>3</sup> på gitt areal antas å være stor (> 90 %).

#### Arbeid med bussholdeplass

Området som skal opparbeides til bussholdeplass på Horn-siden, krever utfylling i Randsfjorden. Området som skal fylles opp er et gruntvannsområde som tørrlegges når vannstanden går mot laveste regulerte vannstand. På laveste regulerte vannstand trer innsjøbunnen frem som steinete. Størrelsen på steinene preges av 20x20 cm store steiner, men har noe variasjon (vedlegg 3, fig. 6). Utfyllingen vil mest sannsynlig gjøres i perioden mellom oktober 2020 og februar 2021. Det vil si på et tidspunkt med høy vannstand i reguleringsmagasinet.

Utfyllinga får et fotavtrykk på omkring 1500 m<sup>2</sup> og den blir ca. 2,5-3,5 m høy, i fra bunn innsjø (fig. 6). Primært benyttes rene masser i fyllinga, ev. vasket sprengstein, slik at den i vesentlig grad er fri for nitrogen, steinnåler, lunter og søppel.

Det er et mål for anleggsarbeidet å begrense partikkelspredning og massefortregning ved arbeid i vann. Ved etablering av bussholdeplass skal det også her gjøres bruk av barriere i vannet omkring fyllplassen. I tillegg etableres fyllingsfoten først, før videre oppfylling av området. Det vil bidra til å redusere partikkelspredningen og fortregning av masse. Fyllingsfoten og bunn fylling bygges opp med store steiner, og videre fylles det opp med gradvis mindre stein etter hvert som fyllingas høyde øker. Dette vil gjenspeiles i utseendet til fyllinga, som vil synes fra vann, kaianlegget og om man står ytterst mot innsjøen på holdeplassen.

Det skal tilstrebes å vegetere fyllingas øvre del. Det er her tale om en grønn kant på den øvre 0,5 m av fyllinga, i overgangen til plataet for holdeplass. Den vil ha en hellingsgrad på mellom 1:1,3 og 1:2. Den blir brattest nederst og mer skrånende høyere opp. Den grønne kanten etableres enten ved å legge på et 5-15 cm jordlag og så gras i en frøblanding som ikke hopper ut av omgivelsene omkring, eller ved å gjenbruke vegetasjonsdekket fra kantvegetasjon som må fjernes. Den grønne kanten bør ikke ha brattere helling enn 1:2 for å holde seg på plass.



**Figur 6.** Skisse av fylling, holdeplass for buss på Horn. Fyllingen vil komme noe lenger ut i fjorden enn det tegningen viser. Dette er ikke endelig avklart enda.

Det samme gjøres i det ovale feltet mellom holdeplass og fylkesvei. Det skal ikke legges til rette for at trær etablerer seg her grunnet sikt og sikkerhet, så mektigheten av jord, eller ev. vegetasjonsdekket fra kantvegetasjonen, skal begrenses til et mellom 10-60 cm tykt lag.

Om det ligger til rette for det, kan det bli aktuelt å bruke noe av overskuddsmassene i fra innsjøsedimentene for å fylle opp det ovale området før jordlaget/ vegetasjonsdekket legges på. Sannsynligheten for å få til dette ser ikke ut til å være så stor, grunnet ulik tid for de to aktivitetene, og det er minimalt med plass for mellomlagring av masser. Det kan komme til situasjoner som gjør dette aktuelt likevel, og det vurderes som mer hensiktsmessig å benytte deler av massene på en slik måte, enn utelukkende å kjøre de bort på deponi.

Vegetasjonsfeltene og beskrevne oppbygging av fyllinga er vurdert til å være den løsningen som faller mest naturlig inn på dette kaiområdet og vil dempe fjernvirkningen av anlegget med holdeplassen mest.

**Det kreves tillatelse fra vassdrags- og miljømyndigheter, etter lovverk nevnt innledningsvis, for utfylling i vassdraget og inngrep i strandsonen til Randsfjorden.**

**Det bes om tillatelse til å bygge holdeplass for buss i strandsonen og ut i Randsfjorden ved Horn som beskrevet over. Dette medfører et permanent inngrep i strandsonen og innsjøen, og et fotavtrykk på ca. 1500 m<sup>2</sup>. Arbeidet vil foregå på høy vannstand.**

#### Barrieretiltak i vann

Det er tatt sedimentprøver fra det fremtidige anleggsområdet på Horn. Kornfordelingskurvene viser liten andel av de fineste partiklene (leire) og noe varierende fordeling mellom silt og sand. Effekt av regulering, sammen med bølgeerosjon, har ført til lite finpartikler på innsjøbunnens overflate. Den er, som nevnt, ganske steinete. På Tangen er det ikke tatt sedimentprøver, men utløpet til Grytebekken er nære, noe som peker i retning av at området er påvirket av ei grusvifte fremfor finpartikler.

Det vil settes krav til barrieretiltak i sjøen omkring utfyllinga hvor holdeplassen skal etableres. Mest sannsynlig blir siltgardin valgt som løsning fremfor bobleanlegg, men begge valg antas å fungere tilfredsstillende.

Formålet med barrieren er å holde tilbake partikler som ellers ville slamme ned områder i Randsfjorden og gi forbigående blakking av vann.

I henhold til Statens vegvesens rapport 205, om siltgardiner, og erfaringer fra tidligere oppdrag, legges det opp til maskevidde på 0,2 – 0,5 mm. Finere materiale vil bli holdt tilbake gjennom rask avleiring av partikler på duken. Oppgitte intervall vil ha god effekt. Maskevidde på 0,2 mm vil ha raskere effekt og er tryggere for de fineste partiklene, men kan også tett raskere. Om entreprenør kan legge frem gode erfaringer med bruk større maskevidde, kan dette bli aktuelt å velge.

Andre krav ved bruk av siltgardin:

- Gardinet må dekke det meste av vannsøylen på utfyllingstidspunktet
- God forankring til land
- God forankring til bunnen, ev. bruk av moringer
- Topp gardin må holde seg flytende over vannskorpa
- Gardin/barriere utstyres med bøyer og lys der det er fare for påkjøring av båter
- Gardin skal være hel og stå godt hele veien fra overflate vann og ned gjennom vannsøyla.
- Jevnlig kontroll av gardin/barriere skal inn i tiltakshavers kontrollplan.

Høyden på gardinet må tilpasses vannstands nivået i utfyllingstidsrommet. Om vannstanden forventes å variere mye i denne perioden, vurderes det bedre med noe kortere gardin enn for lang. For lang gardin vil føre til at den folder seg i vannsjiktet og tyngden av partikler i foldene vil kunne trekke den under vann. For kort vil medføre at partikler finner veien under gardinet. Spredningspotensialet utenfor siltgarden vurderes som større om gardenen trekkes under vann, enn om den er litt for kort.

Om det velges geotekstil som flyter og derfor må forankres i innsjøbunnen, eller som synker og derfor må ha flyteelementer i toppen, vil være opp til entreprenør. En tilleggseffekt av gardenen vil være tilbakeholdelse av plast som ev. følger med massene, dersom det brukes sprengstein ved utfyllingen av holdeplassen. Slik vil det være mulig å samle dette opp for korrekt avfallshåndtering.

Barrieretiltaket skal være på plass så lenge det er blakking av vannet som stammer fra utfyllingen.

I tillegg til barrieretiltak omkring holdeplassutfyllinga, er det behov for tilsvarende tiltak der det er nødvendig å fjerne sediment omkring kaianleggene (kjørebruene), på Horn og Tangen, og ved arbeid med hele slippen.

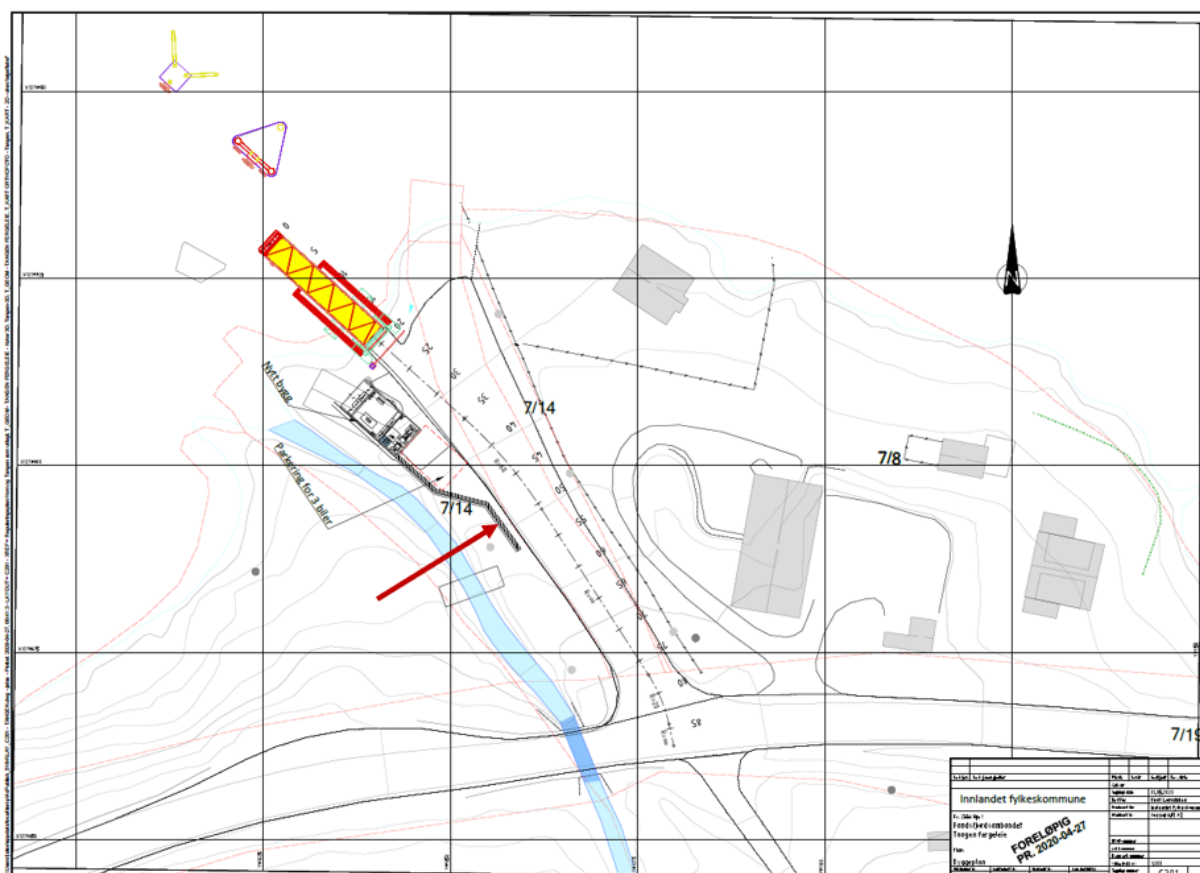
Løsning for barrieretiltak på disse plassene vil være opp til entreprenøren. Målet med barrieren er uansett å holde tilbake partikler som ellers vil slamme ned områder i Randsfjorden og gi forbigående blakking av vann.

Eksisterende båt skal gå i anleggstida og barrieretiltaket kan være en utfordring ved anløp av båt. Konflikt mellom båt og barrieretiltak kan reduseres ved god planlegging. Det kan vurderes om bruk av boblegardin i kombinasjon med siltgardin kan være en løsning.

### Arbeid med Grytebekken

Kunnskapsgrunnlaget omkring Grytebekken viste seg å være ganske svakt og vassdraget ble utredet som en del av naturmiljøutredningen (vedlegg 2). Bl.a. er den undersøkt for gytepotensiale og funnet mindre viktig for fisk. I forfase til reguleringsplan var det lagt opp til store inngrep i bekken, der fylkesvei 245 Vestsidveien krysser bekken med bro på Tangen-sida. Dette ble unngått og utfordringen med tilkomst mellom fylkesvei og kaianlegg ble løst på annet vis.

I senere fase kom behovet for flomsikring grunnet nytt teknisk bygg på kaianlegget. Først ble ensidig tradisjonell plastring vurdert, muligens trukket litt vekk fra selve bekkeløpet. Flomfaren mot teknisk bygg ble utredet og endelig løsning blir at flomsikringen trekkes opp på topp «bekkekløft» og etableres som en godt fundamentert mur uten videre plastringstiltak. Løsningen som er planlagt bygget er en ensidig mur på kai-sida av bekken (fig. 7), som er eksakt definert i reguleringsplanen.



**Figur 7.** Skisse av kaianlegg på Tangen med oversiktsbilde over flomsikringsmuren (markert med rød pil). Den vil starte på sjøsiden av gangbrua og avsluttes i enden på langveggen til teknisk bygg.

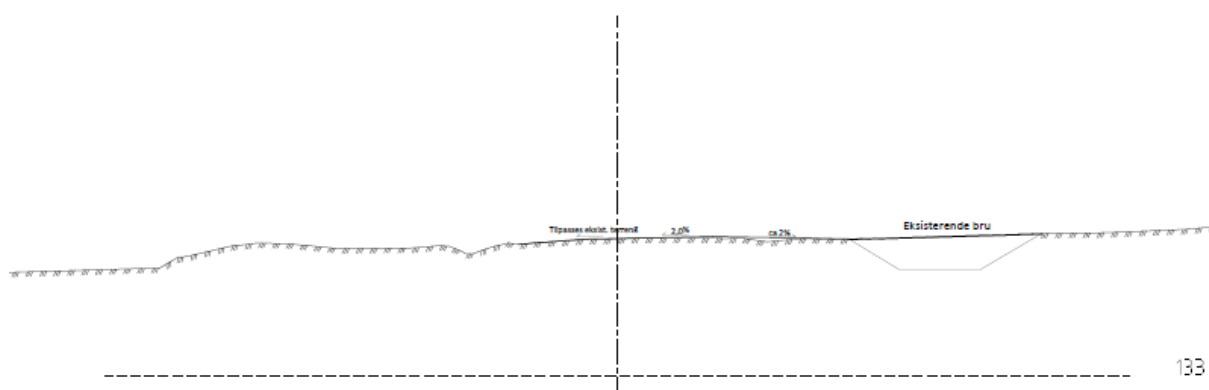


Muren legges omtrent i reguleringsplanens formålsgrænse mellom blågrønn struktur og kaianlegget, men trekkes mot kaianleggssida fremfor bekkesida der det er mulig. Den vil omtrent gå fra gangbrua nedstrøms fylkesveien, ned forbi parkeringen og flukte inn som del av bakveggen til teknisk bygg. Bakveggen vil slik fungere som en forlengelse av muren (fig. 8). Sikring videre nedstrøms fra slutt teknisk bygg er ikke nødvendig. Det kan bli aktuelt at murveggen også føres på oversiden av bygget mot parkeringsplassen.

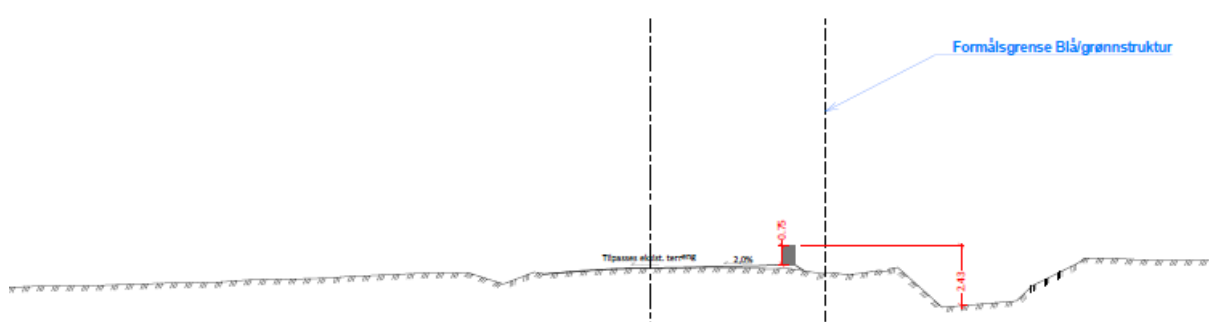
For sikring av teknisk bygg er det også lagt vekt på å holde bygget noe over terreng øverst ved parkeringsplassen. Parkeringsplassen vil få et lite fall mot kjørearealet, men på grunn av den sterke stigningen på kjørevegen opp mot fylkesveien blir resulterende fall nesten rett ned mot bygget. Langs veggen mot kjørevegen er det godt fall bort fra bygget.

Løsningen legger til rette for at inngrep i bekken kan unngås, med alle de økologiske fordeler det gir. Noe hogst må påregnes for etablering av muren, men det kan skje før hekketida til småfugl. Kantvegetasjonen skal få reetablere seg når arbeidet med flomsikringen er ferdig.

Typisk snitt vegmodell 86000 Ferdeleie tangen, pr 55, M=1:100

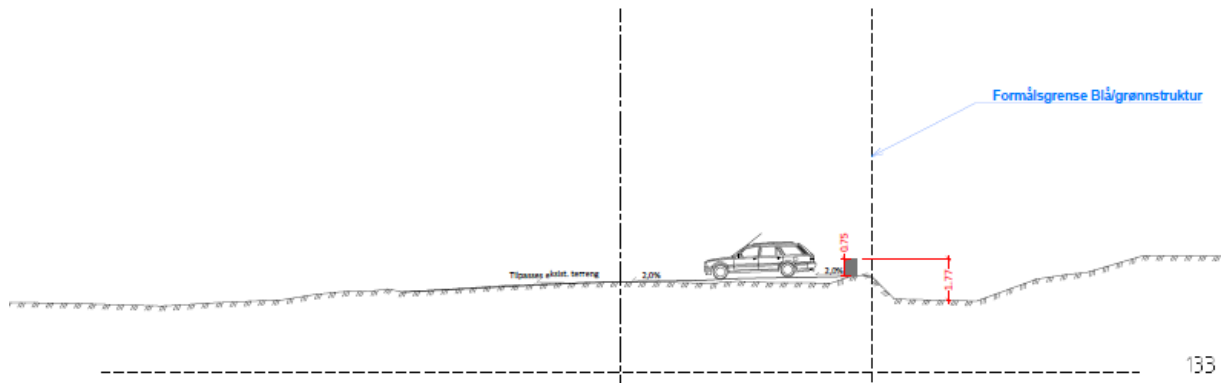


Typisk snitt vegmodell 86000 Ferdeleie tangen, pr 50, M=1:100

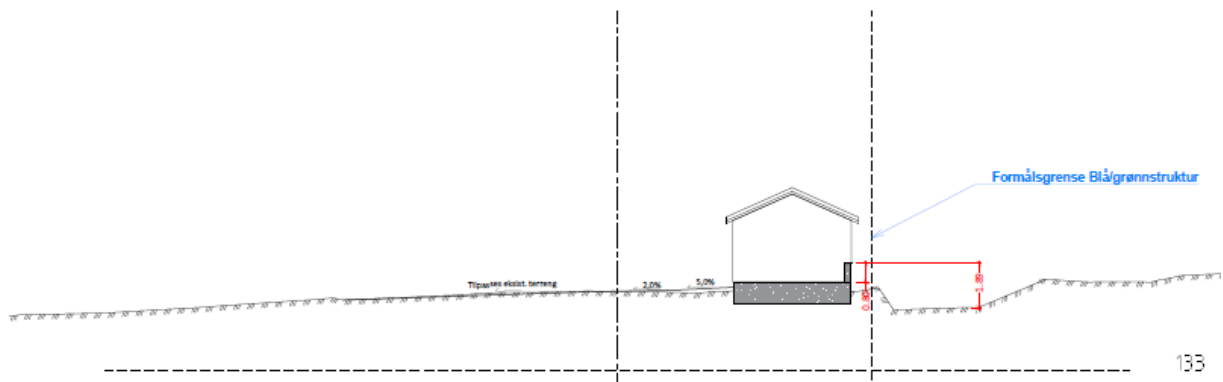




Typisk snitt vegmodell 86000 Fergeteie tangen, pr 35, M=1:100



Typisk snitt vegmodell 86000 Fergeteie tangen, pr 30, M=1:100



**Figur 8.** Snitt gjennom bekkeløpet og flomsikring fra gangbrua over Grytebekken til endt teknisk bygg (profil 30-55). Snittene må leses som prinsipp-skisser. Bekkedybde og avstander mellom bekk-teknisk bygg og bekk-parkering må ikke leses eksplisitt.

Høyden på muren anbefales noe høyere enn terrenget på motsatt side. Murens høyde blir mest sannsynlig 0,75 m. Sannsynligheten for at den må være høyere enn 0,6 m antas å være stor (< 90 %). Sannsynligheten for at den må være høyere enn 1 m antas å være lav (<10 %). Den blir omkring 40-55 m lang og bygges antageligvis i betong.

**Det bes om tillatelse etter natur- og vassdragslovverk, nevnt innledningsvis, til å bygge flomsikringen langs Grytebekken som beskrevet over.**

# Vedlegg 4. Innsjøbunn ved innfarten til kjørebru, Horn.

