

Fra: Alsvik Mette[mette.alsvik@vegvesen.no]

Dato: 17.12.2013 16:23:56

Til: FM Rogaland Postmottak

Kopi: Eltervåg Cathrine Stabel; Kjetilstad Helge

Tittel: E134 kryss fv. 771 Førrestjørna - Søknad om utslipp av tunnelvann i anleggsfasen, og utfylling i Førrestjørna

---

Fylkesmannen i Rogaland  
Miljøvernavdelingen  
Postboks 59  
fmropost@fylkesmannen.no  
4001 STAVANGER

Behandlende enhet:  
Region vest

Saksbehandler/innvalgsnr:  
Mette Alsvik - 51911432

Vår referanse:  
2013/146938-001

Deres referanse:

Vår dato:  
17.12.2013

### **E134 kryss fv. 771 Førrestjørna**

#### **Søknad om utslipp av tunnelvann i anleggsfasen og utfylling i Førrestjørna**

Statens vegvesen skal bygge nytt toplanskryss og gjøre trafikksikkerhetstiltak på E134 ved Førrestjørna. Eksisterende kryss ved fv. 771 Høievegen / Fjellvegen skal bygges om, og det skal etableres av- og påkjøringsfelt på vest- og østsiden av vegen, samt midtrekkverk. Prosjektet er en del av Haugalandspakken som omfatter flere større og mindre vegutbedringer og nye veganlegg på Haugalandet.

Arbeidene vil blant annet medføre midlertidig utslipp av vann fra strossing av Førrestunnelen i anleggsfasen (lekkasje- og produksjonsvann) og avrenning av overflatevann fra byggeproper. Videre vil graving og utfylling i Førrestjørna gi spredning av partikler fra fyllingsmasser og sedimenter i tjernet. Statens vegvesen vil med dette melde fra om slikt utslipp og utfylling og søke om utslippstillatelse og tillatelse til graving og utfylling i Førrestjørna.

Statens vegvesen, region Vest  
Med hilsen

Helge Kjetilstad  
Vegseksjonen Haugesund

Mette Alsvik  
Naturviter , Ressursavdelingen

#### Vedlegg:

1. Søknad
2. Tegninger:  
B001 tegning.  
O- tegninger -landskapsplaner
3. Ytre Miljøplan Førrestjørna, dato 01.03.2013
4. Konsekvenser for naturmiljø, E134/fv. 771Førrestjørna, Stavanger juni 2010.
5. Geoteknisk prosjekteringsrapport for vegfylling i Førrestjern, nr. 2012152064-4

Med helsing

Mette Alsvik

**Prosjekt:** Prosjekt E39 Eiganestunnelen rv.13 Ryfast  
**Postadresse:** Statens vegvesen Region vest, Askedalen 4, 6863 LEIKANGER  
**Besøksadresse:** Tjodolvs gate 23, 4010 STAVANGER  
**Mobil:** +47 95170804 **e-post:** [mette.alsvik@vegvesen.no](mailto:mette.alsvik@vegvesen.no)  
[www.vegvesen.no](http://www.vegvesen.no) **e-post:** [firmapost-vest@vegvesen.no](mailto:firmapost-vest@vegvesen.no)



# Søknad om utslipp av tunnelvann og utfylling

E134 kryss fv. 771 Førrestjørna



1	Innledning .....	2
2	Om prosjektet.....	2
3	Strossing av Førretunnelen og utslipp av anleggsvann.....	3
3.1	Mengde lekkasjevann.....	3
3.2	Mengde produksjonsvann.....	4
3.3	Vannkvalitet.....	4
3.3.1	Suspendert stoff.....	4
3.3.2	Nitrogenforbindelser.....	4
3.3.3	pH.....	5
3.3.4	Tetningsmidler.....	5
3.3.5	Olje og kjemikaliespill.....	5
3.3.6	Berggrunnen i området.....	6
3.4	Beskrivelse av planlagte tiltak. Vannbehandling i Anleggsfasen.....	6
4	Mudring og utfylling i Førrestjørna .....	7
4.1	Lokale forhold,.....	8
4.1.1	Landskap og terreng.....	8
4.1.2	Naturmiljø og resipientforhold .....	9
4.2	Vurdering av tiltakets omfang og konsekvens .....	11
4.3	Beskrivelse av planlagte avbøtende tiltak.....	12
5	Beredskap.....	12
5.1	Overvåking .....	12
6	Referanser .....	13

# 1 INNLEDNING

Statens vegvesen skal bygge nytt toplanskryss og gjøre trafikksikkerhetstiltak på E134 ved Førrestjørna. Eksisterende kryss ved fv. 771 Høievegen / Fjellvegen skal bygges om, og det skal etableres av- og påkjøringsfelt på vest- og østsiden av veggen, samt midtrekkverk. Følgende hovedelementer inngår i prosjektet:

- Strossing av eksisterende vegg (E134).
- Fylling for ny av- og påkjøringsarm til E134 i Førrestjørna.
- Utvidelse av eksisterende E134.
- Sprengning av fjellskjæring.
- Ny tunnelportal / bro.

Planområdet ligger i tettstedet Førre (tettstedsnavn Førresfjorden) i Tysvær kommune, se figur 1 oversiktskart. Reguleringsplanen ble godkjent 09.02.2012.

Arbeidene vil blant annet medføre midlertidig utslipp av vann fra strossing av tunnelen i anleggsfasen (lekkasje- og produksjonsvann) og avrenning av overflatevann fra byggeproper. Videre vil graving og utfylling i Førrestjørna gi spredning av partikler fra fyllingsmasser og sedimenter i tjernet. Statens vegvesen vil med dette melde fra om slikt utslipp og utfylling og søke om utslippstillatelse og tillatelse til graving og utfylling i Førrestjørna.



FIGUR 1: OVERSIKTSKART

## 2 OM PROSJEKTET

Planområdet omfatter E134 over en strekning på ca. 960 m. Planområdet starter i Førrestunnelen ca. 110 m fra østre tunnelportal, omfatter videre kryssområdet ved Førrestjørna



og strekningen videre østover i retning Frakkagjerd. I tillegg omfatter planområdet nødvendig areal for tilknytning til eksisterende gang- og sykkelvegnett, samt opprustning av dette.

E134 hadde i 2007 en trafikk på ca. 15000 ÅDT. Fylkesveg 771 hadde samme år en ÅDT på ca. 1800. Prognoser for fremskrevet trafikk til år 2030 og med T-forbindelsen satt under drift er som følger:

- E134 nord for kryssområdet ÅDT 19000
- E134 sør for kryssområdet ÅDT 18000
- Fylkesveg 771 ÅDT 2700

Prosjektet venter fortsatt på bekreftet finansiering, men etter planen skal anleggsarbeidene starte opp i februar og estimert byggetid for prosjektet er ca. 1,5 år. Strossing av tunnelen vil starte opp etter påsken 2014. Stengetiden for tunnelen er satt til 14 uker, og strossing og arbeid i og med tunnelen ferdigstilles i denne perioden. Selve strossingen vil pågå i ca. 2-3 uker. Frost og vannsikring vil pågå ut sommeren 2014.

Når tunnelen skal utbedres skal trafikken gå på midlertidig omkjøringsveg. Denne omkjøringsvegen er vist i figur 4 og merket gul.

Mellomlagring av bløte masser vil være nordvest for vannet, se vedlagt B001 tegning. Det er beregnet et volum på 2000 m<sup>3</sup> tunnelstein fra prosjektet. Sprengsteinsmasser fra tunnel og vegskjæring blir brukt til fylling i veglinja og utfylling i Førrestjørna. Dersom det blir aktuelt med mellomlager vil dette bli ved tunnelmunningen.

Riggområder: Arealer i nærheten av tunnelåpningen blir sett på som mulig riggområde, men endelig plassering er ikke bestemt. Område til vask og vedlikehold av maskiner skal ha tett overflate og avløp fra spyling og vasking skal ledes til slam- og oljeutskiller eller tett tank.

### 3 STROSSING AV FØRRETUNNELEN OG UTSLIPP AV ANLEGGSVANN

Eksisterende vegtunnel «Førretunnelen» skal strosses for å ivareta stoppsikt og tunnelen skal vann og frostsikres og få nytt lys. Tunnelen skal utvides fra T8,5 til T12,5 de siste 110 meterne mot Tysvær. Se vedlagt plankart 2 E134 Førrestjørna. Det skal også bygges ny portal som skal ha samme bredde over hele strekningen.

For å drive arbeidene med strossing av tunnelen må en borerigg tilføres vann for å fjerne borkaks og kjøle maskinelt utstyr. Dette gir utslipp av produksjonsvann fra boring og sprengning av tunnelene, og vann som lekker inn i tunnelen fra det omliggende berget (lekkasjevann).

#### 3.1 Mengde lekkasjevann

Mengde lekkasjevann er avhengig av lekkasjeforholdene i fjellet. Normalt ved tunneldrift vil innlekket vann være lavest ved oppstart av anlegget og vil øke etter hvert som tunnelen blir lengre. I dette anlegget er det kun 110 meter som skal strosses, et eventuelt vannmagasin i

sprekkene over tunnelen vil være begrenset på grunn av den lave fjelloverdekningen. Innlekkasjemengden vil derfor være begrenset og for en stor del være avhengig av nedbøren. Løsmassene over tunnelen er i følge NGU[1] beskrevet som fyllmasse, se figur 2. Det er bolighus over hele tunnelen.



FIGUR 2 LØSMASSEKART  
(WWW.NGU.NO)

## 3.2 Mengde produksjonsvann

For å gi et bilde av hvilke vannmengder en kan forvente seg ved strossing av tunnel, er det tatt utgangspunkt i vannmengder en får ved driving av hel tunnelprofil. Aktuelle tiltak knyttet til behandling og utslipp av drifts- og drensvann fra tunnelanlegg i anleggsfasen er hentet fra Teknisk rapport nr. 09: Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg.

Generelt vil det bli benyttet hydraulisk boring ved driving av tunnelene. Vannbehovet for full drift av tunnel med 3 boremaskiner er ca. 200 - 350 l/min. Driftstiden på en rigg kan variere, men vanligvis kan en regne med en effektiv driftstid pr. døgn på ca. 9 timer.

## 3.3 Vannkvalitet

Tunnelvann består av rent lekkasjevann og produksjonsvann som i perioder kan ha høye verdier av følgende parametere:

- Høy konsentrasjon av fine partikler, suspendert stoff (SS)
- Høye nitrogenverdier som følge av bruk av sprengstoff, Tot-N ( $\text{NH}_4$  og  $\text{NO}_3$ )
- Høy pH-verdi som følge av bruk av sprøytebetong.
- Injeksjonsmasser.
- Olje fra lekkasje fra anleggsmaskiner og kjøretøy kan skje dersom uhell.
- Eventuelt tungmetaller.

### 3.3.1 SUSPENDERT STOFF

Typisk for tunnelvannet er at det i perioder vil ha høyt innhold av suspendert stoff (fine partikler) som følge av stor aktivitet knyttet til blant annet boring og sprengning, nedmaling av steinmasser ved bruk av anleggsmaskiner. Det kan forventes en variasjon i konsentrasjonen av suspendert stoff i drifts- og drensvann fra 100-20 000 mg SS/l. Partikkelinnholdet kan reduseres ved sedimentering i basseng eller containere. Betydelige mengder suspendert stoff vil kunne gi nedslemming av resipienter, og kan overdekke gyteområder og forhindre oksygentilførsel til eggene som tar skade. Skarpe partikler fra sprengsteinstøv kan gi mekaniske skader på blant annet fiskegjeller. Partikler fra bløte bergarter er generelt sett mer skadelig for fisk enn partikler fra hardere bergarter.

### 3.3.2 NITROGENFORBINDELSER

I anleggsfasen vil forurensningen av tunnelvann til en viss grad være knyttet til uomsatt sprengstoff som vil føre til høye nitrogenverdier i vannet. Under utsprengning av tunnelen skal det brukes slurry, dvs. emulsjonssprengstoff som inneholder rundt 26 % nitrogenforbindelser i form av ammoniumnitrat ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ).

Andelen uomsatt sprengstoff varierer, men det kan påregnes at mellom 10 – 15 % av nitrogenet forblir uomsatt, og kan finnes igjen i drens vannet og tunnelmassene.

Tilførsel av nitrogen-holdige komponenter kan gi eutrofieringseffekter i vassdrag og sjøresipienter, men utslippsmengden og varigheten av utslippet er begrenset så noen stor problemstilling er ikke dette. Nitrogen er regnet for å være begrensende stoff for algevekst i sjøvann, men normalt ikke i ferskvann. I ferskvann er fosfor normalt regnet for å være begrensende.

Forholdet mellom nitrat-N og ammonium-N i sprengstoff er grovt sett 50/50 og dette forhold forventes å gjenspeiles i avrenningsvannet fra tunnelen og sigevann fra tipp. Ammonium ( $\text{NH}_4$ ) er ikke akutt giftig for vannlevende organismer. Ved høy pH foreligger en stor del av ammonium som ammoniakk ( $\text{NH}_3$ ) som er giftig i lave konsentrasjoner. Andelen ammoniakk ( $\text{NH}_3$ ) av ammonium som finnes i vann er avhengig av pH og vanntemperatur. Jo høyere temperatur og pH verdi jo mer ammonium blir omdannet til giftig ammoniakk. Ammoniakk har ingen langtidsvirkninger, og effekten i et vassdrag vil være av kortsiktig karakter. Ammonium omsettes (nitrifiseres) i vassdrag under oksygenforbruk.

Utslippsvannet vil også inneholde en del fosfor fra berggrunnen, men dette må en anta vil være lite tilgjengelig for organismene, da mesteparten av dette fosforet vil være partikulært bundet.

### 3.3.3 PH

I tunnelanlegg brukes det store mengder sementprodukter både til injeksjon og til sprøytebetong. Dette fører til at tunnelvannet i perioder kan få svært høy pH. Som nevnt i kapitlet over foreligger en stor del av ammonium som ammoniakk ( $\text{NH}_3$ ) når pH-vannet blir høyt (pH avhengig likevekt). Dersom utslippet resulterer i en pH-verdi i vassdrag på over 10, kan det basiske vannet i seg selv resultere i økt dødelighet for fisk og vannlevende organismer.

Giftigheten av utslipp fra tunnelvirksomheten vil være avhengig av mengden totalt nitrogenutslipp, pH i resipienten og temperatur i vannfasen. Andelen ammoniakk ( $\text{NH}_3$ ) av ammonium som finnes i vann er avhengig av pH og vanntemperatur. Jo høyere temperatur og pH verdi jo mer ammonium blir omdannet til giftig ammoniakk. Ved pH under 8 er det liten fare for dannelse av giftig ammoniakk.

Det kan forekomme noe aluminium fra emulsjonssprengstoff. Aluminiumsforbindelser kan ved lav pH være giftig for fisk. Det antas at det ikke vil være et problem i dette tilfellet siden tunnelvann har relativt høy pH. Det er usikkert hvor store mengder aluminium som blir tilført tunnelvannet (kan også være avhengig av bergarten).

### 3.3.4 TETNINGSMIDLER

Av Injeksjonsmiddel skal det benyttes standard injeksjonssement, mikrofin sement, spesialsement, silicaslurry, superplastisider og alkaliefri akselerator. Eksakte blandingsforhold bestemmes på stedet ut fra observerte vannlekkasjer og forholdene for øvrig. Ved bruk av midler som utgjør en fare for forurensning av det ytre miljø, skal byggherren sørge for å innhente nødvendige tillatelse fra forurensningsmyndighetene.

### 3.3.5 OLJE OG KJEMIKALIESPILL

Tunnelvannet kan også være forurenset etter uhellsutslipp av stoffer brukt i drifts- og vedlikehold av utstyr som olje, diesel og rensemidler fra spill fra anleggsmaskiner. Olje kan



forringe forholdene for fisk og andre organismer i vannet og ødelegge det biologiske mangfoldet. Store oljeutslipp vil også kunne gi merkbart oksygensvinn i små resipienter.

### 3.3.6 BERGGRUNNEN I OMRÅDET

I henhold til NGU[2] er bergarten i tunnelen diorittisk til granittisk gneis, migmatitt, se figur 3. Det ventes ikke at utlekking av ioner fra selve bergartene vil være noe problem.

Dette er en kompakt og hard bergart.



FIGUR 3: BERGGRUNNSKART  
(WWW.NGU.NO)

## 3.4 Beskrivelse av planlagte tiltak. Vannbehandling i Anleggsfasen

Produksjonsvann, inkludert lekkasjevann skal sedimenteres i renseanlegg før vannet infiltreres i grunnen. Renseanlegget skal bestå av tre containere der en vil være oljeutskiller, mens de andre skal fungere som sedimentasjonsbasseng. Containerne som slam- og oljeutskilleren består av skal dimensjoneres etter de beregnede maksimale vannmengder i produksjonen, og med minimum oppholdstid på to timer. Entreprenøren må ta høyde for å kunne dimensjonere opp renseanlegget ytterligere, dersom det blir nødvendig for å oppnå en god hydraulisk kapasitet helt fra starten. For øvrig gjelder følgende dimensjoneringskriterier:

- Dimensjonerende overflatebelastning  $0,5 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ time}$
- Minste effektiv bassengdyp 1,5 m
- Vannhastighet mellom containerne  $0,01 \text{ m/s}$

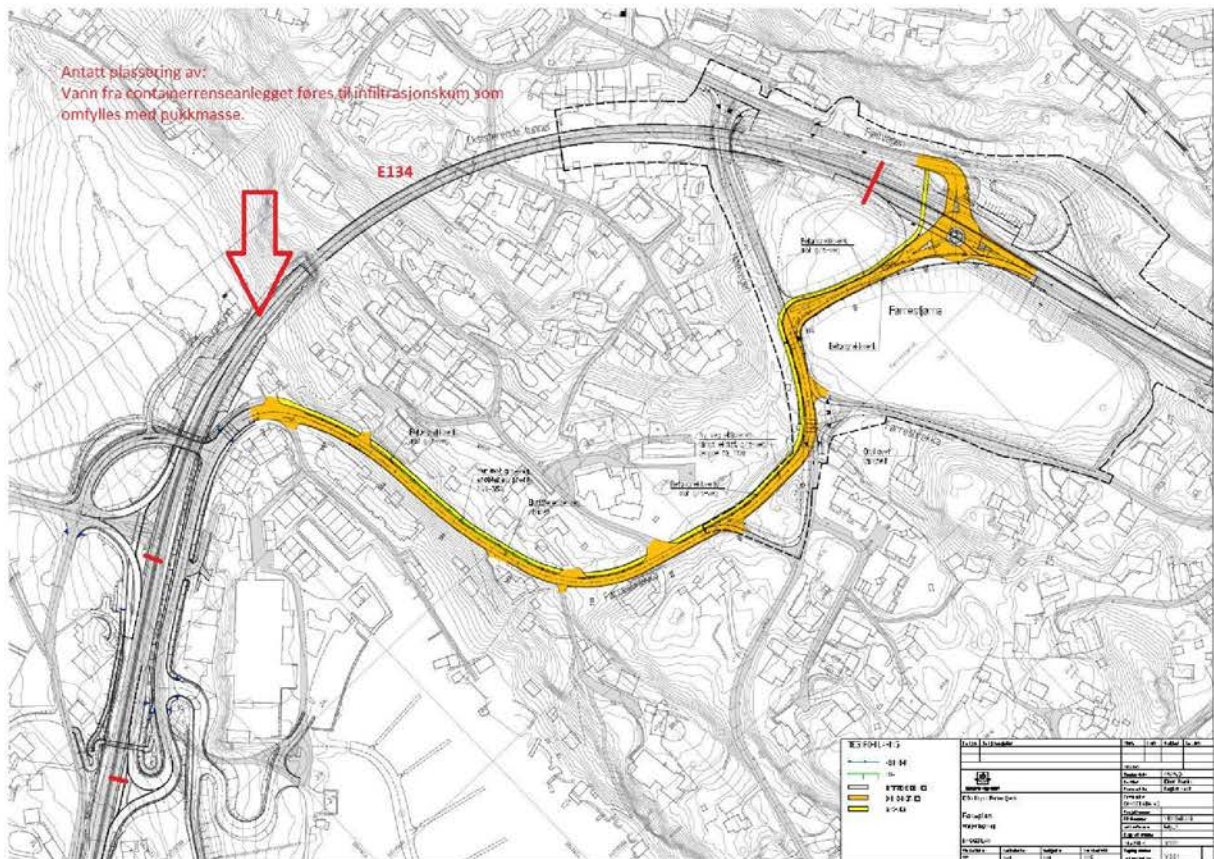
Det skal innarbeides rutiner som sikrer en god vannbehandling i anleggsfasen. Anlegget skal ha daglig tilsyn hvor blant annet oljeavskiller kontrolleres. Olje skal samles opp og kilde til lekkasje skal identifiseres. Tømming av slamanlegg skal journalføres.

Etter en slik behandling forventes tunnelvannet å ha et innhold av suspendert stoff på rundt 400 mg/l. I noen tilfeller kan det være nødvendig å tilsette koaguleringskjemikalier foran sedimenteringsanlegget. Her skal tunnelvannet etter rensing videre til infiltrasjonskum og det vurderes som unødvendig å tilsette koaguleringskjemikalier.

Førretunnelen har selvfall mot sørvest og infiltrasjonskum blir plassert i dette området, se figur 4. Kummen utføres som standard sandfangskum. Over sandfangsdybden (1,0 m over kumbunn) preforeres kummen og omfylles med pukkmasser 8-12 mm i tilstrekkelig omfang til at vannet kan infiltreres i grunnen. Rør, infiltrasjonskum og infiltrasjonsmagasin dimensjoneres for maksimal vannmengde som skal infiltreres.

Infiltrering av tunnelvann i grunnen kan være med å nøytralisere vannet gjennom naturlige prosesser som oppstår i jorden. I vannportalen er det vist et lite bekkedrag som renner i dalen vest for tunnelmunningen og denne bekken har utløp innerst i Førresbotn. Det er en mulighet for at prosessvannet kan drenere til denne bekken og slik videre ut i sjøen. Tunnelvannet vil ikke komme i kontakt med gytebekken mellom Førresbotn og Førrestjørn





FIGUR 4: ANTATT PLASSERING AV INFILTRASJONSKUM

#### 4 MUDRING OG UTFYLLING I FØRRESTJØRNA



FIGUR 5:  
MASSEUTSKIFTING/MASSEFOR  
TRENING I FØRRESTJØRN

Bygging av toplanskryss med påkjøringsarm medfører fylling i Førrestjørn. Det er utført geotekniske analyser og denne viser at løsmassene blant annet består av svarttorv som ikke er bæredyktige for vegfyllingen og medfører behov for masseutskifting og fortrengning.

Massene med svarttorv har meget høyt vanninnhold og vil være meget flytende ved utgraving. Før massene fraktes bort skal massene avvannes, se vedlagt B001 tegning.

Det blir lagt ned 2 stk betongrør ved påkjøringsarmen. Betongrøra har diameter 1200, med lik kotehøyde inn og ut og fisk kan passere.

Figur 5 viser hvordan masser er blitt presset opp etter fortrengning utenfor eksisterende fylling.

Dybde på utfyllingsstedet: 0,0 – 2,0 m

Beregnet mengde masse som skal graves ut: 11 500 m<sup>3</sup>

Beregnet areal som blir berørt: 3 307 m<sup>2</sup>

### **Mudrings-/utfyllingsmetode:**

Foreliggende vurderinger og prosjektering forutsetter at entreprenør har gravemaskin med tilstrekkelig lang arm til å kunne foreta masseutskiftning ned til kote + 30 i Førrestjørn. Vannoverflaten i Førrestjørn ligger på kote + 36. Massene under kote + 30 skal fortrenses ved sprengning ved bruk av Flekkefjordmetode, se vedlagt Geoteknisk prosjekteringsrapport for byggeplanplan. Massefortrengning med Flekkefjordmetode 1 er beskrevet i Statens vegvesen Laboratorieserien, rapport nr. 74, og i håndbok 274 kap. 1.3.2.6.

Eventuelle masser som presses opp utenfor fyllingen skal fjernes.

### **Planlagte avbøtende tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning**

Mudrings- og utfyllingsarbeidene skal skje innenfor en siltgardin som skal dekke hele vannsøylen, se vedlagt tegning B001.

## **4.1 Lokale forhold,**

### ***4.1.1 LANDSKAP OG TERRENG***

Sidearealer langs E134 består i stor grad av fjell med vegetasjonsdekke på østsiden. På vestsiden mot Førrestjørna ligger deler av eksisterende veg på fylling ut i tjernet.

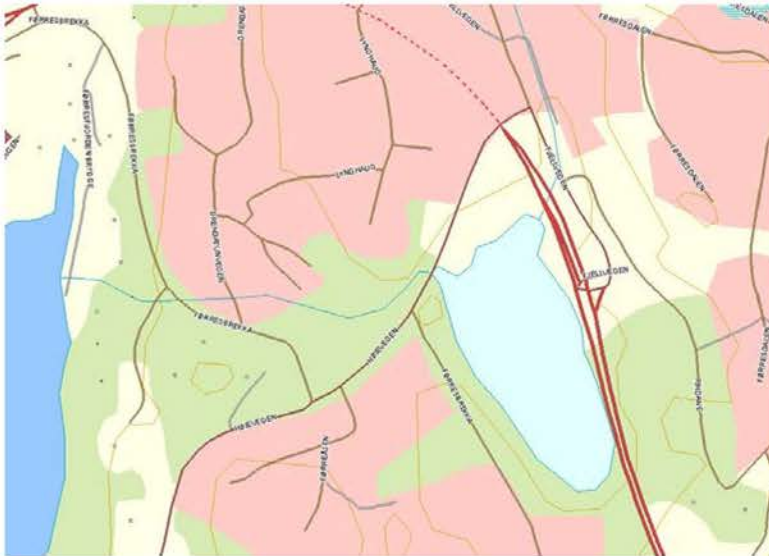
Tjernet har både inn- og utløp i nordvestre del. Innløpet er lagt i grøfter under vegen, mens bekken ut fra tjernet er åpen frem til Førresbrekka. Partiet omkring innløpet er et våtmarksområde med siv og myrvegetasjon. I kanten av tjernet er det løvtrevegetasjon, dominert av bjørk.

Området i nord har preg av gjengroing.

Terrenget omkring utløpet er fast mark, og er et mye brukt friområde. Her er det plassert ut benker med mer, og området er lagt til rette for friluftsliv og bading. Slitasje på markdekket viser at dette området er mye brukt til rekreasjon (mating av ender osv.).

Terrenget i nord er forholdsvis flatlendt, mens det faller bratt ned mot vannet i sør. Nedenfor vegen er det til dels utfylte masser og veiskråningene er tilplantet / gjengrodd med vegetasjon.

I den sørlige delen er det frodig løvtrevegetasjon, med preg av kratt (hyll, lønn) og høye stauder med mer. Terrenget her er bratt, og delvis uframkommelig. På sør- og østsiden av tjernet er det bratt terreng ned mot vannet, mens vest- og nordsiden er slakere.



FIGUR 6 INNLØP OG UTLØP FØRRESTJØRN (TEMAKART ROGALAND)



FIGUR 7: BILDE TIL VENSTRE VISER UTLØP FRA FØRRESTJØRN I HØIEVEGEN. BILDE TIL HØYRE VISER INNLØP TIL FØRRESTJØRN - KRYSSER E134

#### 4.1.2 NATURMILJØ OG RESIPIENTFORHOLD

Det ble som en del av planarbeidet også utarbeidet en konsekvensutredning for temaet naturmiljø, og opplysningene gjengis her.

#### Vannkvalitet:

Vannkvaliteten i Førrestjørna er vurdert på bakgrunn av to prøver tatt øverst og nederst i utløpsbekken. Analyseresultatet er vist i tabell 1.

TABELL 1: RESULTAT FRA VANNANALYSER I UTLØPSBEKKEN

Stasjon	pH	Termotolerante koliforme bakterier (antall/100 ml)	Total-fosfor (µg P/l)	Total-nitrogen (µg N/l)	Turbiditet (FTU)
1. Utløp fra Førrestjørna	7,2	200	36	1200	1,8
2. Ved utløp til sjø	7,3	12	27	1200	1,2



Vannkvaliteten i Førrestjørna er dårlig med tanke på konsentrasjoner av termotolerante koliforme bakterier i tjernet. Lenger nedstrøms bekken ligger konsentrasjonene av termotolerante koliforme bakterier på et nivå som tilsvarte tilstandsklasse god. Innholdet av næringsstoffene total-fosfor og total-nitrogen tilsvarte dårlig vannkvalitet. Det samme gjaldt for turbiditet, som er et mål på partikkelmengden i vannet. pH-verdien var høy.

Basert på det ene prøvetakingstilfellet indikerer resultatene at Førrestjørna blir tilført mye næring, trolig både gjennom avrenning fra gjødslede områder, som hager og utmark, og fra fugl. Store mengder fugl, som blir tiltrukket tjernet da de blir matet her, antas å være den viktigste kilden til de høye bakteriekonsentrasjonene i Førrestjørna.

### **Naturtype, vegetasjon og flora**

Førrestjørna ligger i et område hvor berggrunnen består av migmatitt, en sur bergart som ikke gir grunnlag for en rikere flora. Bortsett fra tysbast, som er sjelden i Rogaland, ble det kun registrert vanlige arter både i og rundt tjernet. Det finnes heller ingen viktige naturtyper i tilknytning til Førrestjørna.

Naturen i tjernets omgivelser er tydelig preget av menneskelig påvirkning. Veier og bebyggelse er tett innpå tjernet på alle sider, og det er svært små områder som ligner et opprinnelig naturmiljø.

Kantsonen ved Førrestjørnas østre side er en bratt veifylling som stiger opp mot E134. Her er vegetasjonen dominert av gress og stedvis røsslyng, men også med innslag av forskjellige planter som er typisk for veikanter og skrapmark. Ett eksemplar av tysbast ble funnet omtrent der hvor fyllingen skal etableres. Øvrige deler av Førrestjørnas nærmeste omgivelser er bevokst med en smal remse av skog.

### **Fugl**

Av vannfugler er det kun stokkand som er kjent som hekkefugl i tjernet. Ellers er det av og til store antall av arten som besøker tjernet for å søke føde, noe som trolig har delvis sammenheng med at lokaliteten er en fóringplass. Det er mest stokkand, forskjellige måker og enkelte spurvefugler som drar nytte av dette.

Tjernet blir også brukt av andefugler for næringsøk og overvintring, vanligst er brunnakke og toppand vinterstid. Andre andefugler som er notert er bergand og krikkand. Måker bruker tjernet for å vaske av seg salt etter at de har vært i sjøen. Det er observert fiskemåke, sildemåke og svartbak med slik atferd.

I skogen rundt tjernet hekker et begrenset antall arter av spurvefugler. Det er ikke notert noen sjeldne arter.

### **Fisk og ferskvannsorganismer**

Fiskeundersøkelser viste at Førrestjørna har en relativt fin bestand av ørret. I tillegg ble det fanget suter i tjernet. Dette er en fremmed fiskeart, og den er sannsynligvis satt ut. I utløpsbekken ble det fanget ørret, ål og trepigget stingsild. Sjøørret kan gå opp i nedre del av bekken, men anadrom strekning er begrenset til ca. 30 meter. Videre oppgang er ikke mulig pga.



et vandringshinder. Tettheten av ørretyngel i bekken er vurdert å være stor, særlig nedstrøms vandringshinderet. Det antas at den øvre delen av bekken er et viktig gyteområde for ørret i Førrestjørna. De beste gyteområdene ble vurdert å ligge straks nedstrøms tjernet.

Ål er en art som pga. kraftig bestandsnedgang er ført opp på Norsk rødliste med status kritisk truet (CR). Årsaken til nedgangen er ikke helt avklart, men faktorer som mudring, dumping og utfylling i strandsonen og etablering av vandringshindre vurderes å ha negativ innvirkning

### **Verdivurderinger**

Tiltaks- og influensområdet er preget av inngrep og små usammenhengende naturområder. Området vurderes stort sett å ha liten verdi for biologisk mangfold. På grunn av den registrerte forekomsten av tysbast gis området likevel liten - middels verdi for naturtyper, flora, vegetasjon og fugl. Vassdraget huser ål, som er en rødlistet art med status kritisk truet. Da vassdraget med Førrestjørna representerer et lite vassdragssystem, vurderes det likevel å ha middels - stor verdi for ål. For øvrige arter vurderes vassdraget å ha liten verdi. Suter er en fremmed art, og er ikke ønsket i norske vassdrag. Arten er ført opp på den norske svartelisten.

## **4.2 Vurdering av tiltakets omfang og konsekvens**

Viser også til reguleringsplanens konsekvensvurdering

### **Fisk og ferskvannsorganismer**

Dumping av steinmasser i Førrestjørna kan føre til negative effekter for ferskvannsorganismer. Disse er framfor alt knyttet til økt turbiditet som følge av oppvirvling av sedimenter og tilførsel av partikler. Dette kan gi nedslamming av gyteområder i utløpsbekken. For fisk i tjernet kan nedsatt sikt og økte partikkelkonsentrasjoner føre til vanskeligere forhold for fødesøk. Nydannede, skarpkantete partikler fra sprengstein kan gi mekaniske skader på blant annet fiskegjeller. Bergarten som her brukes er en hard bergart og gir mindre skarpe partikler en myke bergarter.

Da det ikke har vært utslipp fra industri til Førrestjørna er det lite sannsynlig at oppvirvling av sedimenter vil føre til spredning av miljøgifter.

Massene som skal deponeres vil være sprengstein. Når steinmassen dumpes i vann blir finmaterialet fra sprengingen vasket av. Sprengstoffet som brukes er normalt nitrogenholdig, og i tillegg til partikler, vil vannmassene bli tilført noe nitrogen.

Da pH-verdien i Førrestjørn ligger over 7 kan det ikke utelukkes at det kan dannes skadelige konsentrasjoner av ammoniakk og ammonium nær steinfyllingen.

Uten avbøtende tiltak vurderes anleggsfasen å resultere i en midlertidig forringelse av vekst- og levestandard for fisk og andre ferskvannsorganismer, dvs. middels negativt omfang og middels negativ konsekvens. På sikt vurderes imidlertid konsekvensene av inngrepet å ha små negative virkninger for fisk og ferskvannsorganismer. Tiltaket vil ikke føre til at det etableres nye vandringshindre, og vil dermed ikke medføre hindringer for inn- og utvandring av ål eller ørret. Fisken vil kunne vandre gjennom både rør og kulverter som legges gjennom fyllingen.

I driftsfasen vil tjernet få økt tilførsel av asfaltpartikler og vegsalt som følge av avrenning fra veien. Også i dag får tjernet sannsynligvis tilført denne typen forurensninger som følge av nærheten til E 134 og fv. 771.

Da tiltaket ikke vil føre til endret tilførsel av vann til tjernet eller redusert vannføring i utløpsbekken, forventes det ikke å påvirke resipientkapasiteten. Normalvannstanden vil ikke øke. Utvasking av partikler og næringsstoff fra strandsonen i en flomsituasjon vurderes ikke å ha langvarige effekter.

### **Naturtype vegetasjon og flora**

Samlet sett vurderes tiltaket ikke å føre til endring av viktige biologiske eller landskapsøkologiske sammenhenger. Det vil i liten grad føre til forringelse av levevilkår for enkelte alminnelige fuglearter. Med unntak av planten tysbast, vurderes tiltaket å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for naturtyper, vegetasjon, flora og fugl.

## **4.3 Beskrivelse av planlagte avbøtende tiltak**

Ved oppgravings- og utfyllingsarbeidene i tjernet skal en begrense spredningen av partikler ved at det settes opp en siltgardin. Siltgardinen skal dekke hele vannsøylen, se vedlagt tegning B001. For å minimalisere effekten på gyteområdene i utløpsbekken skal siltskjørtene plasseres slik at direkte avrenning av partikkelforurensset vann til utløpsbekken unngås.

Entreprenøren skal hindre at vann fra anleggsdriften forurenser bekker og vann i området. Entreprenør skal utføre tiltak samt utarbeide kontrollrutiner som hindrer at dette skjer. Kontrollrutinene skal forelegges byggherren før arbeidene som kan føre til forurensning starter opp.

Dersom planten Tysbast kommer i konflikt med anlegget skal denne flyttes.

# **5 BEREDSKAP**

## **5.1 Overvåking**

Vann fra anleggsdriften skal ikke forurense bekker og vann i området. Entreprenøren skal forelegge byggherren kontrollrutiner før arbeider som kan føre til forurensning starter opp

Det skal daglig holdes et oppsyn med renseanlegget og se til at dens funksjon opprettholdes. Rutiner skal sikre at slamnivå måles og tømmes før kritisk grense nås. Tømming av slamanlegget skal journalføres og oljeavskiller skal kontrolleres daglig. Olje skal samles opp og kilde til lekkasje skal identifiseres. Det må også gjøres visuell overvåking av Førresfjorden dersom det viser seg at vannet drenerer ut i sjø.

For dette prosjektet foreslår vi at det blir tatt ut minst en vannprøve fra renseanlegget og analyserer vannet for pH, olje og suspendert stoff. En vannprøve blir også tatt samtidig i Førresbotn.

Siltgardinen som settes ut i Førrestjørna skal undersøkes daglig, slik at dens funksjon opprettholdes. Det skal med jevne mellomrom utføres turbiditetsmålinger på utsiden av siltgardinen for å dokumentere at siltgardinen fungerer som forutsatt. Dersom siltgardinen er skadet, skal den repareres, eller eventuelt skiftes ut med en ny.

Entreprenøren skal utarbeide en beredskapsplan for uhell knyttet til ytre miljø

Akutt forurensning eller fare for akutt forurensning skal varsles i henhold til gjeldende forskrift, Forskrift om varslings av akutt forurensning eller fare for akutt forurensning av 09.07.1992, nr. 1269.

## 6 REFERANSER

Reguleringsplan for E134 kryss fv.771 Førrestjørna, planbeskrivelse og konsekvensutredning, 2010-09-01.

Konsekvenser for naturmiljø, E134/fv. 771Førrestjørna, Stavanger juni 2010.

Geoteknisk prosjekteringsrapport for vegfylling i Førrestjern, nr. 2012152064-4

Norsk Forening for Fjellsprenningsteknikk. Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg. Teknisk rapport 09, august 2009.

Karttjenesten Naturbase [http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/NB3\\_viewer.asp](http://dnweb12.dirnat.no/nbinnsyn/NB3_viewer.asp)



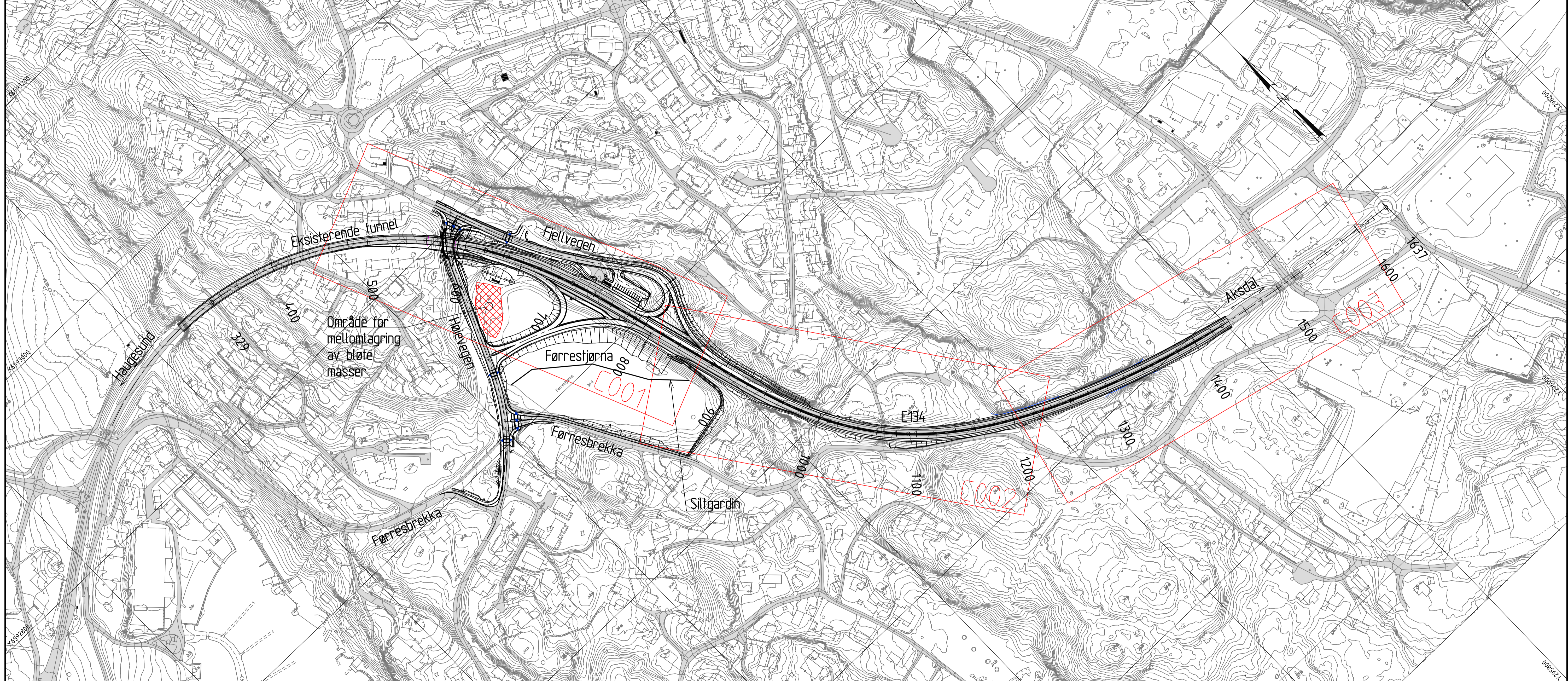
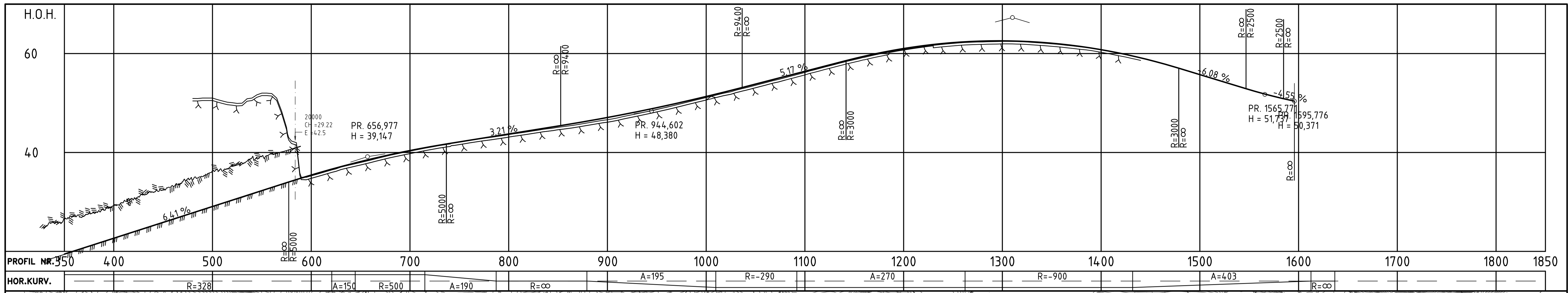
Statens vegvesen  
Region vest  
Ressursavdelinga

Tlf: (+47 915) 02030  
firmapost-vest@vegvesen.no

vegvesen.no

**Trygt fram sammen**





Revisjon	Revisjonen gjelder	Utb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
Arkivref. Tegningsdato 06.06.13 Bestiller Einar Førås Produsent for Region vest E134 Kryss Førrestjærna <b>CONSTRADA AS</b> <b>Oversiktstegning</b> Prosjektnummer PROF-nummer 11E0134B.013 Arkivreferanse Lay_0 Byggesaksnummer Målestokk A1 1:2000/1:400 <b>BYGGEPLAN</b> Utarbeidet av Kontrollert av Godkjent av Konsulentarkiv Tegningsnummer / revisjonsbokstav <b>B001</b>					
TF	NAI	NAI	1125		



**Planteliste:**

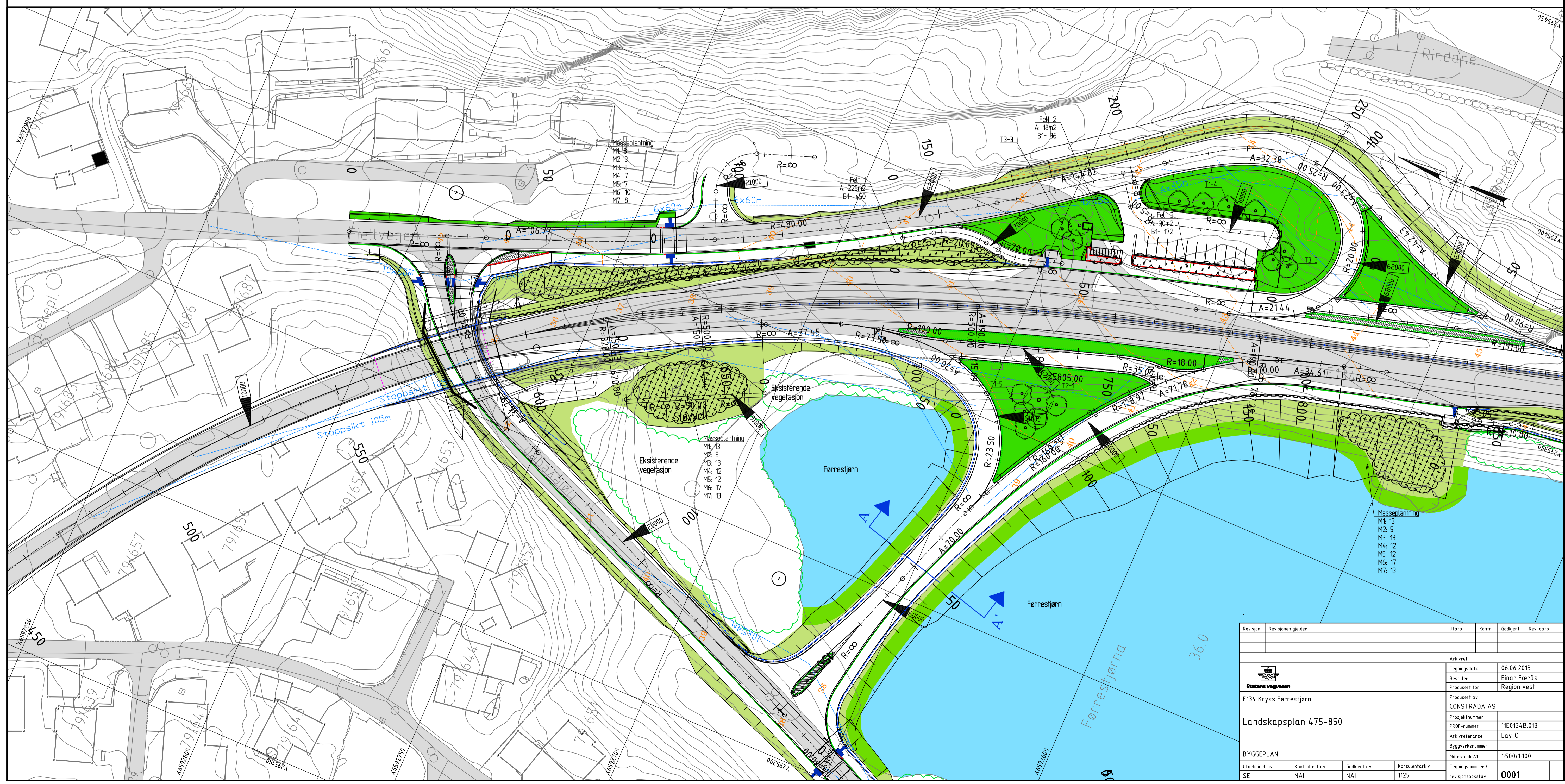
Busker:				Tre:			
<b>B1</b>	Spirea betulifolia 'Tor' E	Bjørkebladspirea 'Tor' E	658	<b>T1</b>	Prunus serrulata "kanzan"	Japankirsebær	9
				<b>T2</b>	Fagus sylvatica	Bøk	1
				<b>T3</b>	Sorbus intermedia	Svenskeasal	6

Masseplanter:			
<b>M1</b>	Sorbus aucuparia	Rogn	15 %
<b>M2</b>	Salix caprea	Selje	5 %
<b>M3</b>	Pinus sylvestris	Furu	15 %
<b>M4</b>	Sambucus racemosa	Rødhyll	15 %
<b>M5</b>	Quercus robur	Sommerek	15 %
<b>M6</b>	Prunus avium	Fuglekirsebær	20 %
<b>M7</b>	Amelancier alnifolia 'Alvdal'	Søtmisspel	15 %

**TEGNFORKLARING**

	NYE TRÆR (NS4402)		GRESSBAKKE		KANTSTEIN GRANITT
	EKSISTERENDE VEGETASJON		GRESSPLEN		NEDSENKET KANTSTEIN GRANITT
	FELT MED MASSEPLANTER (NS4410)		STRANDMATTER		KANTSTEIN BETONG
	FELT MED BUSKER		VANN		NEDSENKET KANTSTEIN BETONG
			BELEGINGSSTEIN		IKKE AVVISENDE KANTSTEIN BETONG REKKVERK
			TAKTILE HELLER		MUR
			NYE KOTER		STØYSKJERM
			MUR		EIENDOMSGRENSER
					SKITTLINJE
					EKSISTERENDE VEG
					VEGMODELL

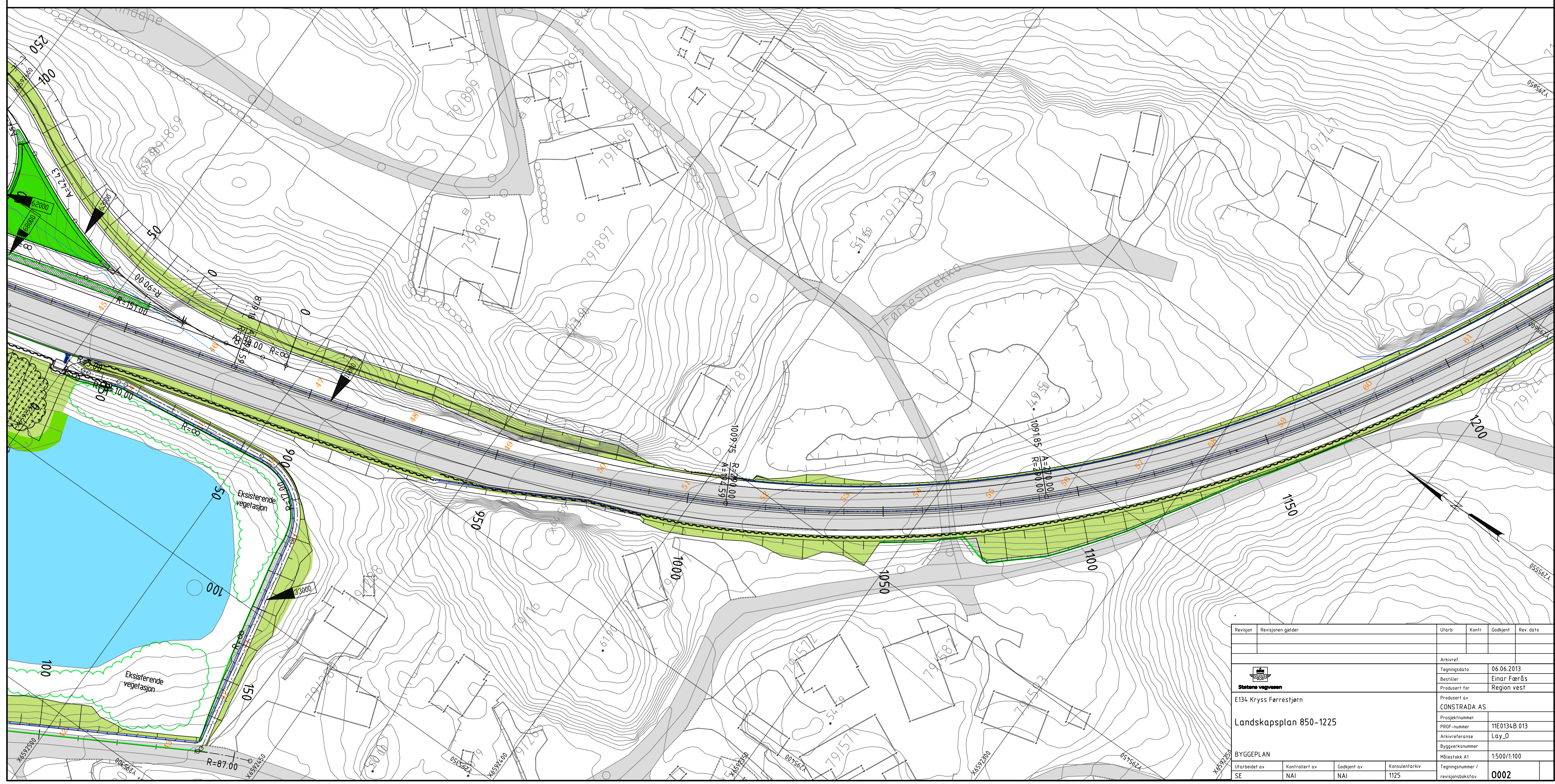


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
Arkivref:					
Tegningsdato: 06.06.2013					
Bestiller: Einar Førås					
Produsert for: Region vest					
E134 Kryss Førrestjørn					
CONSTRADA AS					
Prosjektnummer:					
PROF-nummer: 11E0134B.013					
Arkivreferanse: Lay_0					
Byggeværksnummer:					
Målestokk A1: 1:500/1:100					
BYGGEPLAN					
Utarbeidet av: SE	Kontrollert av: NAI	Godkjent av: NAI	Konsulentarkiv: 1125	Tegningsnummer / revisjonsbokstav:	0001



TEGNFORKLARING

	NYE TRÆR (NS4402)		GRESSBAKKE		KANTSTEIN GRANITT
	EKSISTERENDE VEGETASJON		GRESSPLEN		NEDSENKET KANTSTEIN GRANITT
	FELT MED MASSEPLANTER (NS4410)		STRANDMATTER		KANTSTEIN BETONG
	FELT MED BUSKER		VANN		NEDSENKET KANTSTEIN BETONG
			BELEGGINGSSTEIN		IKKE AVVISENDE KANTSTEIN BETONG
			TAKTILE HELLER		REKKVERK
			NYE KOTER		MUR
			MUR		STØYSKJERM
					EIENDOMSGRENSER
					SKILTUNJE
					EKSISTERENDE VEG
					VEG-MODELL

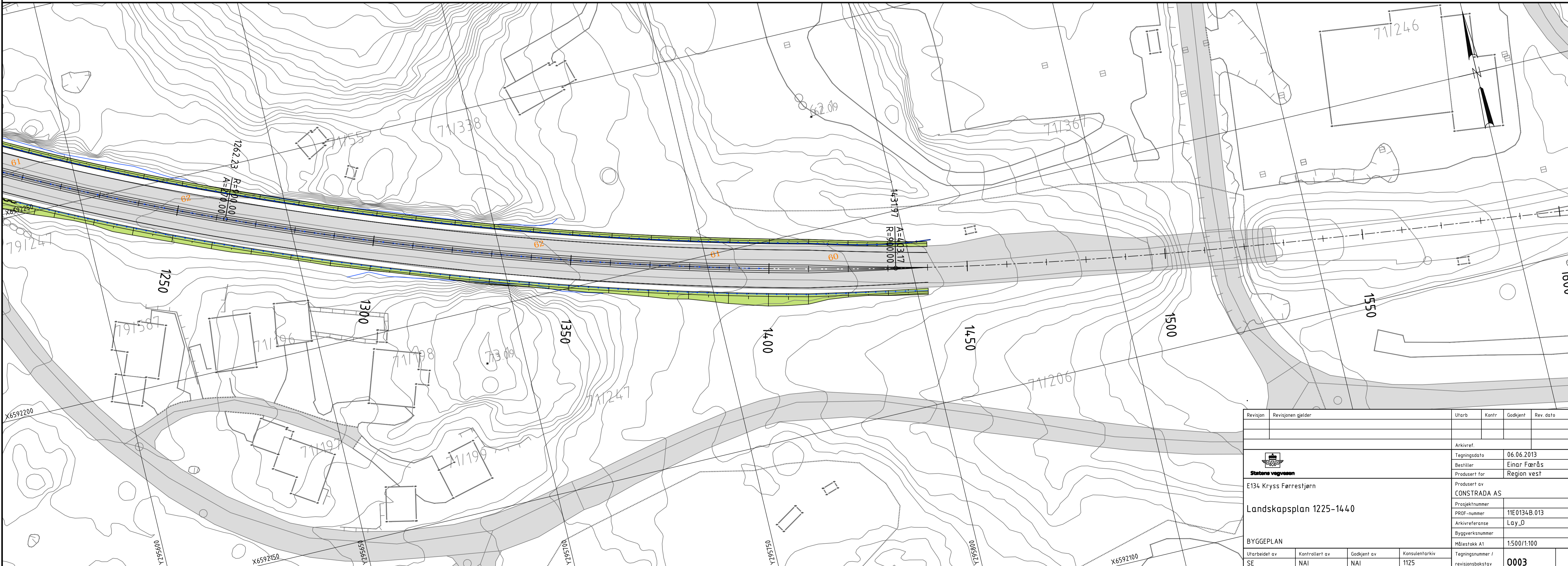


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Arkivref.			
E134 Kryss Førrestjern		Tegningsdato	06.06.2013		
Landskapsplan 850-1225		Bestiller	Einar Førås		
		Prosjekt for	Region vest		
		Prosjekt av	CONSTRADA AS		
		PROF-nummer	11E0134B.013		
		Arkivreferanse	Lay_0		
		Byggesaksnummer			
		Målestokk A1	1:500/1:100		
BYGGEPLAN		Tegningsnummer / revisjonsbokstav	0002		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
SE	NAI	NAI	1125		



TEGNFORKLARING

	NYE TRÆR (NS4402)		GRESSBAKKE		KANTSTEIN GRANITT
	EKSISTERENDE VEGETASJON		GRESSPLEN		NEDSENKET KANTSTEIN GRANITT
	FELT MED MASSEPLANTER (NS4410)		STRANDMATTER		KANTSTEIN BETONG
	FELT MED BUSKER		VANN		NEDSENKET KANTSTEIN BETONG
			BELEGNINGSSTEIN		IKKE AVVISENDE KANTSTEIN BETONG
			TAKTILE HELLER		REKKVERK
			NYE KOTER		MUR
			MUR		STØYSKJERM
					EIENDOMSGRENSER
					SIKTILNJE
					EKSISTERENDE VEG
					VEGMODELL

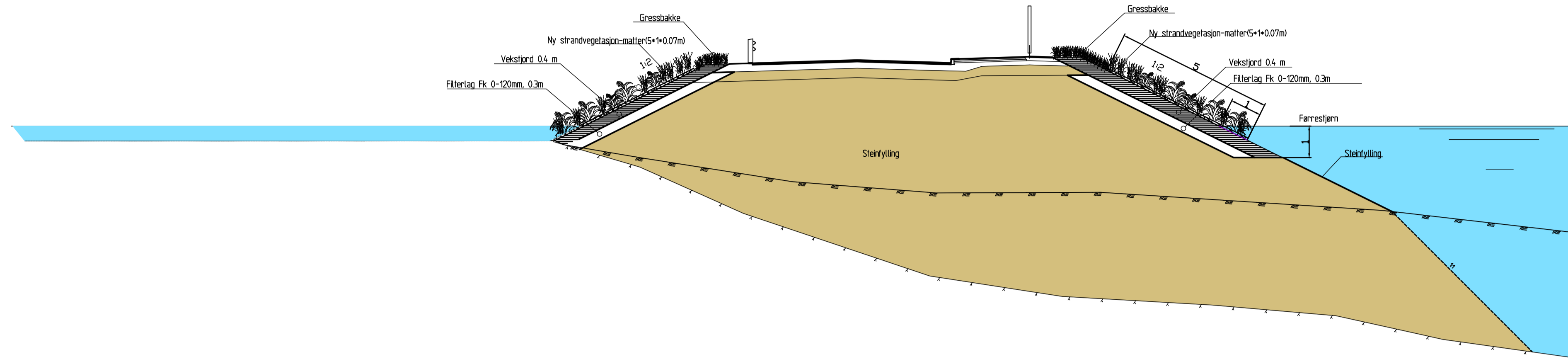


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utbet	Kont	Godkjent	Rev. dato
Arkivref.					
Tegningsdato 06.06.2013					
Bestiller Einar Førås					
Produsert for Region vest					
E134 Kryss Førrestjern					
Produsert av CONSTRADA AS					
Landskapsplan 1225-1440					
BYGGEPLAN					
Målestokk A1 1:500/1:100					
Utarbeidet av SE					
Kontrollert av NAI					
Godkjent av NAI					
Konsulentarkiv 1125					
Tegningsnummer / revisjonsbokstav 0003					



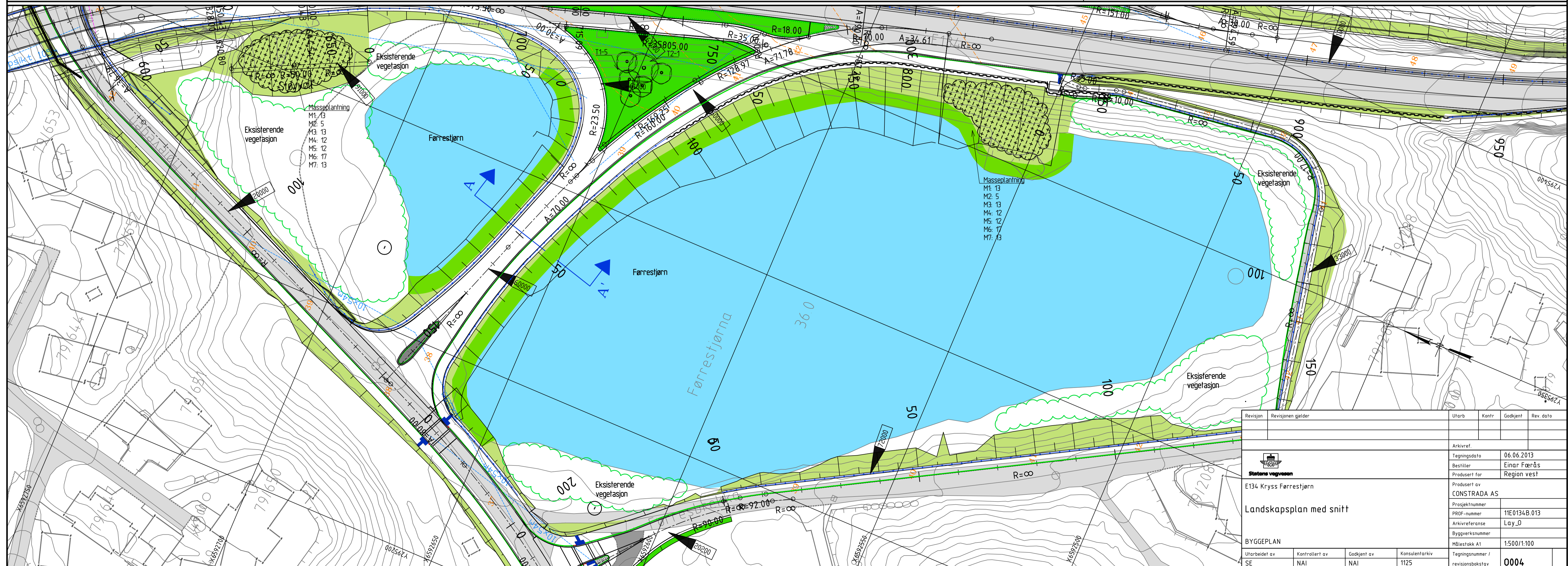
**SNITT A- A'**  
Målestokk 1:100

HENVISNING  
For oppbygging av steinfylling/vegfylling vises til tegning F004



**TEGNFORKLARING**

	NYE TRÆR (NS4402)		GRESSBAKKE		KANTSTEIN GRANITT
	EKSISTERENDE VEGETASJON		GRESSPLEN		NEDESKET KANTSTEIN GRANITT
	FELT MED MASSEPLANTER (NS4410)		STRANDMATTER		KANTSTEIN BETONG
	FELT MED BUSKER		VANN		NEDESKET KANTSTEIN BETONG
			BELEGNINGSSTEIN		IKKE AVVISENDE KANTSTEIN BETONG
			TAKTILE HELLER		REKKVERK
			NYE KOTER		MUR
			MUR		STØYSKJERM
					EIENDOMSGRENSER
					SIKTLINJE
					EKSISTERENDE VEG
					VEGMODEL



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utb. av	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
E134 Kryss Førrestjern					
Landskapsplan med snitt					
<b>BYGGEPLAN</b>					
Utb. av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
SE	NAI	NAI	1125		
Arkivref.	Tegningsdato	Bestiller	Prosjekt for	Rev. dato	
	06.06.2013	Einar Førås	Region vest		
Produsert av <b>CONSTRADA AS</b>					
Prosjektnummer	PROF-nummer	Arkivreferanse	Byggeværksnummer	Målestokk A1	
	11E0134B.013	Lay_0		1:500/1:100	
Tegningsnummer / revisjonsbokstav				0004	



**Planteliste:**

**Busker:**

<b>B1</b>	Spirea betulifolia 'Tor' E	Bjørkebladspirea 'Tor' E	658

**Tre:**

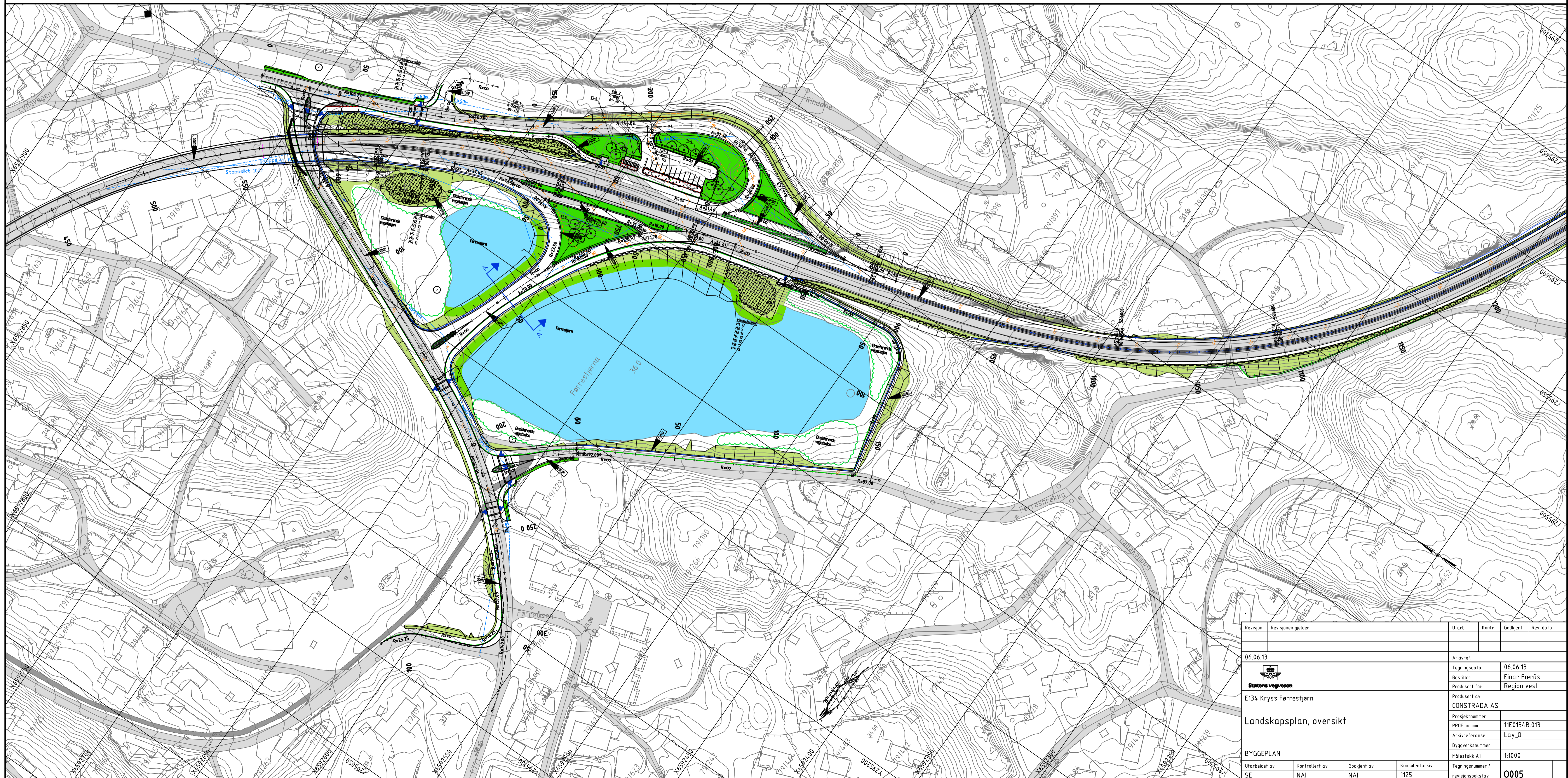
<b>T1</b>	Prunus serrulata "kanzan"	Japankirsebær	9
<b>T2</b>	Fagus sylvatica	Bøk	1
<b>T3</b>	Sorbus intermedia	Svenskeasal	6

**Masseplanter:**

<b>M1</b>	Sorbus aucuparia	Rogn	15 %
<b>M2</b>	Salix caprea	Selje	5 %
<b>M3</b>	Pinus sylvestris	Furu	15 %
<b>M4</b>	Sambucus racemosa	Rødhyll	15 %
<b>M5</b>	Quercus robur	Sommerek	15 %
<b>M6</b>	Prunus avium	Fuglekirsebær	20 %
<b>M7</b>	Amelancier alnifolia 'Alvdal'	Søtmispel	15 %

**TEGNFORKLARING**

	NYE TRÆR (NS4402)		GRESSBAKKE		KANTSTEIN GRANITT
	EKSISTERENDE VEGETASJON		GRESSPLEN		NEDSENKET KANTSTEIN GRANITT
	FELT MED MASSEPLANTER (NS4410)		STRANDMATTER		KANTSTEIN BETONG
	FELT MED BUSKER		VANN		NEDSENKET KANTSTEIN BETONG
			BELEGINGSSTEIN		IKKE AVVISENDE KANTSTEIN BETONG
			TAKTILE HELLER		REKKVERK
			NYE KOTER		MJR
			MUR		STØYSKJERM
					EIENDOMSGRENSER
					SKITLJNE
					EKSISTERENDE VEG
					VEGMODEL



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utb. av	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
06.06.13					
 Statens vegvesen		Arkivref. Tegningsdato 06.06.13 Bestiller Einar Førås Produsent for Region vest			
E134 Kryss Førrestjern		Produsert av <b>CONSTRADA AS</b>			
Landskapsplan, oversikt		Prosjektnummer PROF-nummer 11E0134B.013 Arkivreferanse Lay_0 Byggeværnummer Målestokk A1 1:1000			
BYGGEPLAN		Tegningsnummer / revisjonsbokstav			
Utb. av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
SE	NAI	NAI	1125	0005	





**Statens vegvesen**

# YM-plan

Ytre miljøplan



**Prosjekt/kontrakt nr: E 134 kryss fv. 771 - Førrestjørna**





# 1 PROSJEKTET/KONTRAKTEN

## 1.1 Beskrivelse av prosjektet/kontrakten

Prosjektet omfatter utbygging av toplanskryss ved Førrestjørn i Tysvær kommune. Eksisterende kryss ved fv. 771 Høievegen / Fjellvegen skal bygges om, og det skal etableres av- og påkjøringsfelt på vest- og østsiden av vegen, samt midtrekkverk. Følgende hovedelementer inngår i prosjektet:

- 1 Ca. 960 m ny E134
- 2 Ca. 105 meter utvidelse av tunnel. Strossing i eksisterende tunnel fra profil 480 til profil 560.
- 3 1 tunnelportal med bredde T12,5 og lengde 25 m.
- 4 Ca. 780 m med midtrekkverk langs E134.
- 5 Toplanskryss ved Førrestjørn.
- 6 Nødvendige omlegginger/ tilkoblinger/ forlenginger av lokale veger til det nye krysset.
- 7 2 bussholdeplasser plassert ved påkjøringsrampene i begge retninger.
- 8 Nye fortau/gangveger/ gangstier samt utbedring og tilpassing av eksisterende.
- 9 1 park&ride/ bike&ride-parkering med plass til henholdsvis 12 og 10 enheter av hver, ved østre busslomme.
- 10 Kulvert/rør gjennom veg i Førrestjørn.
- 11 Nødvendige sedimentasjonsbassenger for tunnelvann i anleggsfasen
- 12 Støyskjerming.
- 13 Belysningsanlegg.
- 14 Diverse VA-anlegg/omlegginger

Formålet med prosjektet er følgende:

- Å bedre trafiksikkerheten og trafikkavviklingen ved etablering av planskilt kryss og midtrekkverk på E134
- Bedre støyforholdene i nærmiljøet.
- Å bedre forholdene for kollektivtrafikk, samt gi god adkomst for kollektivreisende til bussholdeplassen.
- Gi tilfredsstillende forhold for gående- og syklende (universell utforming).
- Bedre trafikkavviklingen i kryssområdet.

Tiltaket skal ikke medføre vesentlige negative konsekvenser for miljøet.

Reguleringsplanen ble godkjent 09.02.2012. Konsekvensutredninger ble utført i forbindelse med reguleringsplanen og merknader fra private og offentlige parter er innarbeidet i planforslaget der en har funnet dette rett.

## **1.2 Prosjektets/kontraktens miljømål**

Tiltaket har som overordnet miljømål at det ”ikke skal medføre vesentlige negative konsekvenser for miljøet”.

### **Støy**

Støy fra anleggsdrift eller vegtrafikk på ny veg skal ikke overskride grenseverdiene gitt i Miljøverndepartementets retningslinje T-1442 for støy i Arealplanleggingen.

### **Rystelser**

Sprenningsarbeider skal utføres på en måte som gjør at det ikke oppstår skade på omkringliggende bebyggelse. Det skal gjennomføres registrering av bygninger langs traseen før anlegget startes opp.

### **Luftforurensning**

Nasjonale mål for luftforurensning skal ikke overskrides som følge av prosjektet.

### **Forurensning av jord og vann**

Anleggsaktiviteten og ny veg med tilhørende vegtrafikk skal ikke føre til en forverring i vannkvaliteten eller jordforurensning i området.

### **Landskapsbilde**

En skal sikre representative og sjeldne nasjonale landskapstyper, verne og pleie stedets karakter og identitet, og i størst mulig grad unngå å redusere rikdommen og mangfoldet av landskapstyper. Vegen skal ligge på terrenget så langt det går. Fyllinger skal benyttes fremfor fjellskjæringer, og skjæringer og fyllinger skal tilpasses tilgrensende terreng.

### **Naturmiljø**

Vegen skal plasseres og utformes slik at den så langt som praktisk mulig ikke utgjør en barriere for vilt og i minst mulig grad endrer de naturgitte forholdene i berørte vann og vassdrag. Tiltaket skal ikke medføre introduksjon av fremmede arter i tiltaksområdet eller nærliggende områder.

### **Kulturmiljø**

Tiltaket skal i minst mulig grad forringe verdifulle kulturminner og -miljøer og sammenhengen mellom disse og omgivelsene.

### **Energiforbruk**

Tiltaket skal bidra til redusert energiforbruk gjennom fokus på energibesparende løsninger, redusert kjørelengde og stigning på strekningen.

### **Materialvalg og avfallshåndtering**

Utbyggingen skal føre til minimal mengde produsert avfall og gjenbruksandelen skal være stor.

### **1.3 Forankring av YM-plan**

I henhold til retningslinjer i Statens vegvesen skal det utarbeides Miljøoppfølgingsprogram for tiltaket. Miljøoppfølgingsprogrammet som begrep er i Statens vegvesens håndbok 151 erstattet med begrepet Ytre Miljøplan (YM-plan), og planbeskrivelsens punkt om utarbeidelse av miljøoppfølgingsprogram oppfylles gjennom denne planen.

Ytre miljøplan utgjør en del av prosjektets kvalitetsplan og utarbeides for å sikre at føringer og krav for det ytre miljøet som er vedtatt i reguleringsplanen og som følger av relevante lover og forskrifter blir ivaretatt under gjennomføringen av prosjektet.

### **1.4 Andre systemer for ivaretagelse av miljø**

Det er utarbeidet konsekvensutredninger for veganlegget i forbindelse med reguleringsplanen fra 01.10.2010.

Det er utpekt en egen YM-koordinator som vil følge prosjektet i prosjekterings- og byggefasen (jfr håndbok 151).

## **2 ORGANISERING**

### **2.1 Byggherre**

Prosjekteier:	Ann Mari Hardeland
Prosjektleder:	Einar Færaas
Byggeleder:	Helge Kjetilstad
Kontrollingeniør:	Ole G Tvedt
Kontrollingeniør:	Steinar Rullestad
YM-koordinator:	Einar Færaas

### **2.2 Prosjekterende**

Interne ressurser		
Enhet	Oppdrag	Kontaktperson
SVV Region vest Stavanger	Geoteknikk	Øystein Holstad
SVV Region vest Stavanger	Geologi	Lene Eldvik

Eksterne ressurser		
Firma	Oppdrag	Kontaktperson
Constrada AS	Veg og tunnel	Nils Arne Instanes
ConStrada/Smidt & Ingebrigtsen	Tunnelportal	Nils Arne Instanes
ConStrada/Winsents Elektro	Belysning og elektro	Nils Arne Instanes
Constrada/SINUS	Støy	Nils Arne Instanes

### **2.3 Entrepriser**

Firma	Entreprise	Kontaktperson

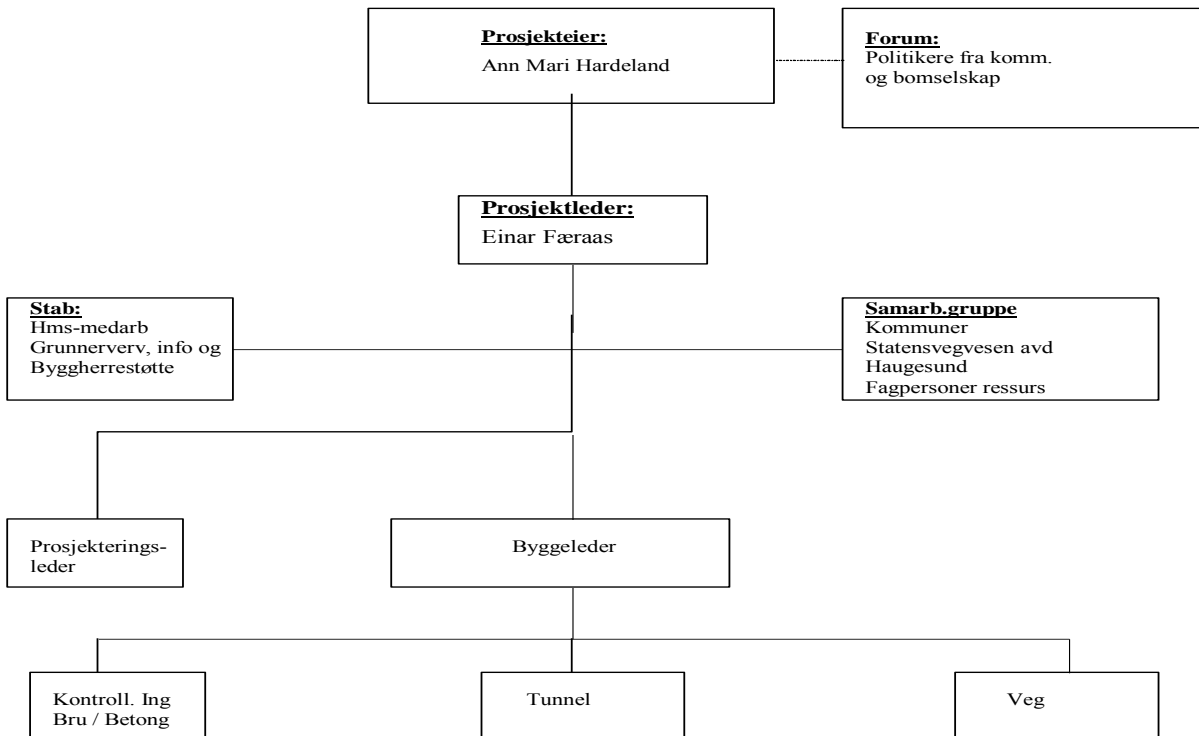
### **2.4 Samarbeidspartnere**

Samarbeidspartner	Samarbeidsforhold	Kontaktperson
Tysvær kommune		Jon Gunnar Vikingstad
Tysvær kommune		Johnny Wannberg
Haugaland kraft		Egil Myhre



## 2.5 Organisasjonskart for prosjektorganisasjonen

Et foreløpig forslag til organisering av selve prosjektorganisasjonen er vist i nedenstående figur:



Forslag til organisering

### 3 MILJØFAGLIGE KVALITETSKRAV

YM-planen skal sikre miljøkvaliteter i henhold til intensjonene i vedtatt reguleringsplan med reguleringsbestemmelser, illustrasjonsplan og planbeskrivelse samt andre relevante styringsdokumenter.

#### 3.1 Støy

##### Definisjon

Temaet omfatter lokal støyforurensning innenfor prosjektets influensområde.

Støy fra vegtrafikk omfatter både ekvivalentnivåer utendørs på rekreasjonsområder, utendørs oppholdsarealer og utenfor rom til støyfølsom bruk, målt som Lden, samt maksimalnivåer nattetid målt som L5AF. Støy fra vegtrafikk omfatter videre ekvivalentnivå innendørs målt som Lekv,24t, og maksimalnivå innendørs målt som LpA,max.

Kravet til maksimalstøy gjelder kun der det er stor trafikk om natten, med ti hendelser eller mer som overskrider grenseverdiene. Støy fra bygge- og anleggsvirksomhet omfatter ekvivalentnivåer på dag-, kveld- og nattetid, samt maksimalnivåer i nattperioden. For utbyggingsprosjekter må også støy fra andre kilder (andre veger i influensområdet og andre kilder som jernbane og fly) inkluderes i vurderingene.

##### Hovedutfordringer

Gjennomføre støytiltak i henhold til gjeldende retningslinjer T-1442. Tilfredsstill gjeldende støykrav, både i anleggs- og driftsfase. Gjennomføre anlegget med minst mulig støyulemper.

##### Miljøfaglige krav støy

Sted/Vegelement	Forhold som har betydning for miljøtemaet Grunnlag for kvalitetskrav	Kvalitetskrav	Godkjent fravik	Kvaliteter som må risikovurderes i kap 4: Uønsket hendelse	Risiken
Veglinjens lokalisering i landskapet	Støy fra vegen. Vegen ligger i stor grad på fylling. Støyutbredelsen påvirkes av dette og terrengformene langs veglinjen.	Støynivået ved boliger og fritidseiendommer skal ikke overskride retningslinjene i Rundskriv T-1442.		Støy som overskrider gitte retningslinjer.	X
Vegtunnel	Tunnelmunning (ekstra lyd, spesiell lydutbredelse).	Støynivået ved boliger og fritidseiendommer skal ikke overskride retningslinjene i Rundskriv T-1442		Støy som overskrider gitte retningslinjer.	X

Vann og strandsone	Støy fra vegen ved friarealet Førrestjørna.	Støynivået skal være innenfor anbefalt støygrense for turveidrag og grøntstruktur i tettsted.		Støy som overskrider anbefalt støygrense.	X
Rigg- og anleggsområde	Lokalisering.	Støy fra anleggsvirk-somheten skal ikke overstride retningslinjer for begrensning av støy fra bygg og anleggsvirksomhet (T1442) Midlertidig temporære tiltak skal vurderes underveis.		Støy som overskrider gitte retningslinjer for anleggsstøy.	X
Anleggsveger	Lokalisering	Som rigg- og anleggsområde.		Støy som overskrider anbefalt støygrense.	X
Byggetid	Lengde på anleggsperiode. Krav regulert i T-1442.	Som Rigg og anleggsområde.			
Fartsdempende tiltak (fartshump/dump)	Ikke relevant på hovedveg.				
Vegoppmerking, rumlefelt etc (lydgivende)	Lokalisering i forhold til støyfølsom bebyggelse. Utforming.				

## 3.2 Vibrasjoner

### Definisjon

Temaet omfatter vibrasjoner innenfor prosjektets influensområde.

### Hovedutfordringer

Vibrasjoner som kan gi søvnforstyrrelser og andre helseplager.

Vibrasjoner i anleggsfasen (sprenginger) som kan gi setningsskader og sprekker på bygg.

Vibrasjoner i anleggsfasen som kan gi varige skader for det biologiske mangfoldet.

Ved strøssing av tunnelprofil i Førrestunnelen vil rystelsesmålere bli utplassert på aktuelle bygninger for å måle rystelser under sprengningsarbeidet. Alle bygninger langs vegtraseen vil bli undersøkt før oppstart. Hvis vedtatte grenseverdier overskrides vil tiltak (reduerte salvestørrelser, flere tenner etc) bli gjennomført. Risikoanalyse av sprengningsarbeidet vil bli foretatt som en del av HMS-arbeidet i prosjektet og omtales ikke nærmere her.

Ved sprengning i Førrestjørn for etablering av ny vegarm skal sprengningsarbeidet ikke gi varige skader på fisk.

### 3.3 Luftforurensning

Definisjon av temaet omfatter lokal, regional og global luftforurensning fra bygging av veganlegg og utslipp fra vedlikehold, drift og vegtrafikk på ferdige anlegg. Global luftforurensning defineres som klimagassutslipp (hovedsakelig CO<sub>2</sub>). Regional luftforurensning defineres hovedsakelig som stoffer som gir sur nedbør (hovedsakelig NO<sub>x</sub>) mens lokal luftforurensning defineres som stoffer som påvirker menneskers helse og trivsel (hovedsakelig PM<sub>10</sub> og NO<sub>2</sub>).

#### Hovedutfordringer:

Redusere utslippet av klimagasser og unngå støvproblemer i forbindelse med anleggsdriften.

#### Miljøfaglige krav Luftforurensning

Sted/Veg-element	Forhold som har betydning for miljøtemaet Grunnlag for kvalitetskrav	Kvalitetskrav	Godkjent fravik	Kvaliteter som må risikovurderes i kap 4: Uønsket hendelse	Risikoen
Veglinjens lokalisering i landskapet	Antall kjørte kilometer for vegtrafikken. Veggeometri, stigning. Utslipp nær ømfintlig område.				
Vegtunnel	Materialvalg (utslipp ved produksjon av materialet) og aktiviteter ved bygging. Utslipp fra trafikk i driftsfase, evt renseløsninger. Mengde sprengt masse som må kjøres vekk (kan gi både økte og reduserte utslipp avhengig av hvor massen deponeres og om massen erstatter tiltransportert masse).	Nasjonale miljømål for NO <sub>2</sub> -utslipp skal ikke overskrides.		Nasjonale mål for NO <sub>2</sub> utslipp overholdes.	X
Fjellskjæringer, jordskjæringer og fyllinger	Mengde sprengt masse som må kjøres vekk eller tilføres.	Masser deponeres lokalt i veglinjen, tilgjengelighet og behov for masser skal balanseres slik at behovet for transport av masser til eller fra anlegget minimeres.		Lange transportavstander for masser.	X



Vegetasjon: Eksisterende og ny	Tett vegetasjon kan samle opp støv. Gress i grøft istedenfor harde flater reduserer oppvirling.	Størst mulig grad ivareta vegetasjonsbelter mot bebyggelse.			
Veg- og gatebelegning	Materialvalg (utslipp ved produksjon av materialet) Materialvalg (steintype i asfalt og valg mellom asfalt og betong har betydning for slitasjestøv fra vegen).	Nytte asfalttype som gir minst mulig slitasjestøv.			
Rigg- og anleggsområde	Utslipp fra anleggsmaskiner. Støv fra anleggsområdet og sprengninger etc.	Unngå unødig tomgangskjøring med anleggsmaskiner og biler.		Forurensning fra anleggsmaskiner og biler på tomgang.	X
Anleggsveger og offentlige veger som blir belastet i anleggsfasen	Utslppsreduksjon etter ferdigstilling av prosjektet. Økte transportlengder i anleggsfasen som gir økte utslipp.			Forurensning fra biler med redusert hastighet langs avlastningsveg	X
Byggetid	Lang byggetid med lite aktivitet på anleggsområdet kan bidra til at lokal luftforurensning holder seg under grenseverdier, men er vanligvis ikke ønskelig ut fra andre hensyn (for eksempel belastning på nærmiljø og økonomi).	Rask byggetid for å unngå langvarige støvproblemer.		Langvarig byggetid som kan gi langvarige forurensningsproblemer ved boliger.	X

### 3.4 Forurensning av jord og vann

#### Definisjon

Temaet omfatter beskyttelse av vannforekomster (grunnvann, innsjøer, bekker elver, våtmarker, myr etc.) og grunn (løsmasser/jord, berggrunn, deponier) mot utslipp, utvasking eller flytting av forurensende stoffer som kan påvirke vannlevende og jordlevende organismer (flora, fauna, etc.) kjemisk tilstand, og egenskaper som reduserer muligheter for fremtidig bruk.

#### Avgrensning:

Flytting av vann som inneholder gyrodactylus, krepspest, ørekyte, etc behandles under temaet Naturmiljø.

#### Hovedutfordringer:

Spredning av partikler og nitrogen fra fyllingsmasser i Førrestjørn, i tillegg til bunnsedimenter som kan virvles opp. Utslipp fra anleggsområdet, for eksempel fra tunneldrift, vaske-, oppstillings- og reparasjonsområder for maskiner, uhellsutslipp av for eksempel kjemikalier og oljer, sprengstoffrester, partikler, høy pH og andre forurensninger fra sprengningsarbeid etc.

Ulykkesutslipp. Avrenning av overvann fra veg i driftsfase som inneholder salt, metaller og miljøgifter.

### Miljøfaglige krav i forhold til forurensing av jord og vann

Sted/Vegelement	Forhold som har betydning for miljøtemaet Grunnlag for kvalitetskrav	Kvalitetskrav	Godkjent fravik	Kvaliteter som må risikovurderes i kap 4: Uønsket hendelse	Risiken
Veglinjens lokalisering i landskapet	Økt avrenning til vannet, og lokalklimatiske forhold som kan føre til økt eller redusert bruk av salt (nærføring til vann, temperaturforhold/sol etc).	Vannkvaliteten i Førrestjørn skal ikke reduseres.		Forurensing av Førrestjørn	X
Tunnelportal og andre betongkonstruksjoner	Graving i forurenset grunn. Vedlikehold ved sårbare resipienter. Drift ved sårbare resipienter.	Utslipp av kjemikalier fra betongarbeider samt betongsøl skal unngås.			
Fyllinger	Sur avrenning fra noen bergarter. Sprengstein med nitrogen og oljer Forurenset grunn og vann i Førrestjørn	Avrenning fra fyllinger og forurenset grunn skal ikke medføre skadelig forurensing i berørte vassdrag og vannforekomster.		Utslipp fra fyllinger med sprengstein og sure bergarter.	X
Vegetasjon: Eksisterende og ny	Binding av forurensning i jord, erosjonssikring.	Avdekket sidearealer skal istandsettes ved tilpasset jordmengder.			
Grøfter, parallelle g/s-veger og adkomstveger	Grøfter: bortledning av forurenset overvann Oppsamling av ulykkesutslipp.	Avrenning ledes i lukket ledning til egnet utslippsted.			
Belysning, skilt og annet veg-og gateutstyr	Vask med kjemikalier Materialvalg (avrenning av metaller, impregneringsmidler, etc).				
Bussslommer	Plassering ved sårbare områder (for eksempel avrenning av salt, olje og kjemikalier).	Avrenning ledes i lukket ledning til egnet utslippsted.			

Vann og strandsone	Utfylling i Førrestjørn. Plassering av veglinjen med utfylling i Førrestjørn. (avstand og vegetasjonsbelte mellom veg og vann/strandsone påvirker avrenningen av forurensninger).	Vannkvaliteten i Førrestjørn skal ikke reduseres i driftsfasen.		Forurensning ved utslippsstoff fra utfylling i Førrestjørn, og eventuelt oppvirvling av bunnsedimenter.	X
Rigg- og anleggsområde	Plassering, rensiltak, beredskap Forurensningsutslipp (oljesøl, partikler, pH, etc).	Etablering av rigg- og anleggsområde skal ikke medføre forurensende utslipp til berørte bekker og vassdrag.		Forurensende utslipp til berørte bekker og vassdrag som følge av uhell eller manglende rutiner/beredskap for maskinparken med mer.	X
Anleggsveger	Se rigg- og anleggsområder.				
Anleggsfase	Sprengning i vannet ved etablering av ny vegarm.	Utslipp fra sprengningen skal ikke medføre skadelig eller varig forurensning av Førrestjørn.		Utslipp av nitrogen og olje fra sprengstoffet. Oppvirvling av partikler som følge av sprengningen	X
Byggetid	Årstid (mye erosjon og/eller avrenning av forurensning ved snøsmelting eller perioder med mye regn, som kan ha betydning for blant annet gyteperioder, vandringsperioder og klekkeperioder).	Unngå arbeid i elver og bekker i flomperioder.  Forurenset vann skal ikke ledes til bekker eller vassdrag.			
Opplagsplass for snø	Plassering (unngå plassering nær sårbare resipienter)	Forurenset snø skal ikke tippes eller brøytes ut i bekker eller vannforekomster.		Snø blir brøytet ut i Førrestjørn.	X

### **3.5 Landskapsbilde**

#### Definisjon

Landskapsbilde omfatter de visuelle kvalitetene i omgivelsene. Det omfatter alt fra det tette bylandskapet til det åpne naturlandskapet.

Tema landskapsbilde omfatter de visuelle forholdene knyttet til kulturminner, kulturmiljø, naturmiljø, nærmiljø, friluftsliv og støytiltak. Resten inngår i de ulike temaene.

Se også håndbok 140, kap. 6.3.1.

### Generelt

YM-planen skal utformes så det sikrer den estetiske kvaliteten herunder landskapstilpassingen i henhold til intensjonene i vedtatt reguleringsplan med reguleringsbestemmelser, illustrasjonsplan og planbeskrivelse samt andre relevante styringsdokumenter.

### **Hovedproblemstilling for prosjektet**

Ivareta de visuelle kvalitetene ved omgivelsene og opplevelsesverdien av landskapet.

#### *Landform/terrengform*

Vegen med tilhørende skjæringer og fyllinger skal tilpasses tilgrensede terreng.

Overgangen til eksisterende terreng skal være så naturlig som mulig.

#### *Elver/ bekker/ vann*

Vegen skal ikke berøre bekker eller Førrestjørn mer enn det som er nødvendig for å bygge anlegget.

#### *Bebyggelse og skala*

Vegen skal være tilpasset landskapets skala.

Sted/Vegelement	Forhold som har betydning for miljøtemaet Grunnlag for kvalitetskrav	Kvalitetskrav	Godkjent Fravik	Kvaliteter som må risikovurderes i kap 4: Uønsket hendelse	Risiken
Veglinjens lokalisering i landskapet	Vertikalprofil	Linjepålegget skal være tilsvarende som vist i reguleringsplanen. Vegen skal legges optimalisert i landskapet.		Større fyllinger enn forutsatt i reguleringsplan.	X
Vegtunneler	Påhugg / portal	Tunnelportalen er utvidet for å ivareta stoppsikt.			
	Forskjæring	Terrenget skal utformes slik at det gir en god sammenheng mellom terreng og portalkonstruksjon. Målet er at tunnelportalene skal være forankret i terrenget og inngå som en naturlig del av omgivelsene / landskapet.			

Fjellskjæringer	Høyder	Tilsvarende som vist i tverrprofiler i reguleringsplanen.			
	Helling / form	Etableres med helning 10:1 Ved høye skjæringer kan det være aktuelt med avrundet topp, for å forbedre det visuelle inntrykket. Vegetasjon langs skjæringstopp, så vel trær, buskas og torv fjernes i et belte på 3m fra skjæringstopp før det møter framtidig vegetasjonsgrense. For lokalveger og adkomstveger 2 m.			
Jordskjæringer	Høyder	I henhold til tverrprofiler.			
Fyllinger	Høyder	I henhold til tverrprofiler.			
	Helling/form	Hellingsgraden på nytt terreng skal tilpasses hellingen på eksisterende terreng for å skape en naturlig overgang mellom eksisterende og nytt terreng, så langt det er mulig. På grunn av lokale tilpassinger, kan hellingen derfor variere langs strekningen. Fyllinger som er slaket ut vil kunne redusere rekkverksbehovet. Terrenget ved vegkryss tilpasses siktlinjer og omkringliggende terrengformasjoner.		At fyllinger ikke blir tilpasset eksisterende terreng og vegen derfor blir liggende som et dominerende element i landskapet.	X
Kryss	Lokalisering	Som vist i reguleringsplan.			
	Utforming	Som vist i reguleringsplan og i samsvar med gjeldende statlige og kommunale vegnormer.			
	Materialvalg	I kryssområder skal det benyttes naturstein i eventuelle refuger.			
Støyskjerming	Lokalisering	Skjermer tilpasses terrenget så langt dette er praktisk mulig.			

Vegetasjon: Eksisterende / ny	Lokalisering	Generelt skal skråninger og sideområder revegeteres naturlig. Ned mot Førrestjørn skal det brukes naturlige plantninger med variasjon i høyde og artsvalg.  Strandsonen skal revegeteres med stedegen strandvegetasjon for å oppnå et godt landskapsbilde og unngå utvasking og erosjon i strandsonen.		At nye fyllinger og andre berørte områder ikke revegeteres med naturlig beplantning. At fremmede arter etablerer seg.	X
	Type vegetasjon	Naturlig revegetering, masseplantning. Der eksisterende skogsmark / utmarksområde knyttes sammen med nyanlagt terreng, skal en nytte naturlig plantning.			
	Bevaring	Skade på eksisterende vegetasjon i anleggsfasen skal så langt som mulig unngås, og midlertidige inngrep begrenses. For å redusere sjansen for vindfall i kanten av eksisterende vegetasjon som skal bevares, utføres tilpasset hogst.			
Grøfter	Utforming	Bearbeides i henhold til gjeldende vegnormaler			
Parallele g/s-veger adkomstveg er	Lokalisering	Som vist i reguleringsplan			
	Materialvalg	Det nyttes materialer tilpasset det øvrige veganlegget.			
Busslommer	Lokalisering Landskapstilpasning	2 bussholdeplasser: ved påkjøringrampene i begge retninger. Krav om universell utforming og bruk av spesialtilpasset kantstein ved på- og avstigning.			
Vann og strandsone	Bevaring  Utforming	Førrestjørn blir berørt ved at vegen legges på fylling over nordenden av vannet  Vegskråninger skal formes naturlig og etablering av ny strandlinje skal gi gode overganger mot vannet.		Utfyllingen ut i Førrestjørn blir ikke landskapstilpasset, eksisterende landskapstype forvinner og vegen får en dominerende rolle i landskapet.	X



Massedeponi	Lokalisering/ Landskapstilpassing	Masser fra strossing i tunnel og skjæringer plasseres i hovedsak i linjen.			
Rigg- og anleggsområde	Lokalisering	Området ved østre av- og påkjøringsrampe/p-plass er et mulig rigg- og anleggområde.		Riggområder som ødelegger naturlandskapet	X
	Landskapstilpassing			At ikke riggområdene blir tilbakeført til bestemt utforming.	X
Anleggsveger	Lokalisering	Anlegges innenfor område regulert til samferdselsanlegg eller anleggs- og riggområde. Anleggsveger legges fortrinnsvis i linjen. Framtidige driftsveger som inngår i anlegget kan benyttes.			
	Landskapstilpassing	Tilbakeføres til opprinnelig karakter hvor ikke annet er avtalt.		At ikke anleggsvegene blir tilbakeført som bestemt.	X
	Utforming	Avtales med grunneier.			
	Tilbakeføring	Tilbakeføres i utgangspunktet til opprinnelig karakter, dersom grunneier ikke ønsker annet.			

### 3.6 Nærmiljø og friluftsliv

Definisjon Nærmiljø og friluftsliv omfatter alle store og små områder som benyttes av alle aldersgrupper til lek, annen fysisk aktivitet og rekreasjon i nærmiljø eller langt fra bebyggelse. Områdene kan være spesielt tilrettelagt for formålet eller intakte og ubebygde naturområder. Skoler, idrettsplasser, barnehager og barneparker omfattes av denne gruppen. Det gjeldende prosjektet berører nærmiljøområder ved at det blir satt opp støyskjermingstiltak, anlagt «bike & ride» og bedrer trafikkikkerheten med fortau og midtdeler. Friområdet rundt Førrestjørn vil fragmenteres og den nordlige delen vil fremstå som mindre attraktiv. Støyskjerming og vegetasjon på den sørligste delen vil skape en buffer mot E134. Området er i første rekke et nærfriluftslivområde som er brukt av barn. Veganleggets barrierefunksjon mot friområdet i nord vil derfor være sterkere for barn enn for voksne.

For å redusere tiltakets negative påvirkning på nærmiljø og friluftsliv skal det etableres gangveg rundt vannet. Det skal også gjennomføres tiltak for å sikre fiskebestanden i vannet, som har mye å si for barnas bruk av området. Det skal etableres overgang for gående til friområdet i nord og sikres at vannet i denne delen av Førrestjørn ikke gror igjen.

I anleggsfasen vil trafikken føres over tunnelen gjennom boligfeltet her. Dette vil ha midlertidige negative konsekvenser for nærmiljøet i området, og trygge løsninger for myke trafikanter skal sikres for ikke å føre til unødige ulemper for beboerne her.

### 3.7 Naturmiljø

Definisjon Naturmiljø omfatter det biologiske mangfoldet samt leveområdene til organismene. Temaet omfatter alt fra enkeltarter til økosystem.

Avgrensning:

Temaet inkluderer både effekten av prosjektet på naturmiljøet og hvordan det kan rehabiliteres etter inngrepet.

Hovedutfordringer Generelt: Unngå skadelig avrenning til vann- og vassdrag i anleggs- og driftsfase. Benytte naturlig revegetering på sidearealer og unngå bruk av fremmede arter ved tilsåing og planting av ny vegetasjon.

#### Miljøfaglige krav Naturmiljø

Sted/Vegelement	Forhold som har betydning for miljøtemaet Grunnlag for kvalitetskrav	Kvalitetskrav	Godkjent fravik	Kvaliteter som må risikovurderes i kap 4: Uønsket hendelse	Risikoen
Veglinjen, generelt	Lokalisering i landskapet med utfylling og fragmentering av Førrestjørn	Redusere nærføring og inngrep i vannforekomster til et minimum.		At tilførsel av partikler og nitrogen fra sprengstoff kan skade naturmiljøet.	X
Jordskjæringer, fyllinger og andre sideareal, generelt	Utforming, størrelse, lokalisering i forhold til avrenning av forurenset vann.	Unngå at forurenset vann renner ut i bekker og Førrestjørn.		Spredning av urent vann.	X

Kryssinger, overgangsbruer, underganger og kulverter og rør	Plassering og utforming av rør og kulverter gjennom fyllingen mellom nordre og søndre del av Førrestjørn.	Unngå etablering av vanndringshindre.		At man splitter opp leveområder for fauna og får dårlig tilpasning av kulverter/rør som skaper vandringshinder.	X
Vann og strandsone, generelt -	Utforming og etablering av ny strandsone langs Førrestjørn.	Unngå forurensing av vann som påvirker fauna, fisk og fugleliv.		Forurensing av vann ved oppvirling av sedimenter og tilførsel av partikler.	X
Vegetasjon	Reetablering av vegetasjon, helning, massehåndtering, valg av arter/artssammensetning ved evt. tilsåing/planting.	Bruk eksisterende vekstjord og unngå bruk av fremmede arter i evt frøblanding.  Naturlig revegetering fra stedlige toppmasser og naturlig plantning ned mot Førrestjørn			
Massedeponi	Plassering, håndtering av avrenning.	Holde toppmasser og undergrunns-masser atskilt.			
Anleggsfasen	Sprengning i Førrestjørn for etablering av ny vegarm.	Unngå skader på fisk		Fare for at trykkbølger fra sprengningen skader fisken	X
Anlegg & rigg /anleggsveger	Plassering, tilbakeføring.	Skal ikke anlegges i sårbare naturområder som langs bekker og vassdrag. Midlertidige anleggsveger og riggområder skal tilbakeføres til mest mulig naturlig tilstand etter bruk.			
Byggetid	Lengde og tidsrom for gjennomføring av ulike deloppgaver, håndtering av toppmasser, avrenning fra avdekte områder.	Fortløpende utlegging av toppmasser på ferdigstilte fyllinger og andre avdekte arealer.		Fare for avrenning og erosjon fra fyllinger og andre skråninger.	X
Støyskjerming	Plassering og utforming	Unngå at støyskjermer blir et hinder for fugler.			

### **3.8 Kulturmiljø**

Definisjon- Temaet omfatter kulturminner som har en juridisk status og/eller kjente/identifiserte kulturminner som er gitt en verdi.

Avgrensning mot andre temaer (håndbok 140):

I mange tilfeller vil verdifulle kulturminner og kulturmiljøer også være en del av temaet landskapsbilde. Skillelinjen går på at det er ulike aspekter som vektlegges. Det er definert følgende avgrensinger:

-De visuelle forhold knyttet til kulturlandskapet, kulturminner og kulturmiljø omtales og vektlegges under landskapsbilde. Landskapets historiske innhold, forståelsen av historien, vektlegges under tema Kulturmiljø.

-Identiteten som en gruppe beboere eller brukere knytter til spesielle kulturminner/miljøer, landskapsrom eller naturtyper, skal behandles under temaet nærmiljø og friluftsliv. Det kulturhistoriske aspektet skal behandles under temaet kulturmiljø.

Kulturminner er definert som alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til.

Begrepet kulturmiljøer er definert som områder hvor kulturminner inngår som en del av en større helhet eller sammenheng. Ved avgrensning av kulturmiljøer må det påvises hvilken helhet eller sammenheng kulturminnene inngår i.

Automatisk fredete kulturminner omfatter arkeologiske og faste kulturminner fra før 1537 og alle erklærte stående byggverk med opprinnelse fra før 1650, jf. lov om kulturminner §4 samt samiske kulturminner eldre enn 100 år.

Kulturlandskap er landskap som er preget av menneskelig bruk og virksomhet.

Hovedutfordringer: Anlegget skal ikke forringe verdien til verdifulle kulturminner og kulturmiljøer (dvs kulturmiljøer med middels eller stor verdi, samt automatisk fredete kulturminner).

Det er gjennomført vurderinger i reguleringsplanarbeidet og det er ingen kjente fredede kulturminner i planområdet. Det forventes heller ikke å finnes automatisk fredete kulturminner. Dersom det dukker opp rester av ikke kjente automatisk fredete kulturminner under anleggsarbeidet, skal Fylkeskommunens kulturavdeling varsles umiddelbart (jf undersøkelsesplikten i kulturminneloven)

### **3.9 Energiforbruk**

#### Definisjon

Temaet omfatter bruk av energi både fra fossile og fornybare kilder.

Det omfatter direkte energibruk til aktiviteter og indirekte energibruk gjennom produkter som brukes i utbygging, vedlikehold og drift.

Negative effekter fra bruk av fossil energi omtales i energibruk (dette temaet) og i tema luftforurensing (klimagassutslipp).

Hovedutfordringer: Reduksjon av energiforbruk knyttet til aktiviteter i anleggsfasen og reduksjon av energibruken for prosjektet som helhet gjennom valg av materialer etc (livsløpsanalyser).

Prosjektet vil gjøre trafikken smidigere ved at det etableres retardasjonsfelt og akselerasjonsfelt. Dette gir bedre flyt i trafikken til og fra Førre, samtidig som gjennomgangstrafikken ikke blir

nevneverdig hindret. Det skal legges vekt på energibesparende løsninger i prosjektet (rigg- og anleggsområder).

### **3.10 Materialvalg og avfallshåndtering**

Definisjon Temaet omfatter alle typer materialer som skal brukes i prosjektet/kontrakten, for eksempel kjemikalier, materialer i støyskjermer, bruer, tunneler, vegetasjon langs veg. Det omfatter også visse materialer som skal ekskluderes fra bruk f.eks. tropisk tømmer, kvikksølv, PCB og asbest. Som avfall regnes kasserte løsøre-gjenstander eller stoffer, inkludert overflødige løsøre-gjenstander og stoffer fra tjenesteyting, produksjon og renseanlegg osv (SVV håndbok 211).

Hovedutfordringer: Unngå bruk av miljøfiendtlige materialer med høye energi- og transportkostnader. Unngå bruk av materialer som stammer fra miljøfiendtlig og uetisk ressursutnyttelse og produksjon (eks. tropisk tømmer).  
Bruk av miljø- og helsefarlige stoffer (jfr "Obs-lista" til Klima og Forurensningsdirektoratet) skal unngås. Håndtering og deklarerer av avfall i henhold til gjeldende bestemmelser (avfallsforskriften, kommunalt mottakssystem for avfall), og størst mulig grad av kildesortering og gjenvinning.

Krav og tiltak: Følgende tiltak skal gjennomføres i forhold til materialvalg og avfallshåndtering

- Entreprenøren skal utarbeide en avfallsplan som omfatter metoder for sikker avfallshåndtering og kildesortering, eventuelle krav fra kommunen, etc.
- Miljøfarlige stoffer som brukes på anlegget skal være dokumentert med hensyn til produsent, produksjonsår, sammensetning, HMS-datablad, avhendingsmetode etc.
- Håndtering av farlig avfall skal skje i henhold til avfallsforskriften
- Bruk av miljø- og helsefarlig stoffer på Klima og forurensningsdirektoratets (KLIF) Obs-liste skal unngås. Ved eventuell bruk av slike stoffer må mangel på alternativer dokumenteres.
- Bruk av materialer som er basert på miljøfiendtlig eller uetisk produksjon skal unngås.
- Miljømerket materiale skal brukes der dette finnes.
- Entreprenørens utførelse av generell substitusjonsplikt skal følges opp i kvalitetsrevisjoner.

## **4 RISIKOVURDERING**

Det er gjennomført en risikovurdering for de elementer og operasjoner som vurderes som de viktigste i forhold til å ivareta miljøhensyn i prosjektet. En tilpasset versjon av analyseredskapet Risken er benyttet i dette arbeidet. Tabell 4.1 nedenfor gir en oversikt over vurderte elementer og operasjoner med årsaker til risiko og beskrivelse av avbøtende tiltak. En kort oppsummering av de viktigste risikomomentene er gitt i dette kapitlet.

### Støy

-Støy over gjeldende grenseverdier i henhold til gjeldende retningslinjer T-1442. Støyberegninger er gjennomført. Tiltak for å holde krav i retningslinjer legges til grunn for entreprenør og utførelse av arbeidet.

### Vibrasjoner

-Setnings-skader og sprekker i murer på bygg som følge av vibrasjoner i anleggsfasen (sprenginger).  
-Mangelfulle og/eller dårlig gjennomførte avbøtende tiltak.  
-Manglende varsling av sprengningsarbeider  
-For store ladninger i forhold til bergforhold

### Luftforurensing

-Midlertidig trafikkavvikling  
-Bortfrakting og transport av masser.  
-Lang byggetid.

### Forurensing av vann og jord

-Utslipp fra anleggsområdet, som for eksempel fra vaske-, oppstillings- og reparasjonsområder for maskiner.  
-Uhellsutslipp av kjemikalier og oljer, sprengstoffrester, partikler, høy pH og andre forurensninger fra sprengningsarbeid etc.  
-Utslipp fra fyllinger med sprengstein og sure bergarter.  
-Avrenning av overvann fra veg i driftsfase som inneholder salt, metaller og miljøgifter.  
-Anleggsavrenning/ forurensning i drivefasen av vann fra tunneldriving .

### Bekker og vann (Førrestjørn)

-Dårlig landskapstilpasning, feil plantevalg.  
-Forurensing

### Vegetasjon

-Skade på naturlig vegetasjon som følge av invaderende plantearter brukt i revegetering.

### Nærmiljø/friluftsliv

- Fragmentering av friområder.  
- Barrierer mellom friområder.  
-Ulemper ved omkjøringsveg nært boligområder.



### Naturmiljø

- Skadelig avrenning til vann- og vassdrag i anleggs- og driftsfase.
- Økt tilførsel av partikler og nitrogen ved utfylling i Førrestjørn.
- Oppvirvling av sedimenter som følge av utfylling i vann.
- Fragmentering av leveområder for fisk, fauna og fugleliv.

### Kulturminner

- Manglende varsling av Fylkeskommunens kulturavdeling ved funn av automatisk fredete kulturminner.

### Energiforbruk

- Høyt energiforbruk knyttet til aktiviteter i anleggsfasen.

### Materialvalg og avfallsbehandling

- Bruk av miljøfiendtlige materialer med høye energi- og transportkostnader.
- Bruk av miljø- og helsefarlige stoffer (jfr "Obs-lista" til Klima og Forurensningsdirektoratet) skal unngås.
- Håndtering og deklarerer av avfall på tvers av gjeldende bestemmelser (avfallsforskriften, kommunalt mottakssystem for avfall), og feil eller liten grad av kildesortering og gjenvinning.

## **4.1 Oppsummeringstabell Risken-matriser**

Tabellen viser risikoen for de eventuelle elementer og operasjoner ved fargekode rød, gul og grønn. Rød indikerer stor risiko, gul indikerer middels risiko og grønn indikerer liten risiko. For risikoene som er vurdert til stor og middels risiko, er det fastlagt risikoreducerende tiltak.

PRIORITETSLISTE	ÅRSAK/FORUTSETNINGER	R=KxS	RISIKOREDUSERENDE TILTAK
M5 Anleggsfase Endret forhold naturmiljø	Fare for at trykkbølger fra sprengningen skader fisken	75	Overvåking av fisk i Førrestjørn ved sprengning. Oppfølging i ettertid.
A5 Lokalisering av ny veglinje Endret forhold naturmiljø	Utfylling og fragmentering av Førrestjørn.	50	Detaljplan for utfyllingen i Førrestjørn. Minimere utfyllingen.
A4 Lokalisering av ny veglinje Landskapsforringelse	Fragmentering av Førrestjørn. Større fyllinger enn forutsatt.	50	Detaljplan med forming av vegskråninger og naturlige plantninger med ulik høyde. Oppfølging.
I7 Bruer/ kulverter/ rør Påvirkning for fugl og fisk.	En splitter opp leveområder. Dårlige tilpasninger som skaper vandringshinder mellom områder.	40	Plan for å sikre vanngjennomstrømning mellom nordre og søndre del av Førrestjørn
E4 Vann og strandsone Landskapsforringelse	At utfyllingen i Førrestjørn ikke blir landskapstilpasset og vegen får en dominerende rolle.	40	Detaljplan med forming av vegskråninger og naturlige plantninger med ulik høyde. Oppfølging.
K3 Snørydding Utslipp til jord og vann	Snø blir brøytet ut i Førrestjørn.	30	Bøter ved lemping av snø i Førrestjørn.

J5 Utforming av skjæringer og fyllinger Endret forhold naturmiljø	Spredning av forurenset vann.	30	Krav til vannkvalitet. Oppfølging
H1 Midlertidig trafikkavvikling/ anleggsveger Overskridelse støykrav	Støy som overskrider anbefalt grense i boligområder.	30	Dagbøter ved for lang byggetid. Oppfølging.
E7 Vann og strandsone Påvirkning for fugl og fisk.	Tilførsel av partikler og nitrogen fører til nedslamming av gyteområder og nedsatt sikt i vannet.	30	Bruk av siltskjørt og sprengstoff med lavere nitrogeninnhold enn tradisjonelt sprengstoff.
E3 Vann og strandsone Utslipp til jord og vann	Utslippsstoff og oppvirvling av bunnsedimenter ved utfylling.	30	Bruk av siltskjørt og sprengstoff med lavere nitrogeninnhold enn tradisjonelt sprengstoff. Vannkvalitetskrav
C3 Avrenning fra fyllinger Utslipp til jord og vann	Sur avrenning fra noen bergarter og sprengstein med nitrogen og oljer.	30	Krav til overvannssystem der forurenset vann ledes bort fra tjernet og bekken.
M3 Anleggsfase Utslipp til jord og vann	Utslipp av nitrogen og olje fra sprengstoffet. Oppvirvling av partikler som følge av sprengningen	25	Krav til type sprengstoff med redusert mengde skadelige kjemikalier.
L3 Renseløsning Utslipp til jord og vann	Feilplassering/manglende renseløsning.	20	Oppfølging.
G5 Byggetid Endret forhold naturmiljø	Fare for avrenning og erosjon fra fyllinger og andre skråninger.	20	Dagbøter. Krav til fortløpende tilsåing/revegetering.
F4 Vegetasjon Landskapsforringelse	At sideareal ikke revegeteres med naturlig beplantning. At fremmede arter innføres.	20	Krav til frøblandinger og plantninger av stedegen art.
D3 Riggområdet Utslipp til jord og vann	Oppstilling og reoperasjon av anleggsmaskiner, uten forebyggende tiltak.	20	Sette krav til utforming av plass for reoperasjoner med støping av betongdekke og opsamlingspunkter for vann.
D2 Riggområdet Forurensing luft	Utslipp fra anleggsmaskiner og biler på tomgang.	20	Oppfølging.
A3 Lokalisering av ny veglinje Utslipp til jord og vann	Avrenning fra fyllinger og økt bruk av salt	20	Krav til overvannssystem der forurenset vann ledes bort.
J4 Utforming av skjæringer og fyllinger Landskapsforringelse	At fyllinger ikke blir tilpasset eksisterende terreng og vegen blir et dominerende element.	15	Krav til utforminger av fyllinger.
H2 Midlertidig trafikkavvikling/ anleggsveger Forurensing luft	Forurensing fra biler med redusert hastighet langs avlastningsveg	15	Dagbøter ved for lang byggetid. Oppfølging.
E1 Vann og strandsone Overskridelse støykrav	Støy som overskrider anbefalt grense for rekreasjonsområder.	15	Grenseverdi for støy ved rekreasjonsområde. Oppfølging.
D1 Riggområdet Overskridelse støykrav	Støy som overskrider gitte retningslinjer for anleggsstøy	15	Oppfølging.
J2 Utforming av skjæringer og fyllinger Forurensing luft	Lange transportavstander for masser	10	Plan for massehåndtering. Oppfølging

H6 Midlertidig trafikkavvikling/ anleggsveger Manglende tilbakeføring etter inngrep	At ikke anleggsveger blir tilbakeført som bestemt.	10	Riggplan og plan for anleggsveger til godkjenning før oppstart.
G2 Byggetid Forurensing luft	Langvarig byggetid gir forurensingsproblemer ved boliger.	10	Dagbøter ved for lang byggetid. Oppfølging.
D6 Riggområdet Manglende tilbakeføring etter inngrep	At ikke riggområdene blir tilbakeført til bestemt utforming.	10	Riggplan og plan for anleggsveger til godkjenning før oppstart.
D4 Riggområdet Landskapsforringelse	Riggområder som ødelegger naturlandskapet	10	Riggplan og plan for anleggsveger til godkjenning før oppstart.
B1 Tunneldrift Overskridelse støykrav	Ekstra lyd/spesiell lydutbredelse ved tunnelmunning.	10	Oppfølging
A1 Lokalisering av ny veglinje Overskridelse støykrav	Mangelfull oppfølging av plan/skjerming langs veggen og lokalt	5	Oppfølging.

## 5 TILTAK

### 5.0 Mangler ved inngående prosjektgrunnlag

Det foreligger et utredningsgrunnlag for prosjektet gjennom reguleringsplan med konsekvensutredning fra 2010.

#### 5.1 Permanente løsninger og tiltak

Oversikt over permanente løsninger og tiltak er vist i tabell 4.1. Det henvises også til tabellene i kap. 3 som beskriver miljømessige kvalitetskrav innenfor hvert miljøtema. Følgende temaer vil være viktig å fokusere på i denne sammenheng:

- Tilpasning av utfylling i Førrestjørn.
- Naturlik beplantning.
- Oppfølging av reguleringsplanens/planbeskrivelsens tiltak for å redusere miljøulemper av tiltaket.

#### 5.2 Midlertidige løsninger og tiltak for entreprisen

Oversikt over midlertidige løsninger og tiltak er vist i tabell 4.1. Et hovedgrep når det gjelder midlertidige løsninger og tiltak, er utarbeidelse og gjennomføring av rigg- og marksikringsplan. Hensikten med en rigg- og marksikringsplan er å ha styring med hvor og hvordan inngrepene i forbindelse med vegbyggingen blir foretatt. I dette prosjektet vil disse temaene være aktuelle:

- Inngrepsgrense
- Riggområder

- Midlertidige anleggsveier og trafikkavvikling
  - Massebalanse: Bruk av masser fra strossing av tunnelåpning og masser til fyllinger.
  - Risikofylte arbeider
  - Uhellsutslipp og påvirkning av lokal forhold/ utslipp i Førrestjørn.
- For å unngå skadelig forurensing, bør det gjennomføres kontroll av vannkvaliteten i Førrestjørn.

### **5.3 Krav og restriksjoner for entreprisearbeidet**

Krav og restriksjoner for entreprisearbeidet skal fremgå av riggplaner og eventuelle marksikringsplaner og program i den forbindelse.

### **5.4 Kontroll av miljømessig kvalitet: Opplegg/krav**

Byggherre skal utpeke en egen miljøkoordinator som er ansvarlig for kontroll og oppfølging av miljømessig kvalitet i prosjekterings- og byggefase. Byggherres prosjektorganisasjon vil bli bemannet opp med nødvendig fagkompetanse innenfor relevante fagområder (se kap 2.1 og 2.2). Ytre miljø skal være en fast post på byggemøter og andre relevante møter.

### **5.5 Kontroll av miljømessig kvalitet: Utførendes prosedyrer**

Ved oppstart av entreprisen skal entreprenøren utarbeide en beskrivelse av sitt system for å ivareta ytre miljø samt prosedyrer for kontroll av miljømessig kvalitet. Kontroll av miljømessig kvalitet skal utføres i henhold til håndbok 151, kap 4.1.13. Entreprenøren skal utpeke en egen miljøkoordinator som skal ha ansvaret for den daglige oppfølgingen av ytre miljø i prosjektet.

### **5.6 Overlevering**

## **6 TIDS- OG FRAMDRIFTSPLAN**

- Reguleringsplan vedtatt: 09.02.2012
- Byggeplan/ konkurransegr.lag: Mai 2013
- Byggestart: November 2013

## **7 FORHOLD PÅ ANLEGGSSOMRÅDET/KONTRAKTSOMRÅDET**

### **7.1 Hendelsesberedskap**

### **7.2 Varslingsplan**

## 8 AVVIKSBEHANDLING

Avvik i forhold til krav i YM-plan og kontrakt samt uønskede ytre miljøhendelser skal rapporteres skriftlig til byggeleder og behandles på byggemøter.

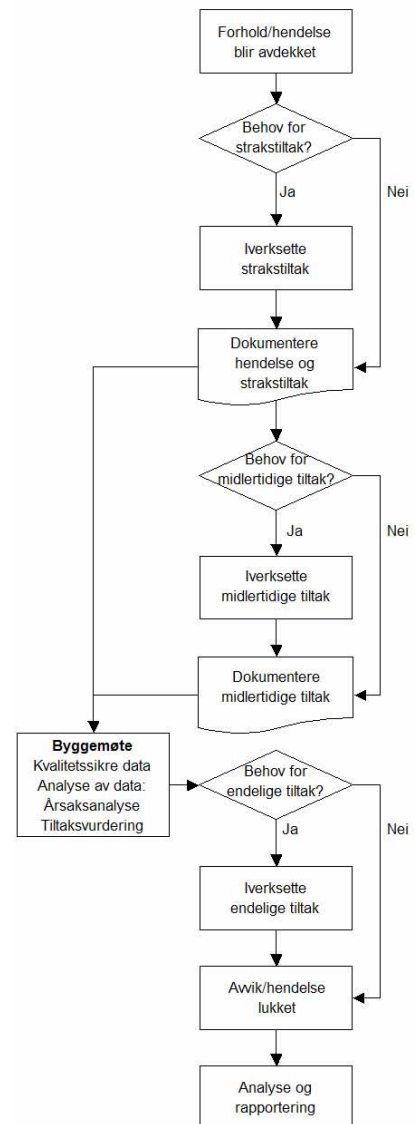
Entreprenøren skal sørge for at informasjon og erfaringsoverføring fra avviksbehandlingen kommer fram til alle som arbeider på prosjektet/kontrakten.

Flytskjemaet til høyre viser prosessen for avviksbehandling.

**Strakstiltak:** Tiltak som gjennomføres umiddelbart etter hendelse for å fjerne et avdekket avvik (hjelp, sikre skadested, begrense skadeomfang, mm)

**Midlertidig tiltak:** Tiltak som gjennomføres i nær tid etter hendelse, men før full analyse av hendelse er foretatt, for å muliggjøre videre arbeid på stedet og hindre tilsvarende hendelser (opprydding, reparasjoner, informasjon, mm)

**Endelige tiltak:** Endelige tiltak som gjennomføres på grunnlag av analyse av hendelsen (analyse av data) for å fjerne avvik (eventuelt sikre kontroll med produkt med avvik), samt bidra til kontinuerlig forbedring (korrigerende tiltak og forebyggende tiltak, dvs endre prosess og metode, endre system for å ivareta ytre miljø, informasjon, mm)



## 9 DOKUMENTASJON

### 10 BEGREPER/DEFINISJONER

Begrep	Definisjon	Referanse
Miljø	Omgivelsene for en organisasjons virksomhet, inklusive luft, vann, jord, naturressurser, planteliv, dyreliv, mennesker og deres innbyrdes forbindelse	NS-EN ISO 14001:2004
Miljøaspekt	Den av en organisasjons aktiviteter eller produkter eller tjenester som kan innvirke på miljøet	NS-EN ISO 14001:2004
Miljøegenskap	Målbart resultat av et prosjekts miljøpåvirkning	NS 3644:2009
Miljømål	Overordnet mål i samsvar med miljøpolitikken som en organisasjon har pålagt seg selv å oppnå MERKNAD: Miljømålet kan gjelde egen virksomhet eller et prosjekt.	NS-EN ISO 14001:2004
Miljøoppfølgingsplan	Plan som fastsetter hvordan prosjekter skal følge opp miljøprogrammets miljømål i prosjektets ulike faser MERKNAD: Miljøoppfølgingsplanen omhandler temaer som organiseringen av miljøoppfølgingen hos prosjekteier og hvilke handlinger, prosedyrer, løsninger og tiltak som til sammen skal gi måloppnåelse.	NS 3644:2009
Miljøpolitikk	Overordnede intensjoner og retningslinjer for en organisasjon i forhold til miljøprestasjon som på forhånd er uttrykt av toppledelsen MERKNAD: Miljøpolitikk danner rammen for handling og fastsettelse av miljømål og miljødeltmål.	NS-EN ISO 14001:2004
Miljøprogram	Program som er utformet på et strategisk, overordnet nivå og som fastsetter miljømål for et bygg-, anleggs- eller eiendomsprosjekt	NS 3644:2009

Miljøpåvirkning	Enhver endring i miljøet, enten den er ugunstig eller fordelaktig, som helt eller delvis skyldes en organisasjons miljøaspekter	NS-EN ISO 14001:2004
Miljøtema	Tema som underinndeler begrepet miljø	NS 3644:2009
Prosjekt	Alt som er et resultat av bygge- og anleggsvirksomhet MERKNAD: Termen dekker både bygg og anlegg. Den refererer til hele byggverket, innbefattet bærende og ikke-bærende deler samt geotekniske arbeider mm.	NS 3644:2009
Risiko	Kombinasjon av sannsynligheten for en hendelse og konsekvensen av den. MERKNAD: Risiko kan uttrykkes med ord (kvalitativt) eller være tallfestet (kvantitativt).	NS 5815
Risikoanalyse	Systematisk framgangsmåte for å beskrive eller beregne risiko. Risikoanalysen utføres ved kartlegging av	NS 5814

	uønskede hendelser samt konsekvenser av og årsaker til disse. MERKNAD: Risikoanalyse er første del av risikovurdering.	
Risikoevaluering	Prosess for å sammenligne estimert risiko med gitte akseptkriterier for å bestemme risikoens betydning. MERKNAD: Risikoevaluering kan brukes som en hjelp til å foreta en beslutning om å akseptere eller hvordan man håndterer en risiko.	NS 5815
Risikoreducerende tiltak	Tiltak med sikte på å redusere konsekvensen av og/eller sannsynligheten for en uønsket hendelse.	NS 5815
Risikovurdering	Samlet prosess som består av risikoanalyse og risikoevaluering.	NS 5815
Tiltak	Utførelsesmetode, utforming eller design med formål å innfri miljømål nedfelt i et prosjekts miljøprogram	NS 3644:2009

Uønsket hendelse	Hendelse som kan føre til eller kunne ha ført til personskade, arbeidsbetinget sykdom, skade på/tap av eiendom eller skade på miljøet. MERKNAD: Omfatter også skade på og ulempe for tredjepart. Inkluderer ulykke, farlig forhold, farlig handling og tilløpshendelser (nestenulykker).	NS 5815
Ytre miljøplan (YM-plan)	Del av prosjektets kvalitetsplan. Plan utarbeidet for å sikre at føringer og krav for det ytre miljøet blir innarbeidet i konkurransegrunnlag samt ivaretatt under gjennomføringen av prosjektet.	Svv håndbok 151



# **E134/fv. 771 Førrestjørna**

## **Konsekvenser for naturmiljø**



Stavanger, juni 2010



**AMBIO Miljørådgivning AS**  
**Godesettdalen 10**  
**4034 STAVANGER**



**Tel.: 51 44 64 00**  
**Fax.: 51 44 64 01**  
**E-post: [post@ambio.no](mailto:post@ambio.no)**

**E134/fv. 771 Førrestjørna – konsekvenser for naturmiljø**

**Oppdragsgiver:** ConStrada AS

**Forfatter:** U. P. Ledje & L. Appelgren

**Prosjekt nr.:** 10309

**Rapport nummer:** 10309-1

**Antall sider:** 33

**Distribusjon:** Åpen

**Dato:** 03.06.10

**Prosjektleder:** U. P. Ledje

**Prosjektmedarbeidere:** U. P. Ledje, L. Appelgren, A. Meland

**Stikkord:** Førrestjørna, Tysvær kommune, biologisk mangfold, vei, konsekvenser

## INNHOOLD

<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>6</b>
<b>1 INNLEDNING</b> .....	<b>14</b>
<b>2 TILTAKSBESKRIVELSE</b> .....	<b>15</b>
2.1 FORMÅL MED TILTAKET .....	15
2.2 LOKALISERING .....	15
2.3 UTREDNINGSALTERNATIV .....	17
<b>3 MATERIALE OG METODER</b> .....	<b>19</b>
3.1 DATAGRUNNLAG.....	19
3.2 KARTLEGGINGSENHETER .....	20
3.3 VURDERING AV VERDI, OMFANG OG KONSEKVENS .....	24
3.4 AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET .....	30
<b>4 VANNKVALITET OG HYDROLOGI</b> .....	<b>31</b>
4.1 HYDROLOGISKE FORHOLD.....	31
4.2 VANNKVALITET .....	32
4.3 TILTAKETS KONSEKVENSER FOR VANNMAGASINERING, OG AVRENNING.....	33
4.4 TILTAKETS KONSEKVENSER FOR VANNKVALITET.....	34
4.5 FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK.....	36
<b>5 NATURMILJØ</b> .....	<b>37</b>
5.1 STATUS OG VERDI.....	37
5.1.1 <i>Naturtyper, vegetasjon og flora</i> .....	37
5.1.2 <i>Fugl</i> .....	40
5.1.3 <i>Fisk og ferskvannsorganismer</i> .....	42
5.1.4 <i>Verdivurdering</i> .....	45
5.2 VURDERING AV TILTAKETS OMFANG OG KONSEKVENS .....	46
5.2.1 <i>Naturtyper, vegetasjon, flora og fugl</i> .....	46
5.2.2 <i>Fisk og ferskvannsorganismer</i> .....	48
5.3 FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK.....	53
<b>6 FORSLAG TIL YTTERLIGERE OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER</b> .....	<b>55</b>
<b>7 REFERANSER</b> .....	<b>55</b>
<b>VEDLEGG 1</b> .....	<b>57</b>
<b>VEDLEGG 2</b> .....	<b>61</b>
<b>VEDLEGG 3</b> .....	<b>62</b>

## SAMMENDRAG

### INNLEDNING

Statens vegvesen har igangsatt arbeidet med reguleringsplan for utbedring av krysset mellom E134 og fv. 771 ved Førrestjørna i Tysvær kommune. Utbyggingsplanene inkluderer en på- og avfartsrampe lagt på fylling gjennom den nordlige delen av tjernet. Eksisterende fylling langs E134 vil også bli noe utvidet. I det fastsatte planprogrammet er det gitt krav til utredning av tiltakets konsekvenser for vannmagasinering og avrenningshastighet, vannkvalitet og biologisk mangfold.

### STATUS OG VERDI

#### Hydrologiske forhold

Førrestjørna, som er eneste magasin i et lite vassdrag som drenerer til Førresfjorden, har et areal på ca. 17 dekar og et nedbørfelt på ca. 0,8 km<sup>2</sup>. Utløpsbekken går i betongrør under fv. 771 Videre nedstrøms er bekken lagt i rør langs ytterligere to strekninger. Begrensninger i avrenningskapasiteten gjennom rørledningene fører til at tjernet i dag fungerer som et flomdempende fordrøyningsmagasin. Ved et 100-års regn vil vannstanden i tjernet teoretisk sett stige 0,97 m. Da vannet brer seg ut over et større areal, vil den faktiske vannstigningen være betydelig lavere.

#### Vannkvalitet

Vannkvaliteten i Førrestjørna er vurdert på bakgrunn av to prøver tatt øverst og nederst i utøpsbekken. Analyseresultatene viste dårlig vannkvalitet med tanke på konsentrasjoner av termotolerante koliforme bakterier i tjernet. Lenger nedstrøms i bekken ligger konsentrasjonene av termotolerante koliforme bakterier på et nivå som tilsvarte tilstandsklasse god. På begge stasjonene lå konsentrasjonene av næringsstoffene total-fosfor og total-nitrogen på et nivå tilsvarte dårlig vannkvalitet. Det samme gjaldt for turbiditet, som er et mål på partikkelmengden i vannet. pH-verdien var høy.

Basert på det ene prøvetakingstilfellet indikerer resultatene at Førrestjørna blir tilført mye næring, trolig både gjennom avrenning fra gjødslede områder, som hager og utmark, og fra fugl. Store mengder fugl, som blir tiltrukket tjernet da de blir matet her, antas å være den viktigste kilden til de høye bakteriekonsentrasjonene i Førrestjørna.

#### Naturtyper, vegetasjon og flora

Førrestjørna ligger i et område hvor berggrunnen består av migmatitt, en sur bergart som ikke gir grunnlag for en rikere flora. Bortsett fra tysbast, som er sjelden i Rogaland, ble det kun registrert vanlige arter både i og rundt tjernet. Det finnes heller ingen viktige naturtyper i tilknytning til Førrestjørna.

Naturen i tjernets omgivelser er tydelig preget av menneskelig påvirkning. Veier og bebyggelse er tett innpå tjernet på alle sider, og det er svært små områder som ligner et opprinnelig naturmiljø.

Kantsonen ved Førrestjørnas østre side er en bratt veifylling som stiger opp mot E134. Her er vegetasjonen dominert av gress og stedvis røsslyng, men også med innslag av forskjellige planter som er typisk for veikanter og skrapmark. Ett eksemplar av tysbast ble funnet i området nord for den planlagte fyllingen. Øvrige deler av Førrestjørnas nærmeste omgivelser er bevokst med en smal remse av skog.

#### Fugl

Av vannfugler er det kun stokkand som er kjent som hekkefugl i tjernet. Ellers er det av og til store antall av arten som besøker tjernet for å søke føde, noe som trolig delvis sammenheng med at

lokaliteten er en fóringplass. Det er mest stokkand, forskjellige måker og enkelte spurvefugler som drar nytte av dette.

Tjernet blir også brukt av andefugler for næringssøk og overvintring, vanligst er brunnakke og toppand vinterstid. Andre andefugler som er notert er bergand (rødlistet) og krikvand.

Måker bruker tjernet for å vaske av seg salt etter at de har vært i sjøen. Det er observert fiskemåke, sildemåke og svartbak med slik atferd.

I skogen rundt tjernet hekker et begrenset antall arter av spurvefugler. Det er ikke notert noen sjeldne arter.

### **Fisk og ferskvannsortersorganismer**

Fiskeundersøkelser viste at Førrestjørna har en relativt fin bestand av aure. I tillegg ble det fanget suter i tjernet. Dette er en fremmed fiskeart, og den er sannsynligvis satt ut. I utløpsbekken ble det fanget aure, ål og trepigget stingsild. Sjøaure kan gå opp i nedre del av bekken, men anadrom strekning er begrenset til ca. 30 meter. Videre oppgang er ikke mulig pga. av et vandringshinder. Tetthetene av aureyngel på bekken var høye.

### **Verdivurdering**

Tiltaks- og influensområdet er preget av inngrep og små usammenhengende naturområder. Området vurderes stort sett å ha liten verdi for biologisk mangfold. På grunn av den registrerte forekomsten av tysbast gis området likevel liten-middels verdi for naturtyper, flora, vegetasjon og fugl. Området vurderes ikke å være en viktig vinterlokalitet for den rødlistede berganden.

Vassdraget huser ål, som er en rødlistet art med status kritisk truet. Da vassdraget med Førrestjørna representerer et lite vassdragssystem, vurderes det likevel kun å ha middels-stor verdi for ål. For øvrige arter vurderes vassdraget å ha liten verdi. Suter er en fremmed art, og er ikke ønsket i norske vassdrag. Arten er ført opp på den norske svarelisten.

## **KONSEKVENSVURDERINGER**

### **Vannmagasinering og avrenning**

Etablering av en fylling i Førrestjørna vil medføre at tjernets areal blir redusert med ca. 10 %. Ved en flom basert på et 100-årsregn vil dette føre til at vannspeilet teoretisk sett vil stige med i underkant av 10 cm i forhold til tilsvarende situasjon som i dag, dvs. en teoretisk økning fra ca. 1 m til 1,1 m. Da vanddekket areal vil bli større vil den faktiske vannstandsøkningen bli vesentlig mindre, men vanddekket areal vil kunne bli noe større sammenlignet med en flomsituasjon i dag.

På det laveste punktet, ved utløpet, er høyden fra betongrørene til veien ca. 1,45 m. Det er dermed lite sannsynlig at tiltaket vil kunne føre til oversvømmelsen av veien.

Forutsatt at dimensjonene på rørene ut av tjernet ikke endres, vil tiltaket i liten grad påvirke forholdene nedstrøms Førrestjørna.

Flomsituasjoner basert på 100-årsregn vil ha begrenset varighet, og opptre sjelden. Tiltaket vurderes å ha marginal betydning for flom og avrenningshastighet.

Dette forutsetter imidlertid at hele Førrestjørna utnyttes som fordrøyningsmagasin, dvs. at ikke både inn- og utløpet blir plassert på nordsiden av fyllingen. Rør/kulverter under fyllingen må også dimensjoneres slik at vannet ikke blir oppstuet på nordsiden av fyllingen. Foreløpige beregninger viser at en løsning med ett kulvertrør med en diameter på 1600 mm eller 2 rør med en diameter på 1200 mm vil sikre tilstrekkelig vanngjennomstrømming

### **Vannkvalitet**

Den største forurensningskilden i anleggsfasen vil være spredning av partikler fra fyllingsmasser og sedimenter i tjernet. Massene som skal deponeres vil trolig stort sett være sprengstein. Når steinmassen dumpes i vann blir finmaterialet fra sprengingen vasket av. Sprengstoffet som brukes er normalt nitrogenholdig, og i tillegg til partikler, vil vannmassene bli tilført noe nitrogen.

I driftsfasen vil tjernet få økt tilførsel av asfaltpartikler og veisalt som følge av avrenning fra veien. Også i dag får tjernet tilført denne typen forurensninger som følge av nærheten til E 134 og fv. 771.

Da tiltaket ikke vil føre til endret tilførsel av vann til tjernet eller redusert vannføring i utløpsbekken, forventes det ikke å påvirke resipientkapasiteten. Normalvannstanden vil ikke øke. Utvasking av partikler og næringsstoff fra strandsonen i en flomsituasjon vurderes ikke å ha langvarige effekter.

### **Naturtyper, vegetasjon, flora og fugl**

Samlet sett vurderes tiltaket ikke å føre til endring av viktige biologiske eller landskapsøkologiske sammenhenger. Det vil i liten grad føre til forringelse av levevilkår for enkelte alminnelige fuglearter. Planten tysbast vokser nord for fyllingen, og det antas at en kan unngå å skade denne. Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for naturtyper, vegetasjon, flora og fugl.

### **Fisk og ferskvannsorganismer**

Dumping av steinmasser i Førrestjørna kan føre til negative effekter for ferskvannsorganismer. Disse er framfor alt knyttet til økt turbiditet som følge av oppvirvling av sedimenter og tilførsel av partikler. Dette kan gi nedslamming av gyteområder i utløpsbekken. For fisk i tjernet kan nedsatt sikt og økte partikkelkonsentrasjoner føre til vanskeligere forhold for fødesøk. Uten avbøtende tiltak vurderes anleggsfasen å resultere i en midlertidig forringelse av vekst- og levevilkår for fisk og andre ferskvannsorganismer, dvs. middels negativt omfang og middels negativ konsekvens. På sikt vurderes imidlertid konsekvensene av inngrepet å ha små negative virkninger for fisk og ferskvannsorganismer.

Tiltaket vil ikke føre til at det etableres nye vandringshindre, og vil dermed ikke medføre hindringer for inn- og utvandring av ål eller aure. Fisken vil kunne vandre gjennom både rør og kulverter som legges gjennom fyllingen.

Det ventes ikke at akutt høye saltkonsentrasjoner vil være av et slikt nivå eller konsentrasjonsnivå at dette medfører noen betydelig risiko for ferskvannsorganismer. Saltkonsentrasjonene vil bli raskt fortennet i Førrestjørna. Da tjernet i tillegg til avrenningen fra den fremtidige på- og avkjørselen også mottar avrenning fra E134 og veier vest og nord fra tjernet kan det ikke utelukkes at det på sikt kan utvikles en saltgradient. Tjernet har et lite nedbørfelt, og gjennomsnittlig årlig vanntilførsel er relativt liten. En saltgradient i tjernet kan føre til dårlige oksygenforhold i bunnvannet, og dermed dårligere forhold for aure. Med mindre avrenningen fra veinettet rundt Førrestjørn kan dreneres via et overvannssystem med utslipp til sjø vurderes konsekvensene av driftsfasen å kunne gi middels negativ konsekvens for fisk og ferskvannsorganismer.

### **FORSLAG TIL AVBØTENDE TILTAK**

Ved dumping av masser i tjernet bør en prøve å begrense spredningen av partikler. Dette kan gjøres ved bruk av siltskjørt. For å minimalisere effekten på gyteområdene i utløpsbekken anbefales det videre at siltskjørtene plasseres slik at direkte avrenning av partikkelforurenset vann til utløpsbekken unngås.

Dersom mulig bør det brukes sprengmasser som har vært utsprengt med sprengstoff med lavere nitrogeninnhold enn tradisjonelt sprengstoff. Bruk av tunnelmasser bør unngås, da disse som regel inneholder mer sprengstoff og avgir større partikkelmengder.

For å minimere tiltakets virkninger på andefugler anbefales det at veien blir konstruert slik at mest mulig av nåværende vannspeil blir bevart. En eller flere store kulverter er derfor å foretrekke framfor flere rør for å sikre vanngjennomstrømming mellom de to bassengene som vil bli etablert som følge av tiltaket. Det kan ikke utelukkes at en luftig løsning, med stor vannspeil under veien, kan føre til at andefugler i økt grad vil svømme enn fly mellom de to delene av tjernet. Selv om kollisjonsrisikoen vurderes som forholdsvis lav vil dette kunne redusere kollisjonsrisikoen mellom fugler og biler.

Dersom anleggsarbeidet vil komme i konflikt med den påviste lokaliteten for tysbast bør en vurdere å flytte planten.

Det anbefales videre at avrenning fra av- og påkjørselen dreneres bort fra tjernet, for eksempel ved at det legges opp en kant langs veisidene. Dette forutsetter imidlertid det finnes et system for behandling av overvann langs veisystemet på sørvestsiden av tjernet, og at dette vannet ledes bort fra tjernet og bekken.

#### **FORSLAG TIL YTTERLIGERE OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER**

Det anbefales at det gjøres nærmere undersøkelser vedrørende avrenning av veisalt fra veiene rundt Førrestjørna med tanke på å vurdere konsekvensene av ytterligere veiutbygging i området. Dersom tiltaket vil føre til økt belastning av veisalt bør utviklingen i tjernet overvåkes.

## 1 INNLEDNING

Statens vegvesen har igangsatt arbeidet med reguleringsplan for utbedring av krysset mellom E134 og fv. 771 ved Førrestjørna i Tysvær kommune. Utbyggingen er en del av Haugalandspakken og hovedhensikten er å bedre trafikksikkerheten ved å bygge om til 2-planskryss og etablere fysiske midtdeler. Krysset ved Førrestjørn er et ulykkespunkt.

Da den foreslåtte kryssombyggingen vil berøre Førrestjørn, er det i fastsatt planprogram for reguleringsplanen gitt krav til utredning av tiltakets konsekvenser for naturmiljø.

Tiltakets omfang og konsekvens for naturmiljø er i denne rapporten belyst i forhold til:

- arealinngrep i områder som er verdifulle for naturmiljøet
- nærføring til naturområder som kan gi konsekvenser for det biologiske mangfoldet
- fare for forurensning av vann og vassdrag
- virkninger for vannmagasineringskapasitet og avrenningshastighet
- vannkvalitet, både i anleggsfasen og permanent fase (driftsfasen), herunder og fare for flomskader nedstrøms Førrestjørna

I utredningsprogrammet står det at tiltakets konsekvenser for fisk skal utredes under temaet naturressurser. Da utbyggingen i liten grad vil påvirke utnyttbare naturressurser er konsekvenser for fisk inkludert i foreliggende fagrapport om naturmiljø og biologisk mangfold.

## 2 TILTAKSBESKRIVELSE

### 2.1 Formål med tiltaket

Statens vegvesen utarbeidet i juni 2008 en trafikksikringsanalyse på strekningen Akسدal-Haugesund som viste at krysset ved Førrestjørna er et de mest utsatte kryssene på strekningen. Det ble i perioden 1995-2007 registrert 10 uhell her. For å bedre trafikksikkerheten i forhold til dagens av- og påkjørsler mellom E134 og fv. 771 er det derfor planlagt å bygge et 2-planskryss. Denne løsningen vil bidra til at en oppnår følgende målsetninger:

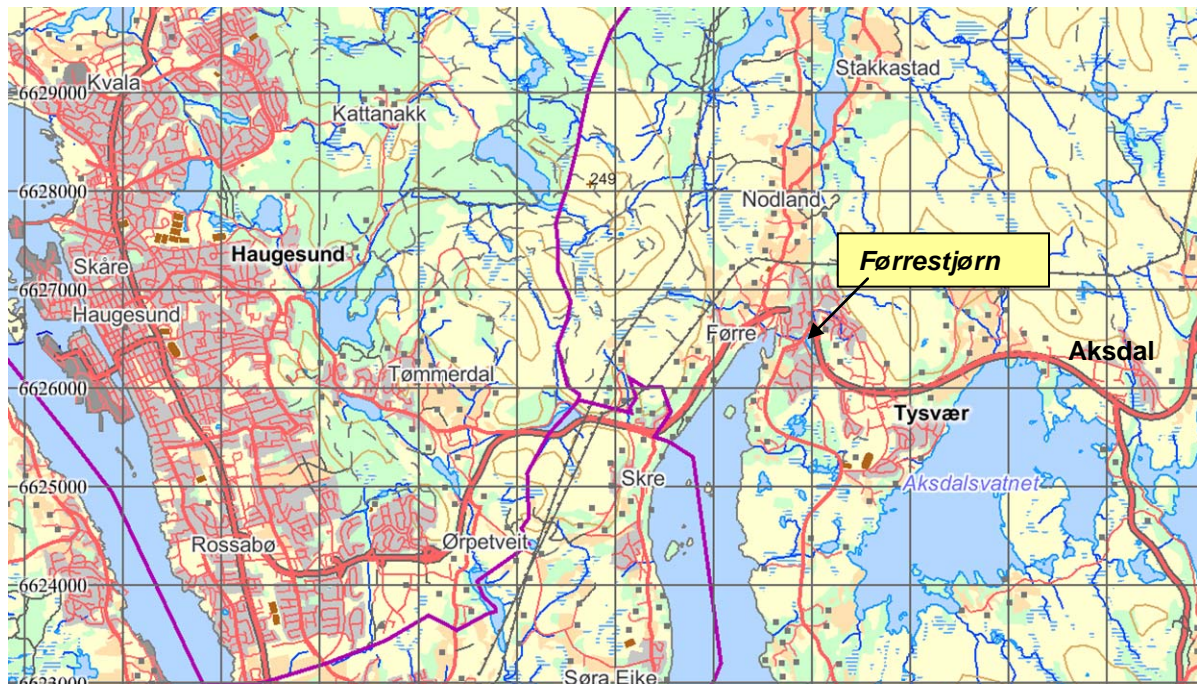
- Bedre trafikksikkerhet på strekningen, med færre ulykker og nestenulykker
- Bedre støyforhold i nærmiljøet
- Opprettholde gode forhold for kollektivtrafikken, samt gi god adkomst for kollektivreisende til bussholdeplassene
- Bedre trafikkavvikling i krysset

Tiltaket er en del av handlingsprogrammet for Transportplan for Haugalandet, et program som fokuserer på å tilrettelegge og samordne transportsystemet i regionen med tanke på fremtidig utvikling, trafikksikkerhet og miljøhensyn.

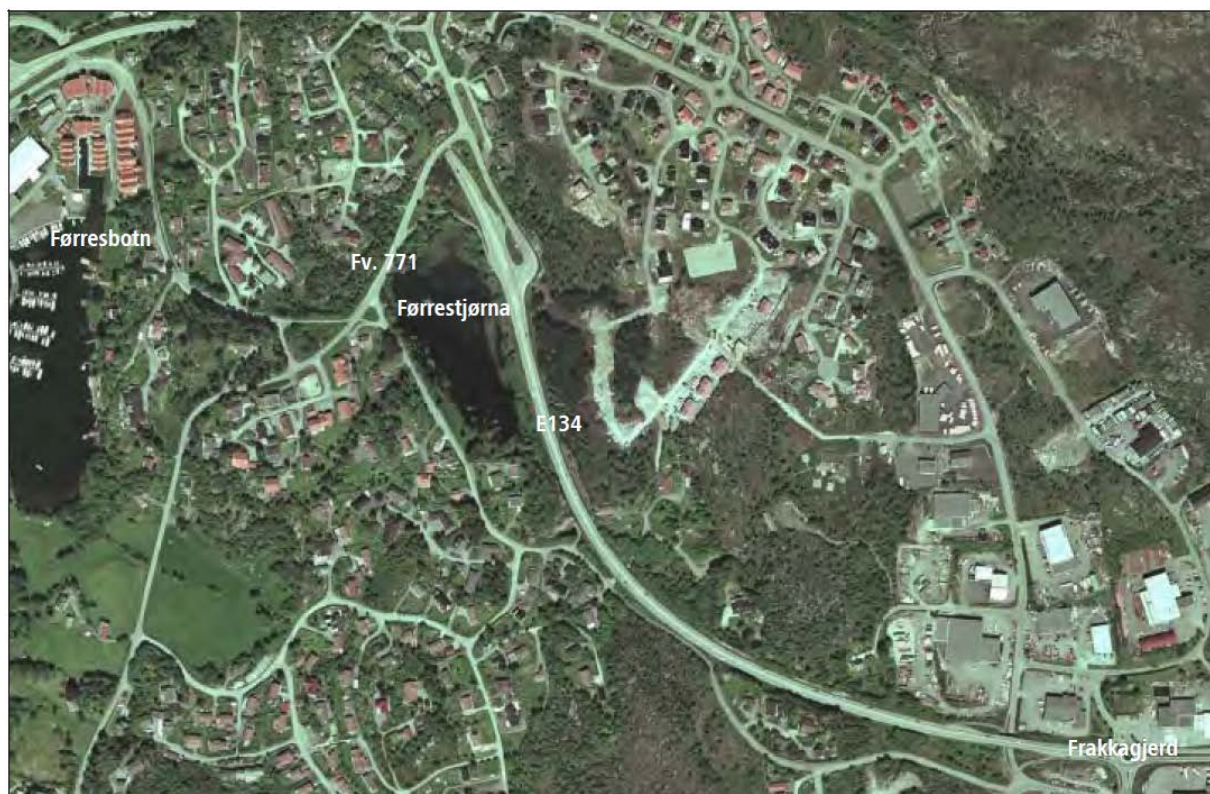
### 2.2 Lokalisering

Planområdet ved krysset E134/fv. 771 Førrestjørna ligger vest i Tysvær kommune, like sørøst for tunnelen på E134 ved Førre (fig. 2.1 og 2.2). Området består av veisystem, bebyggelse, nærfriluftsmiljø og tjernet Førrestjørna.





Figur 2.1. Oversiktskart



Figur 2.2. Flybilde

### 2.3 Utredningsalternativ

Utredningsalternativet er begrenset til utbyggingsløsningen som er vist i figur 2.3. Det er her lagt til grunn at krysset ved Førrestjørna skal være planskilt, og ha av- og påkjøring i begge retninger.



Avrampen i retning fra Haugesund vil bli plassert så nær eksisterende tunnel som mulig uten å måtte utvide tunnelen med et ekstra felt.



**Figur 2.3.** Utredningsalternativ for kryssløsning ved Førrestjørna

På- og avfartsrampene til E 134 vil bli lagt på en fylling gjennom den nordlige delen av Førrestjørna. Fyllingen vil bli bygget opp lagvis med sprengstein. For å sikre vannutskifting i Førrestjørna sør og nord for av-/påfartsrampene, vil det enten bli lagt rør eller en kulvert i fyllingen. Eksisterende fylling langs østsiden av tjernet vil også bli noe utvidet.

Anleggsperioden er antatt å ha en varighet på ca. 1 år.

## 3 MATERIALE OG METODER

### 3.1 Datagrunnlag

Rapporten bygger i hovedsak på materiale fra feltregistreringer utført i april og første halvdel av mai 2010. I tillegg er det innsamlet opplysninger fra Naturbase (Direktoratet for naturforvaltning), Tysvær kommune, lokale ressurspersoner og foreliggende litteratur.

Fugl ble kartlagt på to dager i april og mai 2010. Det ble ellers gjort registreringer av naturtyper, vegetasjon og flora i og rundt Førrestjørna den 4.5. For å undersøke om tjernet huser fisk, ble det også samme dag satt 3 bunn garn av typen nordiske oversiktsgarn i tjernet samt gjennomført undersøkelser med elektrisk fiskeapparat i utløpsbekken. Nordiske oversiktsgarn består av 12 forskjellige maskevidder, og skal dermed fange på hele fiskebestanden. Bunn garnene er 30 m lange og 1,5 m høye. Det ble tatt vannprøver tatt på to stasjoner i utløpsbekken.

Datagrunnlaget vurderes som relativt representativt for de fleste tema av biologisk mangfold i influensområdet, selv om feltarbeidet kun har foregått i en begrenset periode. Aktuelle naturtyper vil kunne identifiseres basert på indikatorarter. Bestemming av moser og lav kan stort sett gjøres uavhengig av årstid, da dette er planter som er vintergrønne.

Forekomst av pattedyr og fugl er delvis sesongavhengige. Det betyr at et tidsbegrenset feltarbeid uansett ikke vil fange opp helårsforekomster. For disse opplysningene er det viktig å støtte seg til vurdering av biotoper og innhenting av opplysninger fra lokalbefolkning og ressurspersoner. Resultatene fra feltarbeidet antas imidlertid å være representative for hekkefuglfaunaen.

### 3.2 Kartleggingsenheter

Ved vurdering av forekomst av viktige eller sårbare natur- og vegetasjonstyper er det tatt utgangspunkt i følgende håndbøker og veiledninger:

- Kartlegging av naturtyper, verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13-2006. Håndboken beskriver 56 utvalgte naturtyper i Norge som er antatt å være spesielt viktig for biologisk mangfold.
- Kartlegging av ferskvannslokalteter, DN-Håndbok 15-2001
- Kartlegging av vilt. DN-håndbok 11-2000
- Truede vegetasjonstyper i Norge ” (Fremstad & Moen 2001)

#### **Naturtyper**

En naturtype er en ”ensartet avgrenset enhet i naturen som omfatter plante- og dyreliv og miljøfaktorene” (DN 2006).

Vegetasjonen er viktig i avgrensingen av naturtyper, men naturtyper må ikke forveksles med vegetasjonstype (se for vegetasjonstype under). En naturtype vil normalt romme flere vegetasjonstyper.

Kartleggingen av naturtyper har vært gjennomført i samsvar med DN-håndbok 13-06 ”Kartlegging av naturtyper”. Det er her skilt ut 56 viktige naturtyper som er viktige for det biologiske mangfoldet. Det er samtidig lagt opp til at det kan inkluderes såkalt ”andre viktige forekomster”. Tabell 3.1 gir en oversikt over noen av disse definerte naturtypene.

I DN-håndboka er det skilt mellom ”svært viktige” og ”viktige” lokaliteter. Førstnevnte kategori er definert som lokaliteter med betydning A. Dette er normalt nasjonalt eller regionalt viktige områder

for biologisk mangfold. Lokalteter som vurderes som ”viktige” har betydning B, og er lokalt viktige og delvis regionalt viktige. Andre viktige forekomster faller sorterer inn som C-områder, med kun lokal eller kommunal verdi.

**Tabell 3.1.** Utvalgte naturtyper (etter DN-håndbok nr. 13- 2006) Naturtyper som ikke kan finnes ved Førrestjørn er utelatt fra tabellen.

Myr	Rasmark, berg og kantkratt <sup>1)</sup>	Kulturlandskap	Ferskvann/våtmark	Skog
Intakt lavlandsmyr i innlandet	Sørvendte berg og rasmark	Artsrik veikant	Evjer, bukter og vikar	Rik edelløvskog
Kystmyr	Kantkratt	Naturbeitemark	Mudderbank	Gammel edelløvskog
Rikmyr	Nordvendt kystberg og blokkmark	Hagemark	Kroksjø, flomdam og meanderende elveparti	Bjørkeskog m/høgstauder
Kilde og kildebekk i lavlandet		Lauveng	Større elveør	Gråor-heggeskog
		Høstingsskog	Viktig bekkedrag	Rik sumpskog
		Beiteskog	Rik kulturlandskapsjø	Gammel lauvskog
		Kystlynghei	Dam	Rik blandingsskog i lavlandet
		Småbiotoper	Naturlig fisketomme innsjøer og tjern	
		Store gamle trær	Ikke forsured restområder	
		Parklandskap		
		Erstatningsbiotoper		
		Skrotemark		

### Vegetasjonstyper og flora

Vegetasjon består av plantedekket og vegetasjonstyper innenfor et område. Begrepet flora omfatter planteartene, som utgjør vegetasjonen. I foreliggende rapport er rapporten ”Truede vegetasjonstyper i Norge ” (Fremstad & Moen 2001) lagt til grunn ved prioritering av viktige vegetasjonstyper. Floristisk interessante lokaliteter er valgt ut med grunnlag i kjent forekomst innenfor kommune og fylke.

### Vilt

Vilt omfatter alle arter pattedyr, fugl, amfibier og krypdyr (DN 2006).

De viktigste viltområdene i kommunene kartlegges gjennom viltområdekartlegging, som er en metode for innsamling av opplysninger om viktige viltforekomster. Det er utarbeidet viltområdekart for de fleste kommuner i Norge, og kartleggingen skal gjennomføres i samsvar med DN-håndbok 11-2000 ”Viltkartlegging” (DN 2000). I foreliggende fagrapport er denne håndboka lagt til grunn for utvelgelse og vekting av områder.

I håndboka er ulike funksjonsområder for en gitt art gitt en vekting på en skala fra 1- 5 (2-3=viktig, 4-5=svært viktig). Et funksjonsområde som huser flere arter vil gjerne ha høyere samlet vekting enn for enkeltarter.

### Rødlistearter

Norsk rødliste for sjeldne og/eller truede arter ble revidert i 2006 med rapporten ”Norsk Rødliste 2006” (Kålås et al. 2006). En oversikt over de ulike kategorier som nå er benyttet for inndeling av rødlistede arter er gitt i tabell 3.2. I prinsippet er arter som er plassert i kategorier høyt oppe på listen (som RE og CR) mer truet enn de lavere nede.

**Tabell 3.2. Røddlistekategorier (Kålås et al. 2006)**

Kode	Kategorier	Kommentar
<b>EX</b>	UTDØDD (Extinct)	Arter som er utdødd i vill tilstand
<b>EW</b>	UTDØDD I VILL TILSTAND (Extinct in the wild)	Arter som ikke finnes frittlevende, men der det fortsatt finnes individer i dyrehager, botaniske hager eller lignende.
<b>RE</b>	REGIONALT UTDØDD (Regionally extinct)	En art er <i>Regionalt utdødd</i> når det er liten tvil at arten er utdødd fra aktuell region (her Norge). For at arten skal inkluderes må den ha vært etablert reproduserende etter 1800.
<b>CR</b>	KRITISK TRUET (Critical endangered)	En art er <i>Kritisk truet</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at et av kriteriene A – E for <i>Kritisk truet</i> er oppfylt. Arten har da ekstremt høy risiko for utdøing (50 % sannsynlighet for utdøing innen 3 generasjoner, minimum 10 år)
<b>EN</b>	STERKT TRUET (Endangered)	En art er <i>Sterkt truet</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at et av kriteriene A – E for <i>Sterkt truet</i> er oppfylt. Arten har da svært høy risiko for utdøing (20 % sannsynlighet for utdøing innen 5 generasjoner, minimum 20 år)
<b>VU</b>	SÅRBAR (Vulnerable)	En art er <i>Sårbar</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at et av kriteriene A – E for <i>Sårbar</i> er oppfylt. Arten har da høy risiko for utdøing (10 % sannsynlighet for utdøing innen 100 år)
<b>NT</b>	NÆR TRUET (Near threatened)	En art er <i>Nær truet</i> når den ikke tilfredsstiller noen av kriteriene for CR, EN eller V, men er nære ved å tilfredsstille noen av disse kriteriene nå eller i nær fremtid.
<b>DD</b>	DATAMANGEL (Data deficient)	En art settes til kategori Datamangel når ingen gradert vurdering av risiko for utdøing kan gjøres, men det vurderes som meget sannsynlig arten ville blitt med på Rødlista dersom det fantes tilstrekkelig med informasjon.

### 3.3 Vurdering av verdi, omfang og konsekvens

Konsekvensvurderingene av ikke-prissatte konsekvenser (dvs. ikke økonomisk målbare konsekvenser) er utført i henhold til et metodesett som er beskrevet i Statens Vegvesens (2006). Forutsetningene for å komme fram til en vurdering av konsekvensene er en systematisk gjennomgang av:

#### 1. Verdi

Verdien for det aktuelle utredningstemaet kvantifiseres på en tredelt skala: liten, middels og stor verdi slik som vist i tabell 3.3 og 3.4. For eksempel vil sjeldne eller verneverdige naturtyper få stor verdi, mens vanlig forekommende naturtyper vil få liten verdi. Statens vegvesens håndbok 140 (2006) kriterier for fastsetting av verdi er fulgt for de temaer der dette er relevant.

**Tabell 3.3. Kriterier for verdisseting av viktige områder for biologisk mangfold (etter Statens vegvesen 2006). Temaet inngrepsfri natur er ikke tatt med i tabellen da dette ikke er relevant for Førrestjørna.**

Tema/verdi	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
<b>Natur- og vegetasjonstyper</b>	Naturområder med biologisk mangfold som er representativ for distriktet	Registrerte naturtyper eller vegetasjonstyper i verdikategori B	Registrerte naturtyper eller vegetasjonstyper i verdikategori A
<b>Arts- og individmangfold</b>	Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet  Registrerte viltområder og vilttrekk med viltvekt 1	Områder med stort arts-mangfold i lokal eller regional målestokk  Leveområder for arter som har kategori NT og DD på rødlisten  Leveområder for arter som står oppført på den fylkesvis rødlista  Registrerte viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3	Områder med stort arts-mangfold i nasjonal måle-stokk  Leveområder for arter som har kategori RE, CR, EN og VU på rødlisten  Områder med flere rødlistearter i lavere kategorier  Registrert viltområder og vilttrekk med viltvekt 4-5

**Tabell 3.4. Kriterier for fastsetting av vassdragets verdi for fisk og ferskvannsmiljø. Kriteriene er hentet fra DN-håndbok 15 (2005) og systematisert i henhold til metodikken beskrevet av Statens vegvesen (2006).**

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Forekomst av truede arter	Arter som ikke kommer inn under "Middels" og "Stor" verdi.	Arter i kategoriene "nær truet" eller "datamangel" (Norsk rødliste 2006).	Arter i kategoriene "kritisk truet", "sterkt truet" og "sårbar" (Norsk rødliste 2006).
Viktige bestander av ferskvannsorganismer	Vanlig forekommende bestander av ferskvannsorganismer.	Bestander av fisk eller andre ferskvannsorganismer med særlige karakteristika.	Forekomst av viktige bestander av ferskvannsorganismer som definert av Direktoratet for naturforvaltning*
Fiskebestander som ikke er påvirket av utsatt fisk	-	Naturlige fiskebestander hvor utsetting kun har vært sporadisk. Eventuelle utsettinger skal ikke ha påvirket fiskebestanden negativt og kun skjedd med stedegen stamme.	Naturlige fiskebestander hvor det ikke er satt ut rogn, yngel eller villfisk.
Opprinnelige plante- og dyresamfunn	Lokaliteter som tilfredsstillende kravene om upåvirkede plante- og dyresamfunn, men som pga. vassdragsregulering ikke tilfredsstillende kravene til "Middels" eller "Stor" verdi.	Større uregulerte lokaliteter** der det naturlige plante- og dyresamfunnet er godt bevart, og hvor nye introduserte arter ikke har påvirket de opprinnelige samfunnene negativt.	Større uregulerte lokaliteter** der det naturlige plante- og dyresamfunnet er godt bevart, og hvor nye arter ikke er introdusert av mennesker.
Områder av særlig betydning for bestander av ferskvannsorganismer	Lite viktige vandringsveger, gyteområder og/eller oppvekstområder for bestander.	Viktige vandringsveger, gyteområder og/eller oppvekstområder for bestander.	Særlig viktige vandringsveger, gyteområder og/eller oppvekstområder for bestander.

\* Gjelder blant annet nasjonale laksevassdrag, relikte laks og storaure.

\*\* Med større lokaliteter menes innsjøer over 5 ha eller elver med årlig middelvannføring over 5 m<sup>3</sup>/s.

## 2. Omfang

Begrepet omfang brukes som en vurdering av hvordan og i hvor stor grad tiltaket innvirker på det temaet og de interessene som blir berørt. Ved vurdering av omfang er det ikke tatt hensyn til verdien av temaet. Tiltakets omfang defineres etter en 5-delt skala fra stor negativ til stor positiv. Kriterier for omfang er vist i tabell 3.5. Ettersom tiltaket ikke vil ha positive virkninger for biologisk mangfold er kun kriterier for negativt omfang gjengitt.

**Tabell 3.5. Kriterier for vurdering av omfang for naturmiljø og biologisk mangfold (Statens vegvesen 2006)**

Deltema	Lite / intet omfang	Middels negativt omfang	Stort negativt omfang
Viktige sammenhenger mellom naturområder	Stor sett ingen endring av viktige biologiske eller landskapsøkologiske sammenhenger	Svekking av viktige sammenhenger	Viktige sammenhenger brytes
Arter	Stor sett ingen endring av artsmangfold eller forekomst eller deres vekst- og levevilkår	Reduksjon i noen grad av artsmangfold eller forekomst eller forringelse av vekst- og levevilkår	Reduksjon i stor grad av artsmangfold eller fjerning av forekomst av arter, eller ødelegging av deres vekst- og levevilkår

## 3. Konsekvens

Virkingens konsekvens fastsettes ved å sammenholde opplysninger/vurderinger om det berørte temaets verdi og omfanget av tiltakets virkning. Konsekvensmatrisen som er brukt i vurderingene er vist i figur 3.1.

Tiltakets konsekvenser er vurdert i forhold til dagens situasjon.

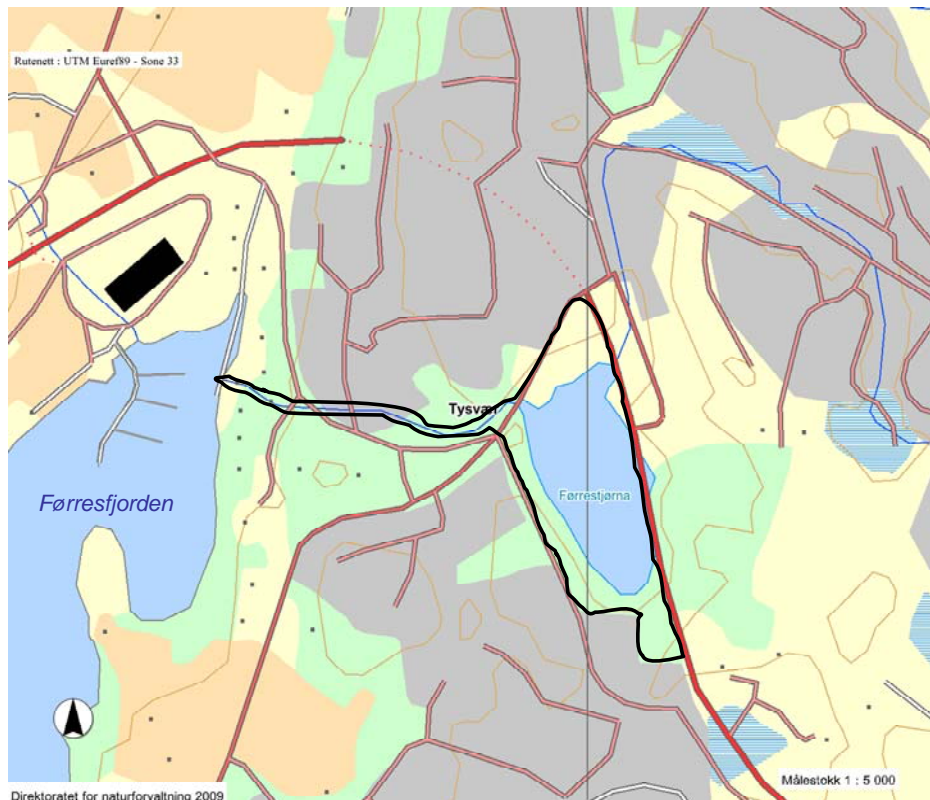
Verdi Ingen verdi	Omfang		
	Liten	Middels	Stor
Stort positivt	[Yellow]	[Orange]	Meget stor positiv konsekvens (++++)
			Stor positiv konsekvens (+++)
Middels positivt	[Yellow]	[Orange]	Middels positiv konsekvens (++)
			Liten positiv konsekvens (+)
Lite positivt Intet omfang	[Yellow]	[Orange]	Ubetydelig (0)
			Liten negativ konsekvens (-)
Lite negativt	[Yellow]	[Orange]	Middels negativ konsekvens (- -)
			Stor negativ konsekvens (- - -)
Middels negativt	[Yellow]	[Orange]	Meget stor negativ konsekvens (- - -)
			[Purple]
Stort negativt	[Yellow]	[Orange]	[Purple]
			[Purple]

Figur 3.1. Prinsippet for en konsekvensmatrise

### 3.4 Avgrensning av tiltaks- og influensområdet

For å avgrense det geografiske området for konsekvensutredningen, må det fastsettes grenser for tiltakets influensområde. Influensområdet vil variere avhengig av hvilket tema som belyses. I dette tilfellet er influensområdet vurdert å inkludere Førrestjørna, inklusive utløpsbekken ned til sjøen (figur 3.2).





**Figur 3.2.** Influensområdet som inngår i konsekvensvurderingene

## 4 VANNKVALITET OG HYDROLOGI

### 4.1 Hydrologiske forhold

Førrestjørna er eneste magasin i et lite vassdrag som drenerer til Førresfjorden. Tjernet har et areal på ca. 17 dekar og et nedbørfelt på ca. 0,8 km<sup>2</sup>. Det foreligger ingen vannføringsdata for tjernet, men basert på NVE-Atlas ([www.nve.no](http://www.nve.no)) er gjennomsnittlig avrenning fra tjernet ca. 0,043 m<sup>3</sup>/s.

Utløpsbekken går i betongrør under veien (figur 4.1). Videre er en lengre strekning av bekken (60 - 70 meter) lagt i rør lengre nedstrøms.

Basert på den minste rørdimensjonen langs bekken (90 cm), er det forutsatt at maksimal vannføring i bekken er på 1 m<sup>3</sup>/s (se vedl. 1). Nedbørdata fra nærmeste nedbørstasjon, Brekkevann på Karmøy, gir opplysninger om største nedbørsum for forskjellige varigheter og returperioder (Meteorologisk institutt, [www.emet.no](http://www.emet.no)). Basert på disse opplysningene og beregnet dimensjonerende varighet for regnet (dvs. det aktuelle nedbørfeltets konsentrasjonstid), vil en hvert 100. år kunne få en tidsbegrenset avrenning fra Førrestjørna på ca. 4 m<sup>3</sup>/s (se vedlegg 1). Det betyr at tjernet i dag fungerer som et flomdempende fordrøyningsmagasin. Ved et 100-års regn vil vannstanden i tjernet teoretisk sett stige 0,97 m. Da vannet brer seg ut over et større areal, vil den faktiske vannstigningen være betydelig lavere.





**Figur 4.1.** Utløpet fra Førrestjørna går i rør under veien

#### 4.2 Vannkvalitet

De ble tatt to vannprøver den 6. mai. Den ene prøven ble tatt lengst opp i utløpsbekken, mens den andre ble tatt lengst ned. Analyseresultatene er vist i tabell 4.1.

**Tabell 4.1.** Resultater fra vannanalyser i utløpsbekken

Stasjon	pH	Termotolerante koliforme bakterier (antall/100 ml)	Total-fosfor ( $\mu\text{g P/l}$ )	Total-nitrogen ( $\mu\text{g N/l}$ )	Turbiditet (FTU)
1. Utløp fra Førrestjørna	7,2	200	36	1200	1,8
2. Ved utløp til sjø	7,3	12	27	1200	1,2

Vannkvaliteten i Førrestjørna er dårlig med tanke på konsentrasjoner av termotolerante koliforme bakterier. Årsaken til dette antas å være den store mengden ender og måker som oppholder seg i tjernet som følge av at de blir matet her. Lenger nedstrøms i bekken ligger konsentrasjonene av termotolerante koliforme bakterier på et nivå som tilsvarer tilstandsklasse god (Direktoratsgruppen 2009). Innholdet av næringsstoffene total-fosfor og total-nitrogen ligger på begge stasjonene på et nivå som tilsvarer dårlig vannkvalitet. Det samme gjelder for turbiditet, som er et mål på partikkelmengden i vannet. pH-verdien er høy.

Basert på det ene prøvetakingstilfellet indikerer resultatene at Førrestjørna blir tilført mye næring, trolig både gjennom avrenning fra gjødslede områder, som hager og utmark, og fra fugl. Fuglene antas å være den viktigste kilden til de høye bakteriekonsentrasjonene i Førrestjørna.

#### 4.3 Tiltakets konsekvenser for vannmagasinerings, og avrenning

Etablering av en fylling i Førrestjørna vil medføre at tjernets areal blir redusert med ca. 10 %. Ved en flom basert på et 100-årsregn vil dette føre til at vannspeilet teoretisk sett vil stige med i underkant av 10 cm i forhold til tilsvarende situasjon som i dag, dvs. en teoretisk økning fra ca. 1 m til 1,1 m (se

vedlegg 1). Da vanddekket areal vil bli større vil den faktiske vannstandsøkningen vil bli vesentlig mindre. Vanddekket areal vil kunne bli noe større sammenlignet med en flomsituasjon i dag.

På det laveste punktet, ved utløpet, er høyden fra betongrørene til veien ca. 1,45 m. Det er dermed lite sannsynlig at tiltaket vil kunne føre til oversvømmelsen av veien.

Forutsatt at dimensjonene på rørene ut av tjernet ikke endres, vil tiltaket i liten grad påvirke forholdene nedstrøms Førrestjørna.

Flomsituasjoner basert på 100-årsregn vil ha begrenset varighet, og opptre sjelden. Tiltaket vurderes å ha marginal betydning for flom og avrenningshastighet. Dette forutsetter imidlertid at hele Førrestjørna utnyttes som fordrøyningsmagasin, dvs. at ikke både inn- og utløpet blir plassert på nordsiden av fyllingen. Rør/kulverter gjennom fyllingen må også dimensjoneres slik at vannet ikke blir oppstuet på nordsiden av fyllingen. Foreløpige beregninger basert på trykktapsdiagram for rørledninger viser at en løsning med ett kulvertør med en diameter på 1600 mm eller 2 rør med en diameter på 1200 mm vi sikre tilstrekkelig vanngjennomstrømming (pers. medd. N. A. Instanes). I beregningene er ruhetskoeffisienten satt til 1,0).

#### 4.4 Tiltakets konsekvenser for vannkvalitet

##### **Anleggsfasen**

Den største forurensningskilden i anleggsfasen vil være spredning av partikler fra fyllingsmasser. Massene som skal deponeres vil trolig stort sett være sprengstein. Når steinmassen dumpes i vann blir finmaterialet fra sprengingen vasket av. Sprengstoffet som brukes er normalt nitrogenholdig, og i tillegg til partikler, vil vannmassene bli tilført nitrogen.

I tillegg til partiklene som suspenderes i vannet fra sprengsteinmasser vil naturlig eroderte partikler fra bunnsedimenter kunne virvles opp ved et utslipp. Da det ikke har vært utslipp fra industri til Førrestjørna er det lite sannsynlig at oppvirvling av sedimenter vil føre til spredning av miljøgifter.

Generelt sett vil alle suspenderte partikler utgjøre en belastning på økosystemet, men de nydannede, skarpkantede partiklene fra sprengstein regnes som farligst for vannlevende organismer (Sørensen 1998).

Felles for alle sprengstofftyper som benyttes i dag er at de inneholder nitrat, ammonium eller andre nitrogenforbindelser. Ved deponering av sprengstein vil nitrogen kunne tilføres til vannmassene. Nitrogen er et næringsstoff for alger, og økt tilførsel kan bidra til økt algevekst. Ammoniakk regnes for å være giftig for vannlevende dyr, og kan ved høye konsentrasjoner gi uønskede virkninger.

##### **Driftsfasen**

I driftsfasen vil tjernet få økt tilførsel av asfaltpartikler og veisalt som følge av avrenning fra veien. Også i dag får tjernet sannsynligvis tilført denne typen forurensninger som følge av nærheten til E 134 og fv. 771.

Konsentrasjoner av salt i veiavrenning kan være opp mot 10 g/l (Statens vegvesen 2008). Avrenning til Førrestjørna vil imidlertid føre til en rask fortykning, og det ventes ikke at kloridkonsentrasjonene i tjernet vil bli eller utløpsbekken vil komme opp i toksiske konsentrasjoner. Da tjernet allerede i dag er omgitt av veier kan det imidlertid ikke utelukkes at økt salttilførsel kan føre til utvikling av en saltgradient i vannet. Dette er nærmere diskutert i kapittel 5.2.2.

Da tiltaket ikke vil føre til endret tilførsel av vann til tjernet eller redusert vannføring i utløpsbekken, forventes det ikke å påvirke resipientkapasiteten. Normalvannstanden vil ikke øke. Ved stor flom vil vannstanden kunne bli noe høyere enn i dag, og dette kan føre til en viss utvasking av partikler og næringsstoff fra strandsonen. Dette forventes ikke dette å gi langvarige effekter.

#### 4.5 Forslag til avbøtende tiltak

For at hele tjernet skal utnyttes som fordrøyningsmagasin må rør/kulverter gjennom fyllingen dimensjoneres slik at vannet ikke blir oppstuet på nordsiden av fyllingen.

Tiltak for å forebygge avrenning av veisalt til tjernet bør vurderes (se kap.5.3).

Ved dumping av masser i tjernet bør en prøve å begrense spredningen av partikler. Dette kan gjøres ved bruk av siltskjørt.

Dersom mulig bør det brukes sprengmasser som har vært utsprengt med sprengstoff med lavere nitrogeninnhold enn tradisjonelt sprengstoff. Bruk av tunnelmasser bør unngås, da disse som regel inneholder mer sprengstoff og avgir større partikkelmengder.

## 5 NATURMILJØ

### 5.1 Status og verdi

#### 5.1.1 *Naturtyper, vegetasjon og flora*

Førrestjørna ligger i et område hvor berggrunnen består av migmatitt, en sur bergart som ikke gir grunnlag for en rikere flora. Det ble også stort sett registrert vanlige arter både i og rundt tjernet, og floraen fremstår samlet sett som meget triviell. Lav- og mosefloraen i området er også triviell og det ble kun notert alminnelige arter. Det finnes ingen viktige naturtyper i tilknytning til Førrestjørna.

Naturen i tjernets omgivelser er tydelig preget av menneskelig påvirkning. Veier og bebyggelse er tett innpå tjernet på alle sider, og det er svært små områder som ligner et opprinnelig naturmiljø. Noen få meter langs de nordre deler av tjernet har imidlertid et naturlig preg. Her er det i stor grad hengemyr med torvmoser, flasketarr og myrhatt som dominerende arter. Det er også isolerte partier av hengemyr i øst og i sør. Bortsett fra disse områdene består de nære omgivelsene hovedsakelig av fyllmasser som er brukt som grunn for veibygging. Fyllmassene er kolonisert av alminnelige moser og karplanter, inkludert forskjellige hageplanter.

Kantsonen ved Førrestjørnas østre side er en bratt veifylling som stiger opp mot E134. Her er vegetasjonen dominert av gress og stedvis røsslyng, men også med innslag av forskjellige planter som er typisk for veikanter og skrapmark, for eksempel lupin, geitrams og kongslis. Her er også en remse av busker og småvokste trær bl.a. tysbast (sjelden i Rogaland), rødhyll, berberis, platanlønn, furu og bjørk. Tysbasten var en enkel plante som vokste i fyllingen nær tilløpsbekken til Førrestjørna, helt i nordøst (se kart i vedlegg 2).

Mot sør forekommer rikelig av en ukjent hagemispel.

Øvrige deler av Førrestjørnas nærmeste omgivelser er bevokst med en smal remse av skog. I sør og øst er skogen storvokst og dominert av gran og furu. I nord er skogen småvokst og består hovedsakelig av bjørk og selje, men med innslag av rogn, osp, gran og furu.

Av vannplanter ble det notert vanlig tjønnaks, nøkkerose og elvesnelle med spredte forekomster på grunne områder.

Figur 5.1-5.8 viser Førrestjørna med omgivelser.





**Figur 5.1.** Nordvestre del av Førrestjørna. Midt i bildet er utløpet for bekken som renner ned til sjøen. Bildet er tatt omtrent fra stedet hvor veien vil gå.



**Figur 5.2.** Nordre del av Førrestjørna. Bildet er tatt omtrent fra stedet hvor veien vil gå. I bakgrunnen sees E134.



**Figur 5.3.** Nordøstre del av Førrestjørna.



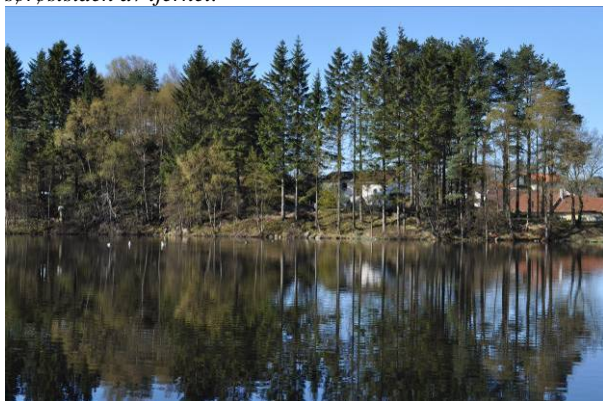
**Figur 5.4.** Nordre del av Førrestjørna



**Figur 5.5.** Førrestjørna mot nord, sett fra siden av E134 ved sørøstsiden av tjernet.



**Figur 5.6.** Østsiden av Førrestjørna med E134.



**Figur 5.7.** Skogen på vestsiden av Førrestjørna



**Figur 5.8.** Skogen ved vestsiden av Førrestjørna



### 5.1.2 Fugl

Av vannfugler er det kun stokkand som er kjent som hekkefugl i tjernet. Arten er notert hekkende med 1-2 par (Jarl Skrunes, pers. medd.). Ellers er det av og til store antall av arten som besøker tjernet for å søke føde. På Artskart er det registrert opp til 80 stokkand samtidig i tjernet vinterstid. Det relativt høye antallet har trolig delvis sammenheng med at lokaliteten er en fóringplass. Det er mest stokkand, forskjellige måker og enkelte spurvefugler som drar nytte av dette.

Tjernet blir også brukt av andefugler for næringssøk og overvintring, bl.a. er det observert opp til 60 brunnakke og 15-20 toppand vinterstid (Jarl Skrunes, pers. medd.). Andre andefugler som er notert er bergand og krikand. Bergand er rødlistet med status sårbar. Vinterstid er det særlig området ved utløpet i nordvest som blir benyttet, da her ofte er åpent vann når øvrige deler av tjernet fryser til.

Måker bruker tjernet for å vaske av seg salt etter at de har vært i sjøen. Det er observert fiskemåke, sildemåke og svartbak med slik atferd.

Det er ikke kjent at det hekker noen vadefugler ved tjernet, selv om det er gjort noen enkelt observasjon av strandsnipe (Jarl Skrunes, pers. medd.).

I skogen rundt tjernet hekker et begrenset antall arter av spurvefugler. Det er ikke notert noen sjeldne arter, og artssammensetningen er typisk for tilsvarende habitater i regionen. Dokumentert eller sannsynlig hekkende spurvefugler er bokfink, kjøttmeis, linerle, gransanger, løvsanger, svarttrost og munk. Sivsanger er også notert i området (Jarl Skrunes, pers. medd.).



*Figur 5.9. Førrestjørna i nordvest. Der som bilen står er det ordnet med bord og sitteplasser. Her er et populært sted for å mate fuglene i tjernet.*

### 5.1.3 Fisk og ferskvannsorganismer

Fiskeundersøkelsene viste at Førrestjørna har en relativt fin bestand av aure. I tillegg ble det fanget suter i tjernet. Dette er en fremmed fiskeart, og den er sannsynligvis satt ut. Arten forekommer mest vanlig på Østlandet, hvor den første gang ble satt ut for 150 år siden ([www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)).

I utløpsbekken ble det fanget aure, ål og trepigget stingsild. Sjøaure kan gå opp i nedre del av bekken, men anadrom strekning er begrenset til ca. 30 meter. Videre oppgang er ikke mulig pga. av vandringshinder.

Resultatene fra fiskeundersøkelsene er sammenstilt i tabell 5.1. Alle rådata fra undersøkelsene er presentert i vedlegg 3.

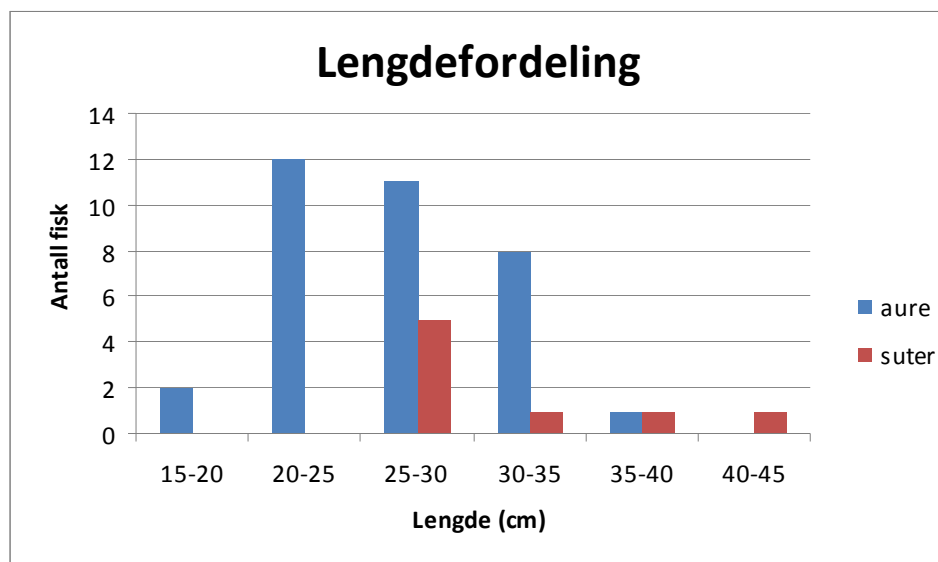
**Tabell 5.1.** Resultater fra fiskeundersøkelsene i Førrestjørna og utløpsbekken

Stasjon	Fangst
Førrestjørna (3 garn)	34 aure og 8 suter
Utløpsbekk mellom utløp og vandringshinder	19 aure på 95 m <sup>2</sup> , 1 ål
Utløpsbekk nedstrøms vandringshinder	38 aure på 30 m <sup>2</sup> , 4 ål og 3 trepigget stingsild

Auren som ble tatt på garn var av god kondisjon (kondisjonsfaktor på 0,96). Den største auren som ble tatt veide 354 gram. Skjellanalyser viste at alderen på auren varierte mellom 3 og 8 år, og tilveksten ble vurdert å være relativt god.

Gjennomsnittlig vekt for de 8 suterne som ble tatt var 471 g, og den største fisken veide 1130 g. I følge [www.fiskebasen.se](http://www.fiskebasen.se) oppnår suter en vekt på ca. 1 kg etter 5-6 år. Lengden etter 4 år er vanligvis 27 cm. Sammenholdes denne informasjonen med lengde og vekt på suter tatt i Førrestjørna kan dette tyde på at arten har vært etablert i tjernet i minst 5-6 år.

Figur 5.10 viser lengdefordelingen av fangsten. Figur 5.11 viser et bilde på fangsten.



**Figur 5.10.** Lengdefordelingen av fangsten tatt på bunngarn i Førrestjørna



Figur 5.11. Suter (t.v.) og et utvalg av auren som ble tatt på garn i Førrestjørna (t.h)

Tettheten av aureyngel på bekken er vurdert å være stor, særlig nedstrøms vandringshinderet. Det antas at den øvre delen av bekken er et viktig gyteområde for auren i Førrestjørna. De beste gyteområdene ble vurdert å ligge straks nedstrøms tjernet.

Ål er en art som pga. kraftig bestandsnedgang er ført opp på Norsk rødliste med status kritisk truet (CR). Årsaken til nedgangen er ikke helt avklart, men faktorer som mudring, dumping og utfylling i strandsonen og etablering av vandringshindre vurderes å ha negativ innvirkning ([www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)).

#### 5.1.4 Verdivurdering

##### Naturtyper, flora, vegetasjon og fugl

Tiltaks- og influensområdet er preget av inngrep og små usammenhengende naturområder. Området vurderes stort sett å ha liten verdi for biologisk mangfold. Planten tysbast, som ble funnet på fyllingen nordøst for Førrestjørna, er imidlertid sjelden i Rogaland (Svein Imsland, pers. medd.). Den er imidlertid ikke oppført på rødlisten, men vurderes å ha en sikker bestandssituasjon i Norge ([www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)). Bergand er en rødlistet fugl, og i følge DNS kriterier for viltvekt skal overvintringsområder gis viltvekt 2-3. Førrestjørna vurderes likevel ikke være et viktig overvintringsområde for arten, da tjernet lett vil fryse til på vinteren. På grunn av den registrerte forekomsten av tysbast gis området liten-middels verdi for naturtyper, flora, vegetasjon og fugl.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
	↑	

### Ferskvannsorganismer

Førrestjørna har en god bestand av aure, men da dette er en vanlig forekommende ferskvannsart tilsier det at Førrestjørna har liten verdi for auren (se tabell 3.4). Suter er en fremmed art, og er ikke ønsket i norske vassdrag. Arten er ført opp på den norske svarelisten (www.artsdatabanken.no). Risikoen for spredning vurderes imidlertid som liten i dette vassdraget som ikke har andre innsjøer. Ål er en rødlistet art med status kritisk truet. Vassdrag som huser arten skal i følge tabell 3.4 gis stor verdi. Da ål fortsatt er vanlig forekommende i vassdrag i fylket, og vassdraget med Førrestjørna representerer et lite vassdragssystem, vurderes det likevel kun å ha middels-stor verdi for ål.

Verdivurdering		
Liten	Middels	Stor
		↑

## 5.2 Vurdering av tiltakets omfang og konsekvens

### 5.2.1 Naturtyper, vegetasjon, flora og fugl

#### Anleggsfasen

Forutsatt at en tar hensyn til forekomsten av tysbast vil tiltaket ikke berøre verdifulle naturområder, sjeldne eller rødlistede planter.

Støy, inngrep og anleggstrafikk vil gjøre området mindre attraktivt for fugl, men dette vil være en midlertidig effekt som ikke vil ha betydning på sikt.

#### Driftsfasen

Fuglefaunaen ved Førrestjørna består av alminnelige arter hvis populasjoner ikke vil bli påvirket i et regionalt eller mer storskala perspektiv. For fuglefaunaen lokalt vil arealbeslag fra veien føre til noe reduserte leve- eller næringsområder. Det kan også bli noe påvirkning gjennom økt forstyrrelse fra trafikk, men de berørte fugleartene er generelt gode til å tilpasse seg denne type forstyrrelser. For måker som bruker tjernet til å vaske seg vurderes det ikke at arealbeslag og forstyrrelser fra veien vil innvirke negativt. Det er også tilgang til alternative vaskeplasser i flere små vann lenger sør.

Veien vil sannsynligvis føre til noe økt kollisjonsrisiko for fugl, men dette er likt for stort sett alle nye veier. Muligens kan andefugler være ekstra utsatt for kollisjoner hvis de vil fly mellom de to deler av tjernet som veien vil danne. Kollisjonsrisikoen vurderes imidlertid som forholdsvis lav.

Økt vannstand i flomsituasjoner i forhold til i dag vil ikke berøre sårbare forekomster.

#### Samlet vurdering

Samlet sett vurderes tiltaket ikke å føre til endring av viktige biologiske eller landskapsøkologiske sammenhenger. Det vil i liten grad føre til forringelse av levevilkår for enkelte alminnelige fuglearter. Tiltaket vurderes å ha lite negativt omfang og liten negativ konsekvens for naturtyper, vegetasjon, flora og fugl.



## 5.2.2 Fisk og ferskvannsorganismer

### Anleggsfasen

#### Problemstillinger

##### *Partikkeltilførsel*

Suspenderte partikler i vann kan forhindre lysgjennomtrenging, og dermed fotosyntesen. Veksten på planteplankton og alger reduseres, og dermed reduseres også mattilgang for dyreplankton. Dyreplankton er mer følsomme for suspenderte partikler enn fisk (Hessen 1992). Mange typer dyreplankton er ikke-selektive filtrerere, det vil si at de beiter partikler som er innen et gitt størrelses-spekter. Litteraturstudier har vist at filtrerende vannløpper blir veksthemmet ved partikkelkonsentrasjoner over 10-50 mg/l, mens de selektivt beitende hoppekrepsene og hjuldyrene ikke ble påvirket.

Fiskens gjeller er svært følsomme overfor miljøforandringer, men en rekke undersøkelser tyder på at det skal relativt høye konsentrasjoner til over lang tid for å klare å spore effekter av suspendert materiale på gjellene til fisk (Hessen 1992). Generelt gir litteraturen inntrykk av at partikler fra sprengstein sjelden gir direkte dødelige skader på fisk, men at partikkelforurensning irriterer gjellevevet (Sørensen 1998). Tilsynelatende ser det ut til at partikler fra bløte bergarter og mineraler som skifer, grønnstein, amfibolitt og kloritt er mest skadelige, mens partikler fra andre bergarter har liten eller ingen innvirkning (Hessen 1992).

Nedslamming av sjøbunn vil kunne skade bunndyrsamfunn. Partikkeltilførsel vil kunne påvirke sedimentlevende organismer ved at sedimentenes fysiske og mineralske struktur endres og/eller ved at næringstilgangen påvirkes hos organismer som tar sin næring fra sedimentene. Bunndyr er en viktig næringskilde for bunnlevende fisk. I ferskvann er det også vist at dødelighet på egg og yngel øker når gyteplassene overdekkes av fint materiale (Sørensen 1998).

##### *Tilførsel av nitrogen fra sprengstoff*

Fra ferskvann er det rapportert om få tilfeller hvor nitrogene stoffer fra sprengstein har forårsaket negative virkninger på vassdragsmiljøet. Det har imidlertid vært knyttet bekymring til avrenning av ammonium og ammoniakk fra steinmasser. Høye konsentrasjoner av ammonium og ammoniakk kan bidra til giftvirkninger på vannlevende dyr (Sørensen 1998). Risikoen er størst ved høye pH-verdier (over pH 7) og høy temperatur, da likevekten mellom ammonium og ammoniakk forskyves mot ammoniakk. Høye oksygenkonsentrasjoner kan motvirke giftvirkningen.

Ved bruk av sprengstein som fyllmasse kan det forventes økte nitrogenkonsentrasjoner i nærheten av deponeringsstedet. Nitrogenkonsentrasjonene vil tynnes ut relativt raskt og skadeeffekten ved deponering sprengstein i vann anses å være kortvarig (Sørensen 1998).

#### Konsekvensvurdering

Dumping av steinmasser i Førrestjørna kan føre til negative effekter for ferskvannsorganismer. Disse er framfor alt knyttet til økt turbiditet som følge av oppvirvling av sedimenter og tilførsel av partikler. Dette kan gi nedslamming av gyteområder i utløpsbekken. For fisk i tjernet kan nedsatt sikt og økte partikkelkonsentrasjoner føre til vanskeligere forhold for fødesøk.

Da pH-verdien i Førrestjørn ligger over 7 kan det ikke utelukkes av det kan dannes skadelige konsentrasjoner av ammoniakk og ammonium som følge av deponering av sprengstein.

Uten avbøtende tiltak vurderes anleggsfasen å resultere i en midlertidig forringelse av vekst- og levevilkår for fisk og andre ferskvannsorganismer, dvs. middels negativt omfang og middels negativ konsekvens. Avbøtende tiltak (se kapittel 5.3) vil kunne redusere konsekvensnivået.

## Driftsfasen

### Problemstillinger

Statens vegvesen (2008) har gjort en litteratursammenstilling som belyser miljøkonsekvenser av veisalt. Teksten nedenfor er hentet fra denne rapporten.

Generelt sett har salt liten akutt effekt, dvs. at ferskvannsorganismer tåler arter høye konsentrasjoner av natriumklorid over kortere tidsperioder relativt bra. De fleste arter av akvatisk fauna har LC<sub>50</sub>-verdier (den dose hvor 50 % av testdyrene dør etter en eksponering innenfor et gitt tidsrom, 1-4 døgn) på godt over 2 g natriumklorid/l. Forsøk i Canada med fiskearter tilsvarende de som finnes Norge, indikerer tålegrenser på over 0,5 g Cl/l med over en ukes eksponeringstid. Plankton og makroinvertebrater ser ut til å være noe mindre tolerante for høye kloridkonsentrasjoner sammenlignet med fisk. Ferskvannplanter toleranse er ofte i området 0,25-1 g Cl/l. Norske studier konkluderer med at kloridkonsentrasjonene ikke bør overskride 25 mg/l for å unngå skade på mer enn 90 % av planteplanktonartene.

Studier på langtidseffekter av salteksponering har påvist en sammenheng mellom økt kloridkonsentrasjon i bekker og elver og endringer i makroinvertebratsamfunn.

US EPA har utviklet følgende vannkvalitetskriterier for klorid:

- 4-dagers gjennomsnitt av klorid (assosiert med natrium) skal ikke overskride 230 mg/l mer enn 1 gang hvert 3. år i gjennomsnitt
- 1-timmes gjennomsnitt av klorid skal ikke overskride 860 mg/l mer enn 1 gang hvert 3. år

Ferskvannsarter som er tilpasset kystnære strøk vil trolig tåle effekter fra veisalting bedre enn ferskvannsarter i vassdrag som har naturlig lave saltkonsentrasjoner. Datasøk fra Canada fant få eller ingen effekter av natriumklorid i kystnære bekker og elver.

Planteplankton er trolig generelt ikke så utsatt for veisalt da det er lav primærproduksjon i snøsmeltingsperioden. En generell økning i saltkonsentrasjonen i innsjøer vil sannsynligvis være av større betydning.

Det er dokumentert at innsjøer i Norge som ligger nært opp mot veier som saltes kan utvikle saltgradienter (saltere vann synker til bunns), og at dette kan føre til oksygengradienter om høsten med lavere oksygenkonsentrasjoner i bunnvannet enn i toppsjiktet (Statens vegvesen 2008).

Faren for miljømessige problemer i ferskvann av klorid vurderes å øke knyttet til overvannsystemer som gir akkumulering veisalt. De miljømessige effektene kan reduseres ved redusert og tilpasset bruk av veisalt samt etablering av overvannsystemer som ikke akkumulerer veisalt med fare for utvasking i toksiske konsentrasjoner.

### Konsekvensvurdering

Tiltaket vil ikke føre til at det etableres nye vandringshindre, og vil dermed ikke medføre hindringer for inn- og utvandring av ål eller aure. Fisken vil kunne vandre gjennom både rør og kulverter som legges gjennom fyllingen. Fyllingen vil imidlertid føre til at tjernet blir noe mindre (areal og vannvolum). Dette vurderes likevel ikke å ha betydning for bestandene.

Salting av veien vil skje i perioder i vinterhalvåret, og omfanget vil være avhengig av værforholdene det enkelte året. Det ventes ikke at akutt høye saltkonsentrasjoner vil være av et slikt nivå eller konsentrasjonsnivå at dette medfører noen betydelig risiko for ferskvannsorganismer. Saltkonsentrasjonene vil bli raskt fortynnet i Førrestjørna. Da tjernet i tillegg til avrenningen fra den fremtidige på- og avkjørselen også mottar avrenning fra E134 og veier vest og nord fra tjernet kan det ikke utelukkes at det på sikt kan utvikles en saltgradient. Tjernet har et lite nedbørfelt, og

gjennomsnittlig årlig vanntilførsel er relativt liten. Tjernet er ikke opploddet, men det antas at oppholdstiden er forholdsvis lang. En saltgradient i tjernet kan føre til dårlige oksygenforhold i bunnvannet, og dermed dårligere forhold for aure. Suter er en art som kan klare seg under svært dårlig oksygenforhold ([www.artdatabanken.no](http://www.artdatabanken.no)).

I følge opplysninger fra Tysvær kommune samles overvann fra veisystemene rundt Førrestjøna ikke opp, men drenerer til tjernet. Det antas derfor at tjernet også i dag mottar en del veisalt, og at ytterligere veiutbygging vil kunne øke saltbelastningen på tjernet.

Resultatene fra fiskeundersøkelsene indikerer at dagens forhold er gode for aure, både i bekken og i tjernet. Da det ikke kan utelukkes at ytterligere økt salttilførsel kan føre til forringelse vekst- og levevilkår for fisk og annen ferskvannsfauna vurderes tiltakets omfang å være middels negativt med middels negativ konsekvens for fisk og ferskvannsorganismer.

### **Samlet vurdering**

Uten avbøtende tiltak vurderes anleggsfasen å resultere i en midlertidig forringelse av vekst- og levevilkår for fisk og andre ferskvannsorganismer, dvs. middels negativt omfang og middels negativ konsekvens. På sikt vurderes imidlertid konsekvensene av inngrepet å ha små negative virkninger for fisk og ferskvannsorganismer. Avbøtende tiltak, som etablering av siltskjørt og bruk av sprengstein som er sprengt ut med sprengstoff med lavere nitrogeninnhold enn tradisjonelt sprengstoff, vil kunne redusere konsekvensnivået.

I driftsfasen kan det ikke utelukkes at tilførsel av veisalt kan ha en negativ effekt på vannkvaliteten (oksygenforholdene i bunnvannet). Med mindre avrenningen fra veinettet, rundt Førrestjørn dreneres bort fra vassdraget vurderes konsekvensene av driftsfasen å kunne gi middels negativ konsekvens for fisk og ferskvannsorganismer.

## **5.3 Forslag til avbøtende tiltak**

### **Naturtyper, flora, vegetasjon og fugl**

For å minimere tiltakets virkninger på andefugler anbefales det at veien blir konstruert slik at mest mulig av nåværende vannspeil blir bevart. Her er det av verdi at veien blir smalest mulig og at det blir størst mulig vannspeil under veien. En eller flere store kulverter er å foretrekke framfor flere rør for å sikre vanngjennomstrømming mellom de to bassengene som vil bli etablert som følge av tiltaket. Det kan ikke utelukkes at en luftig løsning, med stor vannspeil under veien, kan føre til at andefugler i økt grad vil svømme enn fly mellom de to delene av tjernet. Dette vil kunne redusere kollisjonsrisikoen mellom fugler og biler. Selv om kollisjonsrisikoen vurderes som forholdsvis lav, vil en slik løsning ha positive virkninger også på andre temaer (redusert behov for dumping av masser).

Dersom anleggsarbeidet vil ødelegge vekstplassen for tysbasten nord for fyllingen, bør det vurderes å flytte denne.

### **Ferskvannsorganismer**

For å redusere konsekvensene for ferskvannorganismer anbefales samme avbøtende tiltak som er foreslått under temaet vannkvalitet (se kapittel 4.5). For å minimalisere effekten på gyteområdene i utløpsbekken anbefales det videre at siltskjørtene plasseres slik at direkte avrenning av partikkelforurensset vann til utløpsbekken unngås.

Det anbefales videre at avrenning fra av- og påkjørselen dreneres bort fra tjernet, for eksempel ved at det legges opp en kant langs veisidene. Dette forutsetter imidlertid det etableres et system for behandling av overvann langs veisystemet på sørvestsiden av tjernet, og at dette vannet ledes bort fra tjernet og bekken.

## 6 FORSLAG TIL YTTERLIGERE OG OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Det anbefales at det gjøres nærmere undersøkelser vedrørende avrenning av veisalt fra veiene rundt Førrestjørna med tanke på å vurdere konsekvensene av ytterligere veiutbygging i området. Dersom tiltaket vil føre til økt belastning av veisalt kan bør utviklingen i tjernet overvåkes.

## 7 REFERANSER

Berg, A. 1992. Flomberegninger og kulvertdimensjonering. Sintef/NHL, Trondheim

Direktoratet for naturforvaltning. 2000. *Kartlegging av vilt*. DN-håndbok 11-2000, revidert i 2006

Direktoratet for naturforvaltning. 2001. *Kartlegging av ferskvannslokaliteter*. DN-Håndbok 15-2001

Direktoratet for naturforvaltning. 2002. *Slipp fisken fram !*. DN Håndbok 22-2002.

Direktoratet for naturforvaltning. 2006. *Kartlegging av naturtyper, verdisetting av biologisk mangfold*. DN-håndbok 13-2006.

Direktoratsgruppen. 2009. *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann. Grunnvann, innsjøer og elver*. Veileder 01:2009. [www.vannportalen.no](http://www.vannportalen.no)

Fremstad, E. & Moen, A. 2001. *Truete vegetasjonstyper i Norge*. Rapport botanisk serie 2001-4. NTNU.

Hessen, D. 1992. *Uorganiske partikler i vann – effekter på fisk og dyreplankton*. NIVA, rapport nr: OR-89179/2787

Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.), 2006. *Norsk Røddliste 2006*. Artsdatabanken, Norway.

Statens vegvesen. 2006. *Konsekvensanalyser*. Håndbok 140.

Statens vegvesen. 2008. *Salt SMART. Miljøkonsekvenser av salting av veier – en litteraturgjennomgang*. Rapport nr: 2535

Sørensen, J. 1998. *Massedeponering av sprengstein i vann – Forurensningsvirkninger*. NVE, rapport nr. 29

### Internettkilder

[www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)

[www.met.no](http://www.met.no)

[www.nve.no](http://www.nve.no)

### Personlig meddelelse

Nils Arne Instanes, ConStrada



## VEDLEGG 1

**HYDROLOGISKE BEREGNINGER****Data for Førrestjørna:**

Nedbørfelt: 0,8 km<sup>2</sup> (ca. 50 % er naturlig felt og 50 % bebygget areal)

Nedbørfeltet lengde: 1670 m

Høydeforskjell: 183 m

Gjennomsnittlig avrenning i nedbørfeltet: 45 l/s/km<sup>2</sup> (NVE Atlas)

Areal Førrestjørna: 17 300 m<sup>2</sup>

Gjennomsnittlig avrenning fra Førrestjørna: 0,036 m<sup>3</sup>/s

**Beregning av nedbørfeltets konsentrasjonstid ( $t_c$ )**Formler (Berg 1992)

Urbane felt:  $t_c = 0,02 \times L^{1,15} \times H^{-0,39}$

Naturlige felt:  $t_c = 0,6 \times L \times H^{-0,5} + 3000 \times A_{se}$

hvor L = feltets lengde (m), H=høydeforskjell i feltet (m) og  $A_{se}$  = andel innsjø i feltet (forholdstall)

Beregning

Urbane felt:  $t_c = 0,02 \times 1670^{1,15} \times 183^{-0,39} = 102$  minutter

Naturlige felt:  $t_c = 0,6 \times 1670 \times 183^{-0,5} + 3000 \times 0 = 74$  minutter

Gjennomsnitt urbane og naturlige felt =  $(102+74)/2 = 88$  minutter

Det dimensjonerende regnets varighet er dermed 88 minutter.

**Nedbørintensitet og maksimal avrenning**

I beregningene er 100-års returperiode for nedbørintensitet brukt. Data fra den mest nærliggende nedbørstasjonen (Brekkevann på Karmøy) er hentet fra eKlima (Meteorologisk Institutt), og gjengitt i tabellen nedenfor.

**Tabell 1.** Nedbørintensitet (l/s/ha), 100 års returperiode, Karmøy Brekkevann. Periode: 1968-2003, antall sesonger: 34 (eKlima, [www.met.no](http://www.met.no))

Varighet (minutter)	5	10	20	45	90	180	360
Nedbør, sum (med mer)	8,3	10,8	15,7	25,1	28,5	43	53,8
Avrenning (l/s/ha)	276,2	180,1	131	93	52,7	39,8	249

Maksimal avrenning ved det dimensjonerende regnets varighet (90 minutter) er 52,7 l/s/ha. Med et nedbørfelt på 0,8 km<sup>2</sup> vil dette gi en maksimal flomvannføring ut av Førrestjørna på 4,2 m<sup>3</sup>/s.

### Avrenningskapasitet i rør nedstrøms Førrestjørna

Utløpet fra Førrestjørna går gjennom to rør under vegen. Disse har en diameter på 50 resp. 60 cm. Høyden fra overkant til vegnivå er ca. 1,35 m. Rørene er til dels fylt opp med grus og sand.

Ved en barnehage som ligger langs bekken nedstrøms Førrestjørna er bekken lagt i rør langs en strekning på ca. 60-70 m. Dette røret har en diameter på 90 cm.

Et stykke nedstrøms barnehagen er bekken igjen lagt i rør et stykke. Dette røret har en diameter på 1,1 m.

Beregning av vanddyb og –hastighet gjennom kulverter kan gjøres ved hjelp av Mannings formel (se for eksempel DN 2002). Tabell 2 viser beregnet vannføring gjennom en betongkulvert med en diameter på 90 cm, og et fall på 0,01 m/m. Mannings tall er satt til 80.

**Tabell 2.** Beregnet vanddyb i røret og vannhastighet ved forskjellige vannføringer. Forutsetninger: rørets diameter: 0,9 m. helling: 0,01 m/m, Mannings-tall : 80 m<sup>1/3</sup>/s (betongkulvert).

Dyp (m)	Strømningsareal (m <sup>2</sup> )	Hydraulisk radius (m)	Vannføring (m <sup>3</sup> /s)	Vannhastighet (m/s)
0,1	0,04	0,06	0,05	1,27
0,2	0,11	0,12	0,20	1,94
0,3	0,19	0,17	0,45	2,43
0,4	0,27	0,21	0,77	2,81
0,5	0,36	0,24	1,12	3,09
0,6	0,45	0,26	1,48	3,28
0,7	0,53	0,27	1,79	3,37
0,8	0,60	0,27	2,00	3,34
0,9	0,64	0,27	1,88	2,96

Resultatene viser at et betongrør med en indre diameter på 90 cm kan ha en avrenningskapasitet på 1,88 m<sup>3</sup>/s når det er fullt. Da utløpet ikke er fritt, men ligger på nivå med bekken, har grus og sand blitt lagret på bunn i røret. Dette reduserer avrenningskapasiteten. I de videre beregningene har en derfor valgt å benytte en avrenningskapasitet på 1 m<sup>3</sup>/s, noe som tilsvarer ca. halvfullt rør.

### Flomdemping og vannstandsendringer i Førrestjørna

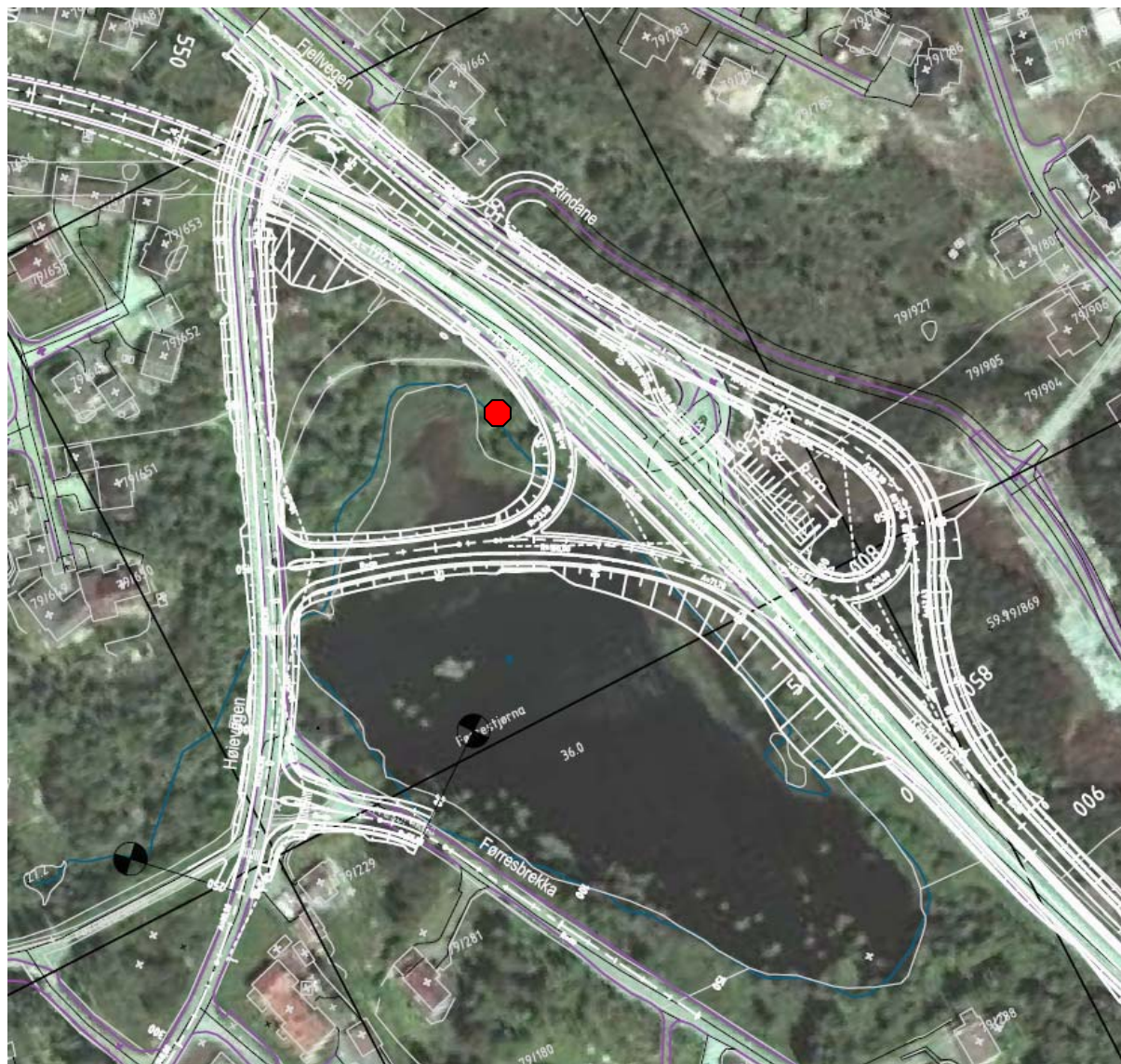
Førrestjørna fungerer i dag som et fordrøyningsbasseng. Ved et 100-års regn med dimensjonerende varighet på 88 minutter (5280 sekunder) vil tjernet blir tilført 4,2 m<sup>3</sup>/s x 5280 sek= 22 176 m<sup>3</sup>. Med en antatt avrenning på 1 m<sup>3</sup>/s vil tjernet i denne tiden få tilført et vannvolum på 16 896 m<sup>3</sup> (22 176 – 5 280) som vil bli magasinert.

Da tjernet har et areal på 17 300 m<sup>2</sup> vil dette føre til en teoretisk vannstandsøkning på 0,97 meter (16 896 m<sup>3</sup>/17 300 m<sup>2</sup>). Etersom vanddekket areal vil øke når vannstanden stiger vil vannstandsøkningen i praksis bli mindre enn dette.

Tiltaket vil føre til at vanddekket areal i tjernet minsker med ca. 10 %. Den teoretiske vannstandsøkningen vil dermed bli 16 896 m<sup>3</sup>/(17 300 m<sup>2</sup>– 1 730 m<sup>2</sup>)= 1,09 meter.

## VEDLEGG 2

### Vokseplass for Tysbast (rød prikk)



## VEDLEGG 3

## RÅDATA FRA FISKEUNDERSØKELSENE

Elfiskeundersøkelser i utløpsbekk fra Førrestjørn, 04.05.10 – Lengdefordeling aure (1 gangs overfiske)

Rett nedenfor Førrestjørn (areal: 1 x 20 m). I tillegg ble det fanget 1 ål.		Rett oppstrøms barnehage (areal: 1 x 15 m)		Rett nedenfor barnehage (areal: 40 x 1,5 m)		Nederste 30 m av bekken (areal: 1 x 30 m). Her ble det også fanget 4 ål og 3 trepigget stingsild.			
Nr.	Lengde (mm)	Nr.	Lengde (mm)	Nr.	Lengde (mm)	Nr.	Lengde (mm)	Nr.	Lengde (mm)
1	83	1	84	1	106	1	61	20	84
2	120	2	108	2	122	2	67	21	84
3	89			3	121	3	68	22	84
4	111			4	130	4	69	23	85
5	83			5	167	5	69	24	86
6	103					6	74	25	86
7	80					7	74	26	86
8	72					8	75	27	86
9	95					9	75	28	86
10	104					10	76	29	91
11	100					11	77	30	94
12	161					12	78	31	94
						13	81	32	94
						14	81	33	100
						15	81	34	108
						16	81	35	134
						17	82	36	147
						18	82	37	151
						19	82	38	170

Fangstdata garnfisk 4-5/5, 2010. Innsats 3 bunngarn av typisk Nordisk serie. Alder er kun bestemt på et utvalg av auren.

Art	Lengde (cm)	Vekt (g)	Kondisjonsfaktor	Alder
Aure	17,6	48	0,88	3+
Aure	19,3	72	1,00	4+
Aure	20,0	76	0,95	4+
Aure	20,1	76	0,94	4+
Aure	20,6	88	1,01	4+
Aure	21,5	106	1,07	4+
Aure	23,4	134	1,05	
Aure	23,4	140	1,09	
Aure	23,5	114	0,88	
Aure	23,9	130	0,95	
Aure	24,0	150	1,09	
Aure	24,3	146	1,02	
Aure	24,3	148	1,03	
Aure	24,5	152	1,03	5+
Aure	25,0	148	0,95	4+
Aure	25,1	152	0,96	
Aure	25,2	164	1,02	
Aure	25,5	170	1,03	
Aure	27,1	194	0,97	
Aure	28,5	240	1,04	5+
Aure	28,7	230	0,97	7+
Aure	29,1	212	0,86	5+
Aure	29,7	226	0,86	6+
Aure	29,7	260	0,99	6+
Aure	29,9	234	0,88	
Aure	30,1	264	0,97	6+
Aure	30,2	222	0,81	6+
Aure	31,1	280	0,93	6+
Aure	31,5	354	1,13	6+
Aure	32,4	322	0,95	6+
Aure	33,1	332	0,92	
Aure	33,2	270	0,74	6+
Aure	33,6	318	0,84	8+
Aure	35,1	326	0,75	
Suter	26,1	282		
Suter	27,3	302		
Suter	27,4	272		
Suter	27,6	320		
Suter	27,9	288		
Suter	31,7	494		
Suter	35,6	682		
Suter	41,7	1130		

Kondisjonsfaktoren (K) er beregnet etter Fultons formel:

$$K\text{-faktor} = \frac{(\text{vekt i gram}) \times 100}{(\text{lengde i cm})^3}$$





Statens vegvesen

# Geoteknikk

E134 Førrestjern, Tysvær kommune

Geoteknisk prosjekteringsrapport for vegfylling i Førrestjern

Oppdrag

Ressursavdelingen

Nr. 2012152064-4



Region vest  
Ressursavdelingen  
Vegteknisk seksjon  
2013-05-24



Statens vegvesen

# Oppdragsrapport

Nr. 2012152064-4

Labsysnr. 3130012

## Geoteknikk

E134 Førrestjern, Tysvær kommune  
Geoteknisk prosjekteringsrapport for vegfylling i Førrestjern

Region vest  
Ressursavdelingen  
Vegteknisk seksjon

www.vegvesen.no

E134 Førrestjern, Tysvær kommune, Rogaland  
Geoteknisk prosjekteringsrapport for vegfylling i Førrestjern  
Rapporten inneholder en anbefaling om utførelse og krav til utførelse for masseutskiftning og massefortrengning av svarttorv i Førrestjern

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	-44001 - 6626559	Einar Færaas	13
		Dato:	Antall vedlegg:
		2013-05-24	
Kommune nr.	Kommune	Utarbeidet av (navn, sign.)	Antall tegninger:
1146	TYSVÆR	Øystein Holstad	6
Papirarkivnummer		Seksjonsleder (navn, sign.)	Kontrollert
36040-470		Stein Olav Njøs	Inge Grosås
Sammendrag			

Vurderinger og prosjektering forutsetter at entrepenør har gravemaskin med tilstrekkelig lang arm til å kunne foreta masseutskiftning ned til kote pluss 30 i Førrestjern. Vannoverflaten i Førrestjern ligger på kote pluss 36. Massene under kote pluss 30 skal fortrenkes ved sprengning, Flekkefjordmetoden 1.

Dersom entrepenør har tilgang på gravemaskin med ytterligere armlengde kan masseutskiftningen foretats dypere enn kote pluss 30 og behovet for sprengning reduseres. Ved vurdering av størrelse og armlengde på gravemaskin må entrepenør vite at eventuelle masser som presses opp utenfor fyllingen skal fjernes.

I kap. 5 er det utarbeidet forslag til masseutskiftning og massefortrengning i de ulike områdene. Entreprenør bes å sette seg inn i anbefalt fortrenningsmetode, Flekkefjordmetode 1. Metoden er beskrevet i håndbok 274 kap. 1.3 og kap. 2.3.4. 4, håndbok 018 kap. 23 og Statens vegvesen Laboratorieserien Rapport nr. 74. Anbefalt metode er også beskrevet i kap. 5 i denne rapporten med henvisninger til ovenstående litteratur.

Krav til utførelse er beskrevet i kap. 5.

### Emneord:

svarttorv, masseutskiftning, massefortrengning, sprengning

Distribusjonsliste	Antall	Distribusjonsliste	Antall
Einar Færaas, Statens vegvesen	1	Inge Grosås, Statens vegvesen	1
Nils Arne Instanes, Constrada AS	1		
Helge Kjetilstad, Statens vegvesen	1		
Øystein Holstad, Statens vegvesen	1		

**GEOTEKNISK KATEGORI/KONSEKVENSKLASSE**

Geoteknisk kategori	Konsekvens-/pålitelighetsklasse		Konsekvens-klasse	Beskrivelse
Geoteknisk kategori 1	CC1/RC1	<input type="checkbox"/>	CC1	<b>liten</b> konsekvens i form av tap av menneskeliv, og <b>små eller uvesentlige</b> økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
Geoteknisk kategori 2	CC2/RC2	<input checked="" type="checkbox"/>	CC2	<b>Middels</b> stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, <b>betydelige</b> økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
Geoteknisk kategori 3	CC3/RC3 ev RC4	<input type="checkbox"/>	CC3	<b>Stor</b> konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller <b>svært store</b> økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser

Kategori/konsekvensklasse er fastsatt av			
	Enhet/navn	Signatur	Dato
Geoteknisk prosjekterende	Vegteknisk seksjon region vest v/Øystein Holstad		2013-06-12
Oppdragsgiver	Vegseksjon Haugesund v/Einar Færaas		

Kommentarer til valg av geoteknisk kategori/konsekvensklasse (pålitelighetsklasse)
I henhold til NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 (Eurocode 7) og ut fra vurdering av skadekonsekvens og vanskelighetsgrad havner prosjektet i geoteknisk kategori 2.

**PROSJEKTKONTROLL**

	Enhet/Navn	Signatur	Dato
<b>Grunnleggende kontroll</b>	Vegteknisk seksjon region vest v/Øystein Holstad		2013-06-12
<b>Kollegakontroll</b>	Vegteknisk seksjon region sør v/Inge Grosås		2013-06-12
<b>Utvidet kontroll</b>			
<b>Uavhengig kontroll</b>			
<b>Godkjent</b>	Seksjonsleder vegteknisk seksjon region vest v/Stein Olav Njøs		2013-06-13

Kontrollklasse	Kontrollform					
	Prosjektering			Utførelse		
	Grunnleggende kontroll	Kollega-kontroll	Uavh. eller utvidet kontroll	Basis kontroll	Intern systematisk kontroll	Uavhengig kontroll
B (begrenset)	kreves	kreves ikke	kreves ikke	kreves	kreves ikke	kreves ikke
N (normal)	kreves	kreves	kreves ikke	kreves	kreves	kreves ikke
U (utvidet)	kreves	kreves	kreves	kreves	kreves	kreves

## INNHold

INNHold.....	3
VEDLEGGSOVERSIKT .....	3
TEGNINGER .....	3
1 INNLEDNING/ORIENTERING .....	4
2 GRUNNLAGSDOKUMENT .....	5
3 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD .....	5
3.1 Geoteknisk kategori.....	5
3.2 VIPS 60000, Profil 0 - 110.....	6
3.2.1 Grunnforhold .....	6
3.3 VIPS 60000 profil 110 – 180/VIPS 10000 profil 770 - 840 .....	7
3.3.1 Grunnforhold .....	7
4 VURDERINGER OG FORUTSETNINGER FOR MASSEUTSKIFTNING OG MASSEFORTRENGNING I FØRRESTJERN.....	8
5 PROSJEKTERING AV MASSEUTSKIFTNING OG FORTRENGNING.....	9
5.1 Utførelse område A .....	9
5.1.1 Merknader og krav til utførelse .....	9
5.2 Utførelse område B .....	10
5.2.1 Merknader og krav til utførelse .....	11
5.3 Utførelse område C .....	12
5.3.1 Merknader og krav til utførelse .....	12
6 Oppfølging av anleggsarbeid: HMS og dokumentasjon .....	12
7 EGENSETNINGER I UTLAGT FYLLING.....	13
8 REFERANSER .....	13

## VEDLEGGSOVERSIKT

	Format
Vedlegg 1: Tegningsforklaring (for geotekniske kart og profiler)	A4
Vedlegg 2: Oversiktskart, målestokk 1:50000	A4

## TEGNINGER

Tegn.		Målestokk	Format
V01:	Borplan	1:500	A1
V02:	Tverrprofil VIPS 60000	1:200	A1
V03:	Tverrprofil VIPS 60000	1:200	A1
V04:	Tverrprofil VIPS 10000	1:200	A1
V05:	Tverrprofil VIPS 10000	1:200	A1
V06:	Tverrprofil VIPS 10000	1:200	A1

## 1 INNLEDNING/ORIENTERING



Masseutskiftning/massefortrengning i Førrestjern

Etter oppdrag fra Einar Færaas, vegseksjonen i Haugesund, har vegteknisk seksjon i Stavanger utarbeidet en prosjekteringsrapport i forbindelse med masseutskiftning og massefortrengning av svarttorv i Førrestjern, prosjekt E134 Førrestjern i Tysvær kommune.

Grunnundersøkelsene som er foretatt er presentert i geoteknisk rapport for konkurransegrunnlag, se *SVEIS 2012152064-03*. En presentasjon av grunnundersøkelsene som er foretatt i Førrestjern er også med i denne rapporten, se *kap. 3*.

Foreliggende prosjekteringsrapport gir en orientering og anbefaling om utførelsen av masseutskiftningen og massefortrengningen i Førrestjern.



## 2 GRUNNLAGSDOKUMENT

Grunnlag for prosjektering av fylling i Førrestjern er følgende rapporter og håndbøker:

- 2012152064-03 E134 Førrestjern, Geoteknisk rapport for konkurransegrunnlag
- Statens vegvesen, Laboratorieserien Rapport nr. 74, Massefortrengning av fyllinger under vann
- Håndbok 274 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger (2012)
- Håndbok 018 Vegbygging (2011)
- Håndbok 016 Geoteknikk i vegbygging (2010)

## 3 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD

### 3.1 Geoteknisk kategori

I henhold til NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 "Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Almenne regler" og NS-EN 1997-2:2008 "Eurocode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver" er konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC) satt til klasse 2. Dette medfører at det skal benyttes kategori 2 som geoteknisk kategori for dette prosjektet. Kontrollklasse er satt til normal (N) kontroll (sidemannskontroll). Skjema for valg av geoteknisk kategori er å finne på side 2 i rapporten.

Omfang av kontroll under utføring er relatert til geoteknisk kategori, og er vist i Figur 1.

Kontroll av	Geoteknisk kategori		
	1	2	3
<b>Utførelse</b>	Inspeksjon, enkle kvalitetskontroller, kvalitativ bedømmelse	Grunnens egenskaper, arbeidsrekkefølge, konstruksjonens oppførsel	Tilleggsmålinger der det er aktuelt: - av grunn og grunnvann, - arbeidsrekkefølgen, - materialenes kvalitet, - tegninger, - avvik fra prosjektering - resultat av målinger, - observasj. av miljøforh. - uforutsette hendelser
<b>Grunnforhold</b>	Befaring, registrering av jord og berg som avdekkes ved graving	Kontroll av egenskap til jord og berg i fundamentnivå	Ekstra undersøkelser av jord og berg som kan være viktige for konstruksjonen
<b>Grunnvann</b>	Dokumentert erfaring	Observasjoner/målinger	
<b>Byggeplass</b>	Ikke krav til tidsplan	Utførelsesrekkefølge angis i prosjekteringsrapport	
<b>Overvåkning</b>	Enkel, kvalitativ kontroll	Måling av bevegelser på utvalgte punkter	Måling av bevegelser og analyser av konstruksjon

Figur 1 Krav til kontrolltiltak relatert til Geoteknisk kategori. Frå Håndbok 016.

### 3.2 VIPS 60000, Profil 0 - 110

Borplan: tegn. V01  
Tverrprofil: tegn. V02 – V06

#### 3.2.1 Grunnforhold

Veglinje VIPS 60000 og VIPS 61000 medfører utfylling i Førrestjern. Det er foretatt sonderinger i profil for hver 20m med utgangspunkt i profileringen på VIPS 60000. Dreiesonderingene i hull 1 – 16 og myrstagingene i hull 17, 25 og 26 er representative for fyllingen.

Loddingene som er foretatt i profil utenfor borpunktene viser at bunnforholdene har en tilnærmet slak helning i profil 40 og 60, *se tegning V02*. Vanndybden varierer mellom 0,0m og 1,0m der prosjektert fylling treffer vannoverflaten. Bunnhelningen øker noe fra profil 100, *se tegning V03*. Vanndybden varierer mellom 0,0m og 2,0m der prosjektert fylling treffer vannoverflaten. Førrestjern ligger på kote + 35,9. Ved 100-årsregn vil vannet teoretisk kunne stige 0,97m.

Borepunkt 35 er foretatt på land i strandsonen mot Førrestjern. Totalsonderingen viser at massene i grunnen har meget stor sondermotstand og at fjellet er påtruffet i 3,4m dybde. Prøveserien i borepunkt 35 viser at massene i grunnen består av grusig sandig materiale (T2).

Dreiesonderingene i hull 1 – 8 viser at massene i Førrestjern har svært lav sondermotstand. Løsmassemekktigheten av det bløte laget øker betraktelig mot høyre i profileringsretningen (mot senter av tjernet). Myrstagingene som er foretatt mot land i profilene, hull 17, 25 og 26, viser mindre løsmassemekktighet av det bløte laget (0,8 – 3,6m tykkelse).

Den største mektigheten er registrert i hull 6 med 10,5m tykkelse. Ved nedpressing av stengene ble det brukt kraft på 50-150N.

Det ble tatt opp prøver av massene i hull 3 og hull 6. Analyseresultat fra prøveserien i hull 3 viser at massene består av sandig torv (H8) med 270,8% vanninnhold og 19,0% glødetap i 2,0-2,5m dybde. Prøven i 4,5-5,0m dybde viser at massene består av svarttorv (H8) med 1382,8% vanninnhold og 75,9% glødetap.

Analyseresultat fra borepunktet med størst løsmassemekktighet (hull 6) viser at massene består av svarttorv (H8) med 931,1% vanninnhold og 65,1% glødetap i 3,7 - 4,2m dybde. Mellom 7,5 – 8,0m dybde består massene av svarttorv (H8) med 1140,4% vanninnhold og 71,3% glødetap.



Foto: Prøveserie Svarttorv (H8)

### **3.3 VIPS 60000 profil 110 – 180/VIPS 10000 profil 770 - 840**

Borplan: tegn. V01  
Tverrprofil: tegn. V05-V06

#### **3.3.1 Grunnforhold**

Påkjøringsrampen VIPS 60000 medfører fylling i Førrestjern. Dreiesonderingene i hull 9 – 16 er foretatt for ny fylling utenfor eksisterende fylling. Totalsonderingene i hull 18 – 23 er foretatt for å kunne vurdere stabiliteten av eksisterende fylling.

Utenfor eksisterende fylling er bunnen presset opp etter at eksisterende fylling ble etablert. Loddingene som er foretatt utenfor borpunktene viser at bunnen har noe ujevn helning og øker mot senter av tjernet. Bunnhelningen slaker ut mot senter av tjernet ved ca. kote +30, *se tegning V05 og V06*. Vanddybden varierer mellom 0,0m og 2,0m der prosjektert fylling treffer vannoverflaten. Førrestjern ligger på kote + 35,9. Ved 100-årsregn vil vannet teoretisk kunne stige 0,97m.

Dreiesonderingene i hull 9 – 16 viser tilsvarende bløte masser som mellom profil 40 og 110. Mektigheten av laget varierer mellom 3,6 og 8,6m. Massene på denne strekningen har noe lavere sondermotstand siden stengene presses ned med en kraft på 0-100N. Det antas at massene har lavere motstand siden massene er forstyrret etter fortregning av eksisterende vegfylling. Det er ikke tatt opp prøveserier av massene som følge av den lave lagingsfastheten i massene.

Totalsonderingene i borepunkt 18 og 19 er foretatt i eksisterende veg. Boringene viser at massene i eksisterende vegfylling og i de naturlige massene under vegfyllingen har stor sondermotstand. I borepunkt 20-23 er det påtruffet et lag med lav til middels stor sondermotstand (10-20kN) i samtlige borepunkt. Laget ligger over kote + 35,9 som er kotenivå på Førrestjern. I borepunkt 20 ligger laget mellom kote + 35 og kote + 36. I borepunkt 21 er laget registrert med størst mektighet og ligger mellom kote + 35 og kote + 37. Mektigheten avtar og sondermotstanden er større i borepunkt 22 og 23. Det lot seg ikke gjøre å ta opp prøver av massene. Laget har liten mektighet, men medfører noe usikkerhet i stabiliteten til eksisterende fylling med tanke på fortregning av den nye fyllingen. Inspeksjon på eksisterende fylling må dermed foretas i byggefasen i henhold til kap. 5.2.1 og kap. 6 i denne rapporten.

Foruten i hull 15 ble samtlige boringer avsluttet på eksisterende fylling som går ut i vannet. Det var tydelig kontant stopp og 0cm synk ved bruk av slegge. I hull 15 ble det påtruffet et ubetydelig tynt lag med noe fastere masser i torvlaget.



Foto: Førrestjern. Bildet viser oppressede masser utenfor eksisterende vegfylling



## **4 VURDERINGER OG FORUTSETNINGER FOR MASSEUTSKIFTNING OG MASSEFORTRENGNING I FØRRESTJERN**

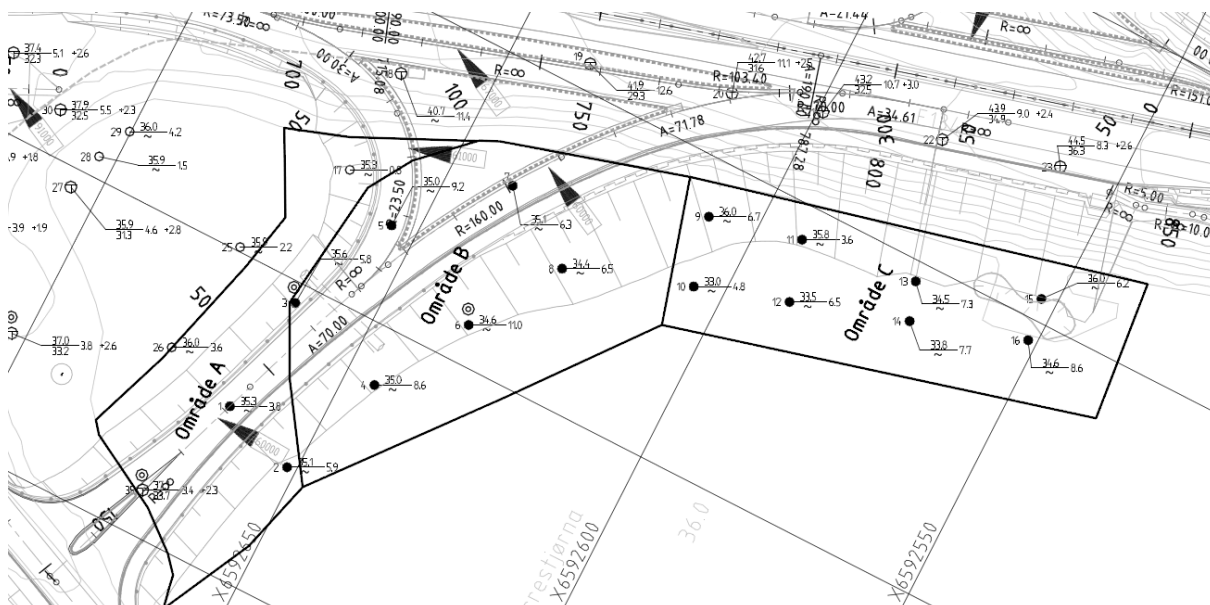
*Foreliggende vurderinger og prosjektering forutsetter at entrepenør har gravemaskin med tilstrekkelig lang arm til å kunne foreta masseutskiftning ned til kote + 30 i Førrestjern. Vannoverflaten i Førrestjern ligger på kote + 36. Massene under kote + 30 skal fortrenkes ved sprengning.*

*Dersom entrepenør har tilgang på gravemaskin med ytterligere armlengde kan masseutskiftningen foretats dypere enn kote + 30 og behovet for sprengning reduseres. Ved vurdering av størrelse og armlengde på gravemaskin må entrepenør vite at eventuelle masser som presses opp utenfor fyllingen skal fjernes.*

I kap. 5 er det utarbeidet forslag til masseutskiftning og massefortrengning i de ulike områdene. Område A, B og C er vist på neste side. Entreprenør bes å sette seg inn i utførte grunnundersøkelser som viser mektigheten av svarttorv i de ulike områdene, samt anbefalt fortrenningsmetode. Metoden er beskrevet i *håndbok 274 kap. 1.3 og kap. 2.3.4.4, håndbok 018 kap. 23 og Statens vegvesen Laboratorieserien Rapport nr. 74*. Anbefalt metode er også beskrevet i kap. 5 i denne rapporten med henvisninger til ovenstående litteratur.

## 5 PROSJEKTERING AV MASSEUTSKIFTNING OG FORTRENGNING

Det er valgt å dele grunnforsterkningen inn i tre områder, område A, B og C.



Oversiktskart område A, B og C

### 5.1 Utførelse område A

Sonderingene viser at det i område A er påtruffet fast bunn mellom kote +35 og kote +30. Det må merkes at områdeavgrænsingen som er vist på kart er noe unøyaktig siden det er variasjon i løsmasseykkelse inn mot senter av tjernet. I område A er fast bunn påtruffet over kote +30 og materiale av svarttorv skal masseutskiftes. Seksjonslengde på utgravingen avhenger av gravemaskinens armlengde.

*Det må merkes at massene vil være meget flytende ved utgraving. Materialet består av svarttorv (H8) med meget høyt vanninnhold. Det anbefales å etablere et mellomlager der massene kan tørkes/avrennes.*

#### 5.1.1 Merknader og krav til utførelse

- Masseutskiftning utføres i iht. håndbok 274 kap. 1.3.2.1.
- Masseutskiftningsprofilen skal være i henhold til håndbok 274 kap. 1.3.2.3 fig 1-3-4.
- For å unngå utglidning under gravemaskin, skal gravemaskin *alltid* stå på fast grunn.
- Det må forventes betydelig tilslag av masser ved utgraving
- Når massene fylles ut skal det brukes fjernstyrt doser eller gravemaskin med tilstrekkelig lang arm.
- Entreprenøren skal utarbeide en sikker jobb analyse (SJA) slik at sikkerheten i anleggsfasen er ivarettatt.
- Maskinfører og andre som utfører fyllingsarbeid og oppfølging skal bruke flytevest.
- Det anbefales et oppstartsmøte med prosjekterende geotekniker før arbeidet påbegynnes

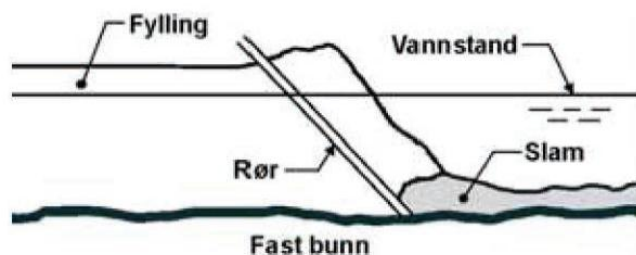
## 5.2 Utførelse område B

I område B øker løsmasseykkelsen inn mot senter av tjernet. I borepunkt 6 (profil 80, høyre side) ligger fast bunn på kote + 24. Det må forventes ytterligere mektighet av svarttorv inn mot senter av tjernet. *Det må merkes at massene vil være meget flytende ved utgraving ned til kote +30. Materialet består av svarttorv (H8) med meget høyt vanninnhold.*

Det skal foretas både masseutskiftning og massefortrengning av svarttorv i område B. Behovet for fortrengning avhenger av armlengden på entreprenørens gravemaskin. Entreprenør må være oppmerksom på at eventuelle masser som presses opp utenfor fyllingen skal fjernes. Fortrengning/masseforskyvning skal utføres i tverretning (mot senter av tjernet).

Massefortrengning med Flekkefjordmetode 1 er beskrevet i Statens vegvesen Laboratorieserien, rapport nr. 74, og i håndbok 274 kap. 1.3.2.6. Det er valgt Flekkefjordmetode 1 som følge av stor løsmassemektighet som skal fortrennes.

1. Det foretas masseutskiftning ned til kote + 30 og så langt ut det er mulig å nå med gravemaskin.
2. Når gravemaskin ikke lengre har tilstrekkelig armlengde til å foreta masseutskiftning skal det foretas massefortrengning med Flekkefjordmetode 1.
3. Fyllingen bygges ut i tverretning (mot senter av tjernet) for å oppnå best mulig fortrenningseffekt.
4. Det skal legges det ut stålrør langs fyllingsskråningen med Flekkefjordmetoden 1, som beskrevet i Statens vegvesen, Laboratorieserien Rapport nr. 74 og håndbok 274 kap. 1.3.2.6.



Figur 1-3-6 Massefortrengning med ladning i rør lagt på fyllingsfront før overfylling og sprengning

5. Stålrøret legges ut langs fyllingsskråningen og presses ned til fast grunn. Det settes ned stålrør med senteravstand ca. 10m i lengderetning/profileringsretning for hvert fyllingstrinn.
6. Stålrøret skal tettes i bunn for å hindre inntrengning av masser.
7. Deretter skal det fylles ca. 5-6m med sprengsteinmasser på utsiden av stålrørene langs hele fyllingen (gjelder for hvert fyllingstrinn inn mot senter av Førrestjern).
8. Det skal legges ut overhøyde før sprengning utføres. Overhøyde gjelder alle utfyllingstrinn. Som utgangspunkt brukes det minimum 3,0m. Overhøyde bør vurderes i samråd med geotekniker/byggherre.
9. Det skal benyttes patronert sprengstoff med minimum diameter 40mm. Det anbefales 1kg sprengstoff pr. høydemeter med sprengsteinfylling over spiss rør. Max 10kg.
10. Det skal fylles sand og grusmaterialer over ladningen i rørene.
11. Om sprengning skal utføres med millisekundtennere for å redusere rystelser skal vurderes i anleggsfasen



### 5.2.1 Merknader og krav til utførelse

- Det må forventes betydelig tilsig av masser ved utgraving
- For å unngå utglidning under gravemaskin, skal gravemaskin *alltid* stå på fast grunn (masseutskiftet eller fortrent grunn)
- For best mulig fortrenning/masseforskyvning skal fyllingen fortrennes i tverretning (mot senter av tjernet)
- Masseutskifting-/fortrenningsprofilen skal være i henhold til håndbok 274 kap. 1.3.2.3 fig 1-3-4.
- Dersom det ved bruk av Flekkefjordmetoden 1 medfører tvil om fortrenningseffekt skal det brukes metode med nedpressing av rør satt foran fyllingstipp i henhold til håndbok 274 kap. 1.3.2.4.
- *Dersom det er usikkerhet om nødvendig fortrenning er oppnådd kan geotekniker/byggherre kreve ettersprengning av fyllingen med nedboring av laddningsrør med Odexutstyr. Eventuelt bruk av rør satt foran fyllingstipp i henhold til håndbok 274 kap. 1.3.2.4 fig 1-3-5.*
- Anbefalt godstykkelse på stålrør er 4,5mm og utvendig diameter 76mm
- Utfylling over stålrørene må utføres varsomt for å unngå at rørene blir ødelagt.
- Det anbefales 1kg sprengstoff pr. høydemeter med fylling over spiss rør (max. 10kg).
- E134 skal stenges når sprengningene utføres. Kjørefeltet nærmest Førrestjern skal være stengt i minimum 30min etter at sprengning er utført.
- Det må utføres inspeksjon på eksisterende fylling (E134) etter hvert fyllingstrinn for å observere eventuell oppsprekking i eksisterende veg.
- Det skal også daglig utføres inspeksjon på eksisterende vegfylling (E134) selv om det ikke er utørt sprengning/fortrenning.
- Dersom det oppstår oppsprekking i ytterste kjørefelt på E134 skal kjørefeltet stenges.
- Fyllingsarbeidet skal ha ventetid/oppholdstid minimum 30min etter hver sprengning. I tilfelle forsinket utglidning.
- Når massene fylles ut skal det brukes fjernstyrt doser eller gravemaskin med tilstrekkelig lang arm.
- Det må forventes ukontrollerte utglidninger mens utfylling pågår og gravemaskin skal kun stå på allerede masseutskiftet eller fortrent fylling.
- Maskinfører og andre som utfører fyllingsarbeid og oppfølging skal bruke flytevest.
- Entreprenøren skal utarbeide en sikker jobb analyse (SJA) slik at sikkerheten i anleggsfasen er ivaretatt.
- Om sprengning skal utføres med millisekundtennere for å redusere rystelser skal vurderes i anleggsfasen
- Det skal føres regnskap på tilkjørte masser. Volum utkjørte masser sammenlignes med teoretisk massevolum.
- Det anbefales et oppstartsmøte prosjekterende geotekniker før arbeidet påbegynnes

### **5.3 Utførelse område C**

Område C omfatter masseutskiftning og fortregning av svarttorv utenfor eksisterende vegfylling. Borepunkt 9-16 er foretatt utenfor eksisterende fylling. Det ligger i dag masser som er presset opp etter fortregning utenfor eksisterende fylling. Massene ble presset opp da eksisterende fylling ble fortregnt.

I område C anbefales det først å utføre masseutskiftning og fortregning i profileringsretning (langs eksisterende fylling). Fyllingen skal føres frem fra nord mot sør. Fyllingen skal her føres fremover i ca. 5,0-6,0m etapper. For at gravemaskinen på denne strekningen skal kunne etablere seg en stabil arbeidsplattform må fyllingen først føres frem profileringsretning langs eksisterende fylling og deretter i tverretning (mot senter av tjernet). Det er mulig det kan oppnås fortregningsprofil i henhold til håndbok 274 kap. 1.3.2.3 fig 1-3-4 ved første utfyllingstrinn mellom profil 790-840.

Når fortregning utføres i lengderetning/profileringsretning langs eksisterende fylling legges stålrørene ut på tvers av eksisterende fyllingsskråning. Før utfylling blir utført over stålrørene skal det masseutskiftes til minimum kote + 30.

Når det er masseutskiftet/fortregnt en arbeidsplattform utenfor eksisterende fylling foretas videre masseutskiftning og fortregning tverretning mot senter av tjernet på samme måte som i område B.

#### **5.3.1 Merknader og krav til utførelse**

Som i merknader og krav til utførelse for område B.

## **6 Oppfølging av anleggsarbeid: HMS og dokumentasjon**

Fyllingsarbeidet i Førrestjern er vurdert til geoteknisk kategori 2. Entreprenør skal lage en detaljplan for utførelse, oppfølging og tilsyn i anleggsfasen. I tillegg anbefales det at entreprenør presenterer HMS rutiner til byggherre som skal godkjennes i samråd med geotekniker før utfyllingsarbeidene starter. Entreprenøren skal også utarbeide en sikker jobbanalyse (SJA) slik at sikkerheten i anleggsfasen blir ivarettatt.

Som en HMS rutine er det viktig å utføre visuell inspeksjon av fyllingsfronten etter sprengning. Uvedkommende må holdes borte fra anleggsområdet i og utenom arbeidstiden.

Daglig inspeksjon av eksisterende veg (E134) skal utføres.

For å få best mulig effekt av fyllingsarbeidene kan det være behov for justering i fyllings- og sprengningsprosedyren når arbeidet er i gang. Erfaring fra det første sprengningstrinnet danner grunnlag for eventuelle justeringer i sprengningsprosedyren, som f.eks avstand mellom rørene, ladningsmengde m.m.

*Miljøkonsekvens, f.eks biologiske skader pga. sprengning og massefortregning i vannet skal vurderes av fagkyndig person.*

## 7 EGENSETNINGER I UTLAGT FYLLING

I henhold til håndbok 274 kap. 2.3.2.3 antas det 1-2% egensetninger i fyllingen under vann og det forventes 0,5% egensetninger der fyllingen ligger over vann og er komprimert.

For å redusere egensetninger i fyllingen anbefales det å la fyllingen ligge gjennom hele anleggsfasen.

Største del av egensetningene forventes å opphøre etter maksimalt 6mnd over vann og etter ca. 12mnd under vann. Setningen i de naturlige massene under fyllmassene forventes å ha kortere konsolideringstid enn egensetningene i fyllingen. Det forutsettes at svarttorvmaterialet er masseutskiftet/fortrengt. Det kan foretas setningsmåling på fyllingen i anleggsfasen for å kunne registrere når setningene opphører. Vegoverbygningen anbefales etablert først etter at setningene er opphørt.

Utlekking og komprimering av fyllingen over vann foretas etter at alt fortrenningsarbeid er utført. For utlegging og komprimering av fylling over vann henvises til håndbok 018 kap.256 fig 256.3.

## 8 REFERANSER

**Standard Norge** (2010): Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering.

**Statens vegvesen** (1997): Laboratorieundersøkelser. Håndbok 014

**Statens vegvesen** (1997): Feltundersøkelser. Håndbok 015

**Statens vegvesen** (2010): Geoteknikk i vegbygging. Håndbok 016, 3.utgave

**Statens vegvesen** (2011): Vegbygging. Håndbok 018

**Statens vegvesen** (1992): Geoteknisk opptegning. Håndbok 154

**Statens vegvesen** (2012): Grunnforsterking, fyllinger og skråninger. Håndbok 274

**Statens vegvesen** (1996): Laboratorieserien. Rapport nr. 74. Massefortrengninger av fyllinger under vann.



Opptegning i plan / på oversiktskart.

**TEGNINGSSYMBOLER**

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellements punkt.
◎	2402 Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovlbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)	⊕	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	☆	2412 Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	2413 Poretrykkmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	⊗	2414 In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
◐	2406 Dreietrykksondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	∩	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helningsmåling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. $Q_0$ registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

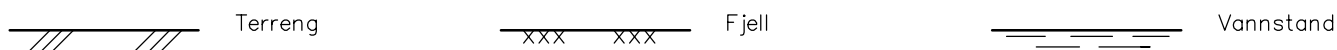
**NIVÅER OG DYBDER (i meter)**

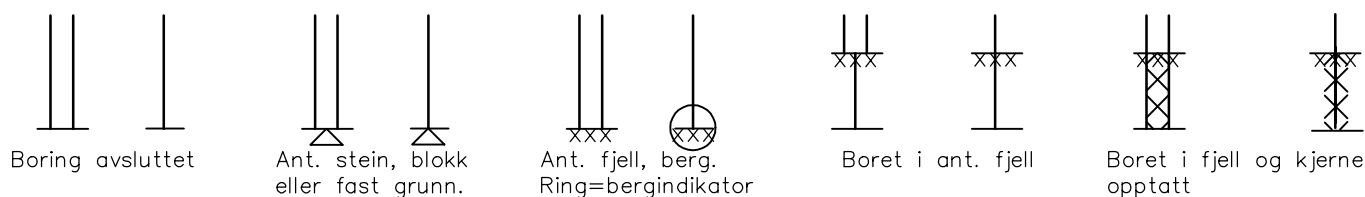
$$\star \frac{12,8}{-5,7} 18,5+3,0$$

Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).  
 Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).  
 Under linjen : sikker fjellkote.

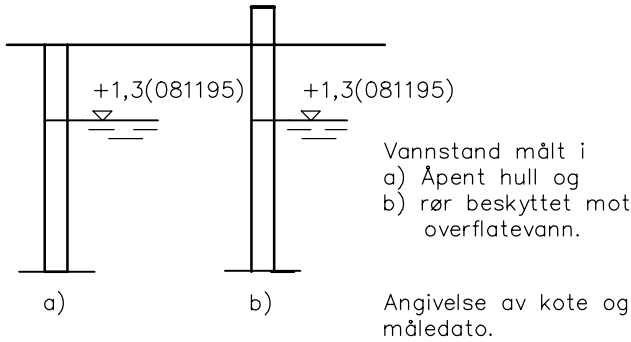
**OPPTEGNING I PROFIL**

Generelt

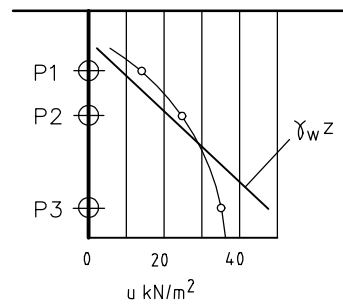

**FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)**

**AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)**


## GRUNNVANNSTAND



## ⊖ PORETRYKK

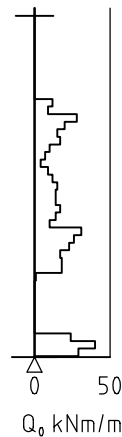


Poretrykk,  $u$ , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling  $\gamma_w z$  kan vises.

## VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste reguleerte vannstand
LRV	Laveste reguleerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

## ▼ RAMSONDERING

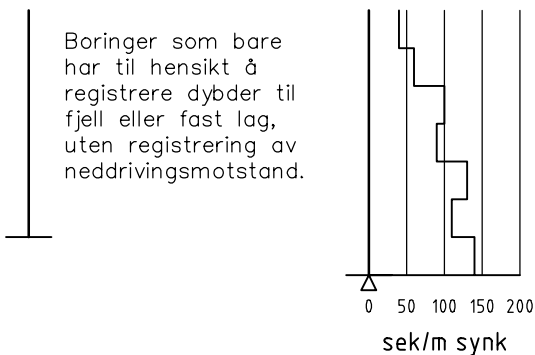


Rammemotstanden  $Q_0$  angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der  $W$  = Tyngde av lodd (kN)  
 $H$  = Fallhøyde (m)  
 $s$  = Synk i m pr. slag

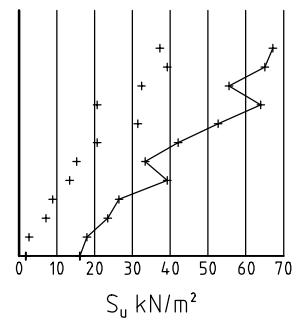
## ○ ENKEL SONDERING



Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.

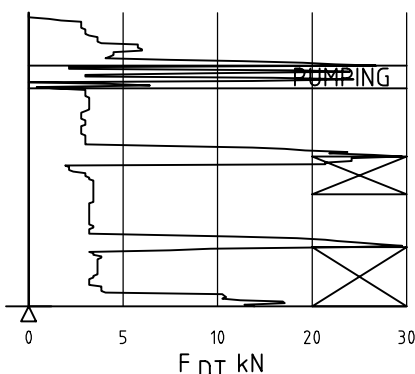
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

## + VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjærstyrken  $s_u$  og  $s'_u$  angis i kN/m<sup>2</sup> med tegnet +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er den kalibrerte omrørte og uomrørte skjærstyrke.

## ◆ DREIETRYKKSONDERING

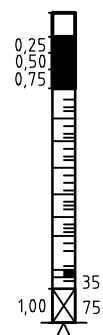


Vanlig boring med 25 omdr./min.  
Pumping

Økt rotasjon

Borhullet markeres med en enkel tykk strek.  
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

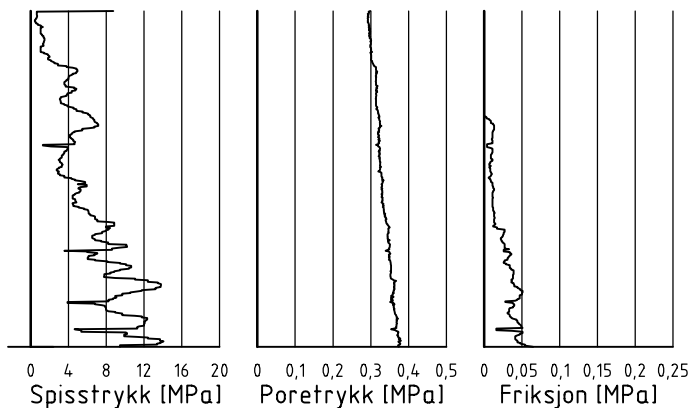
## ● DREIESONDERING



Forboringdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikallasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.

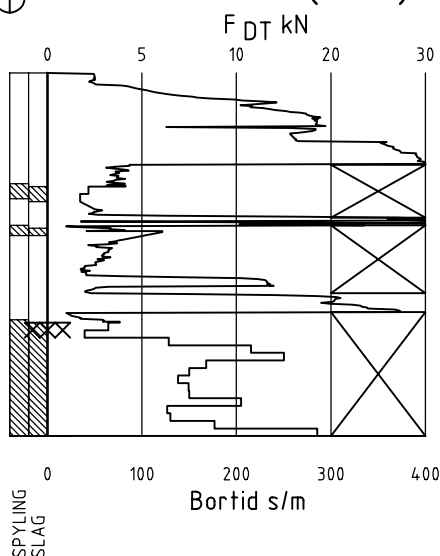
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

## ▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

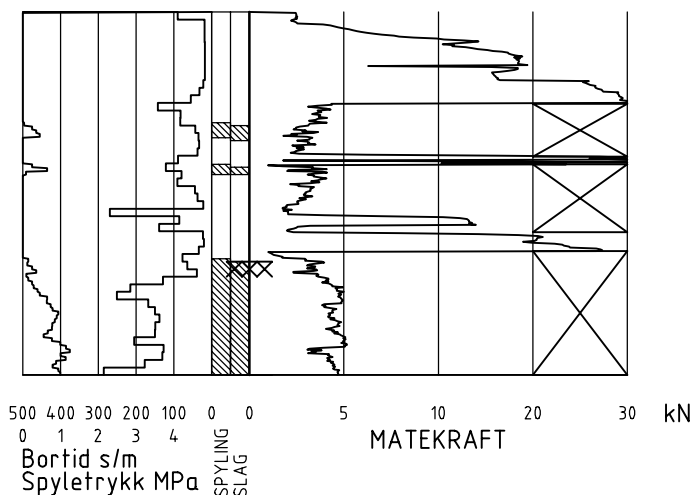
## ⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

## ⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

## KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

### GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt sondering i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
- 03 Ytterligere info. finnes

### ANMERKNINGSKODER

- 10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
- 11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sonderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

### FRIE KODER (EKSEMPEL)

- 60 Borstangen bøyer seg.
- 61 Trolig grunnvannsnivå.
- 62 Markert mottrykk under oppbygging.
- 63 Slutt mottrykk.

### BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørreskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.

### STOPPKODER

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter
- 90 Sondering avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)

### MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Spyling begynner
- 73 Spyling slutter
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og spyling starter samt.



⊙ PRØVESERIE

Materialsignatur (iht. NGF)

Anmerkning



Fjell



Stein og blokk



Grus

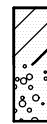


Sand

T = tørrskorpe  
Leire: R = resedimenterte masser  
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.  
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:

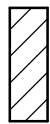


Moreneleire

Grusig morene



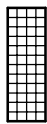
Silt



Leire



Skjell



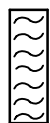
Fyllmasse

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

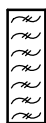
Ca = kalkkonkresjoner  
Fe = jernkonkresjoner  
AH = aurlulle



Trerester  
Sagflis



Matjord



Torv  
Planterester



Gytje, dy  
(vannavsatt)

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

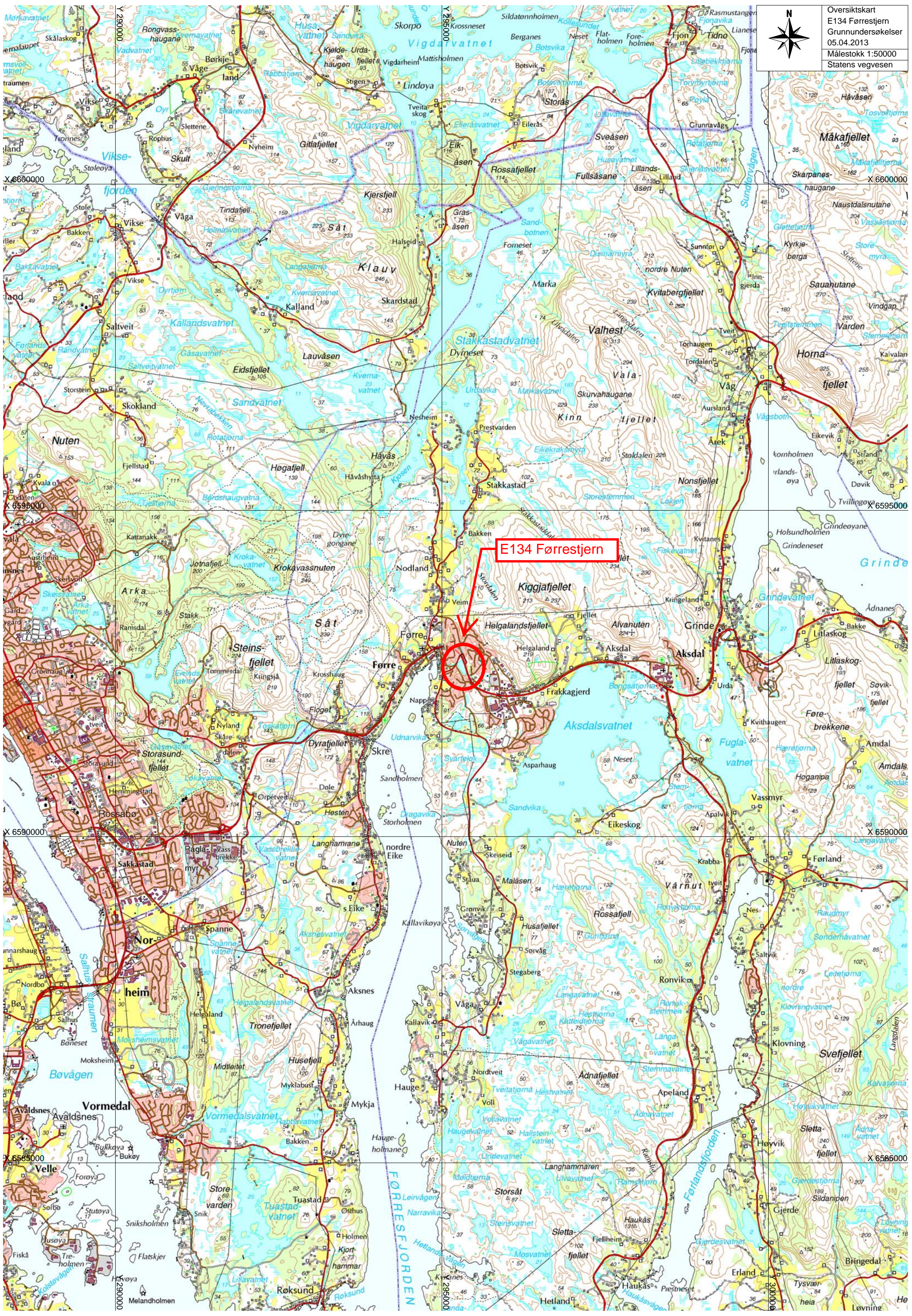
Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W <sub>P</sub> W <sub>L</sub> W <sub>F</sub>	• ┌───┐ ├───┤ └───┘	Angis i masseprosent av tørrstoff.  Metode skal angis.
Tyngdetthet / densitet Tyngdetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ <sub>d</sub> ρ <sub>s</sub>		Tyngdetthet kN/m <sup>3</sup> . Densitet t/m <sup>3</sup> . γ (kN/m <sup>3</sup> )
Porøsitet Poretall	n e		
Skjørstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	S <sub>uk</sub> S <sub>u'k</sub> S <sub>ut</sub>	▼ ▼ ∞	Symbolet settes i ( ) hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε <sub>f</sub> ) angis i % slik: $\frac{15-0-5\%}{10}$
Sensitivitet	S <sub>t</sub>		Metode bør angis.
Organisk materiale  Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O <sub>c</sub> O <sub>gl</sub> O <sub>Na</sub> vP		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk.  Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H <sub>1</sub> –H <sub>10</sub>

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

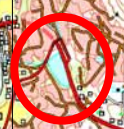




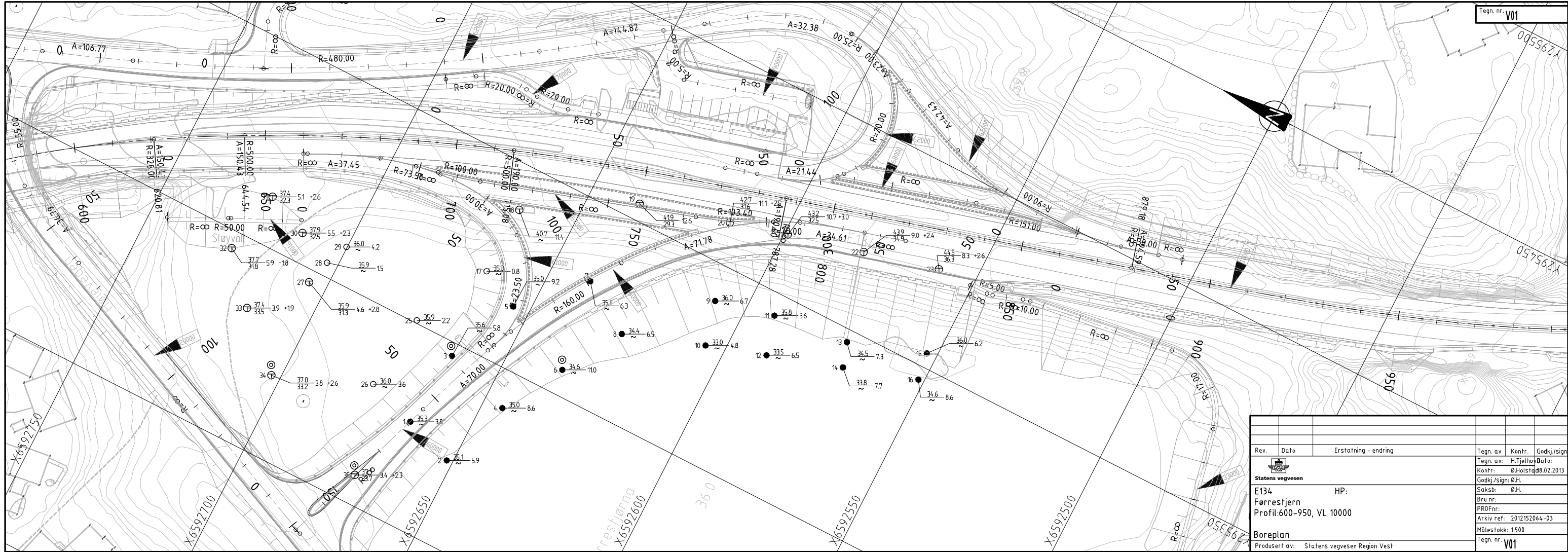
Oversiktskart  
E134 Førrestjern  
Grunnundersøkelser  
05.04.2013  
Målestokk 1:50000  
Statens vegvesen



E134 Førrestjern

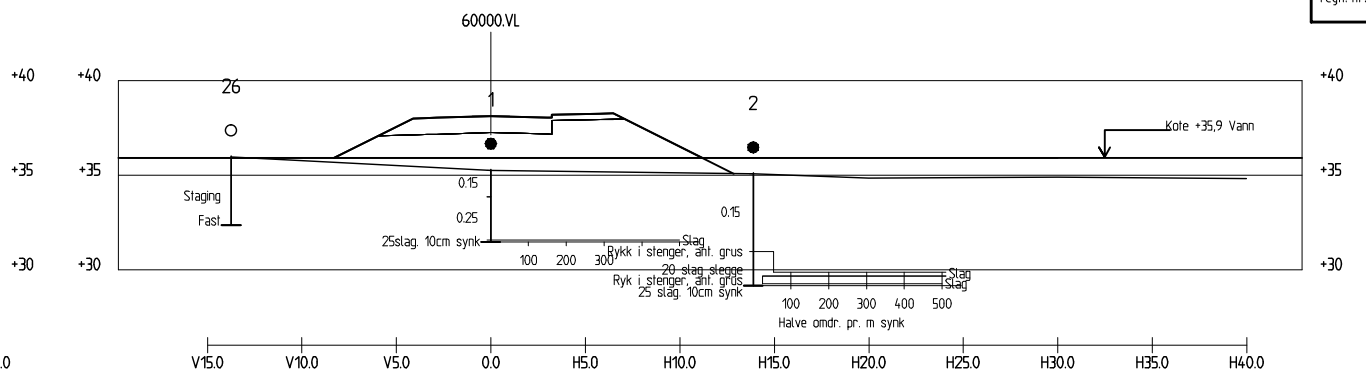
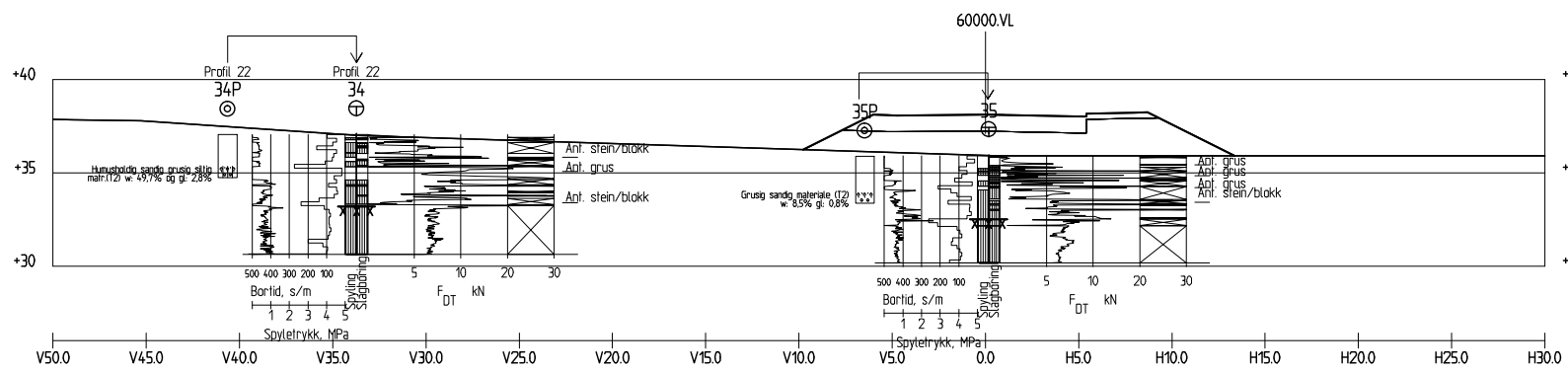




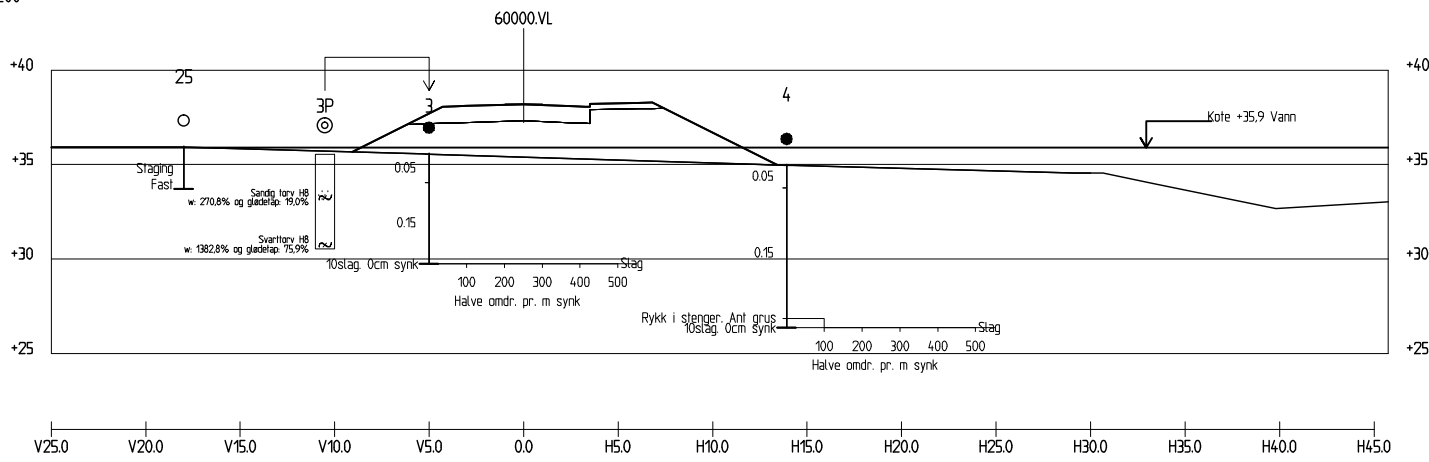


Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign
			H.Tjelthoy		
Statens vegvesen			Kontr:	Ø.Holstad 08.02.2013	
E134 HP:			Godkj./sign: Ø.H.		
Førrestjern			Saksb: Ø.H.		
Profil: 600-950, VL 10000			Bru nr:		
Boreplan			PROFnr:		
Produsert av: Statens vegvesen Region Vest			Arkiv ref: 2012152064-03		
			Målestokk: 1:500		
			Tegn. nr. V01		



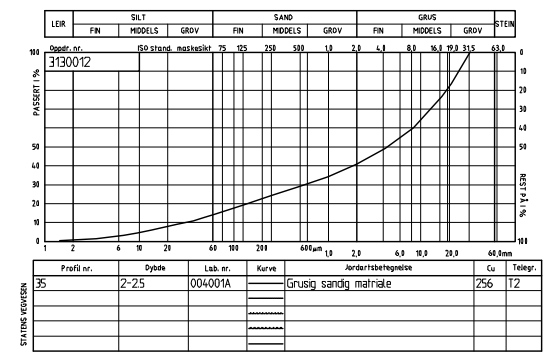
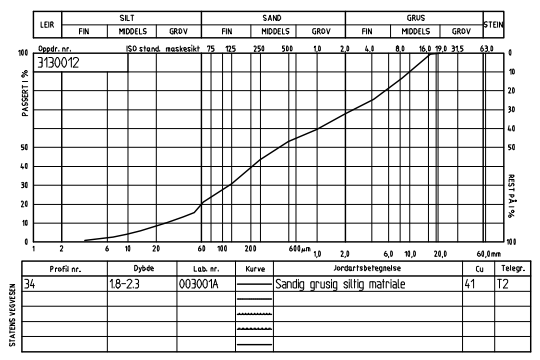


**Profil 20**  
1: 200

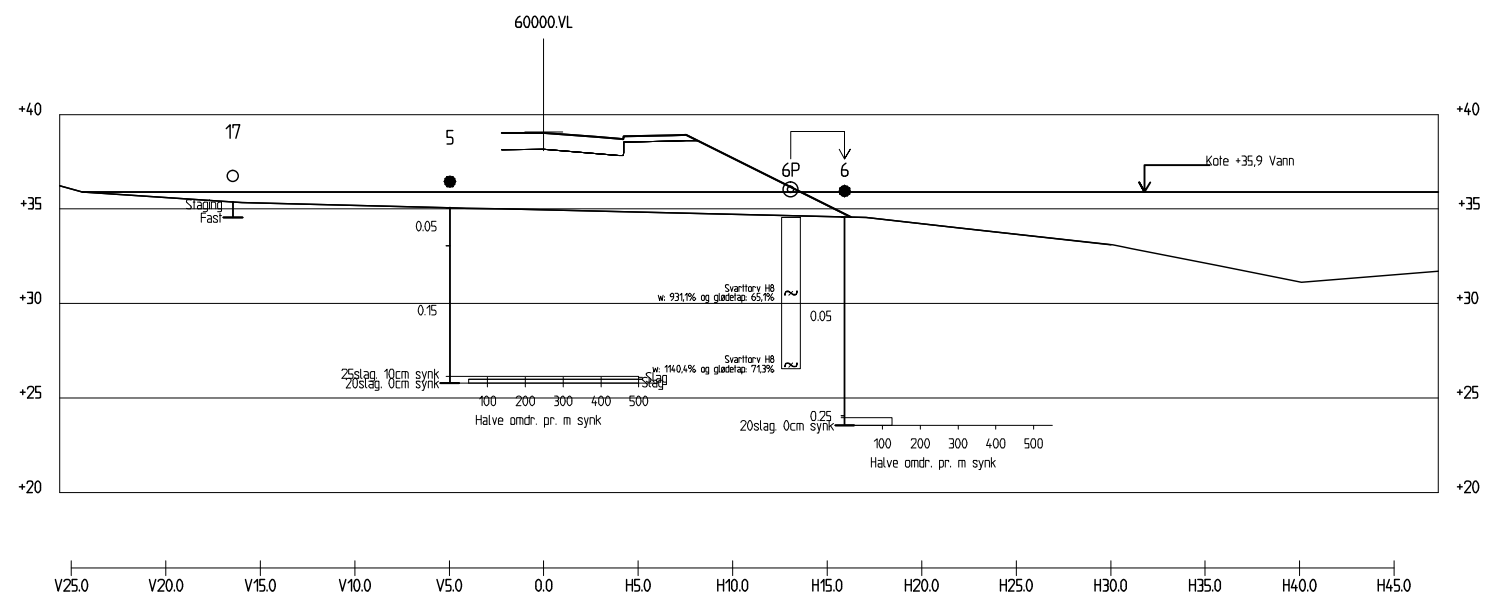


**Profil 60**  
1: 200

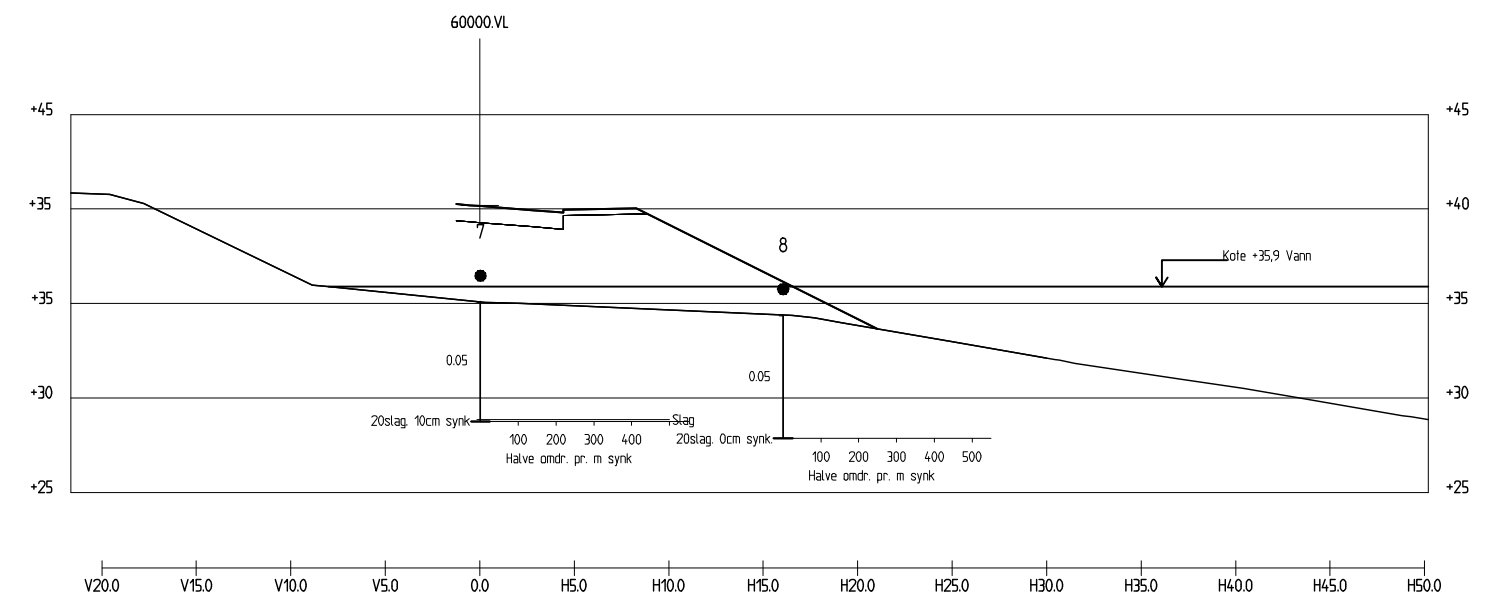
**Profil 40**  
1: 200



Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			H.Tjeihey		
Statens vegvesen			E134 HP:		
Førrestjern			Profil:20-60, VL 60000		
Tverrprofiler			Boreplan		
Produisert av: Statens vegvesen Region Vest			Tegn. nr. <b>V02</b>		

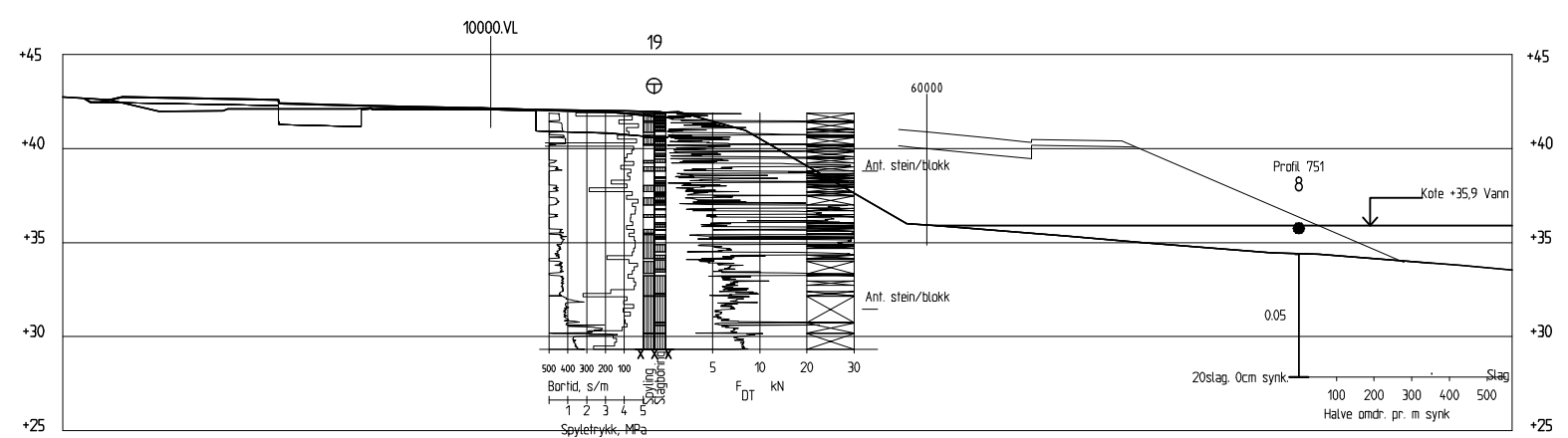
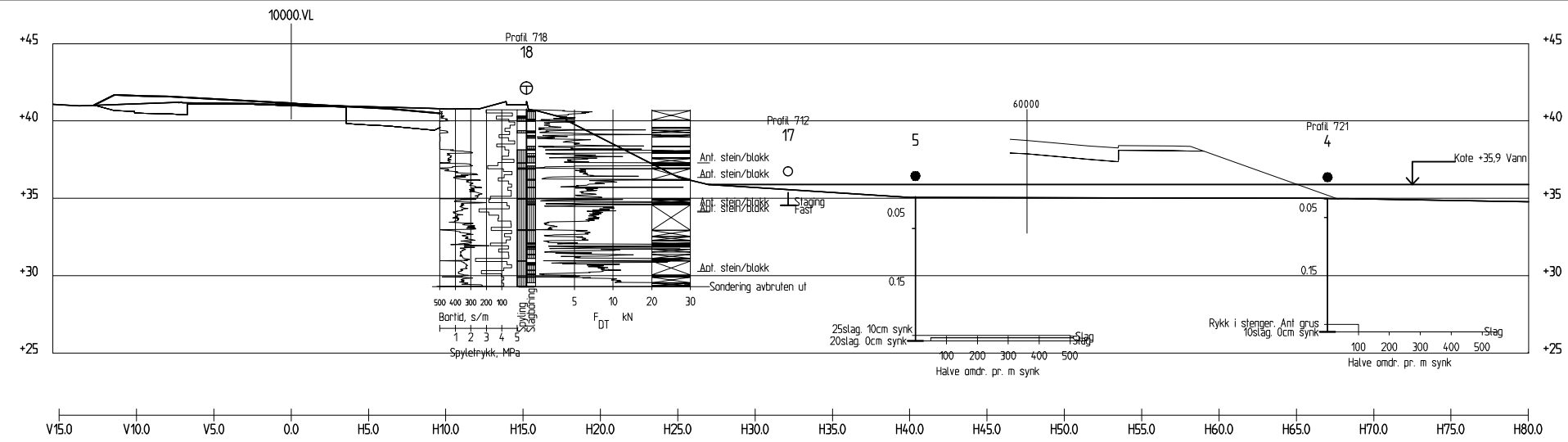



Profil 80  
1 : 200



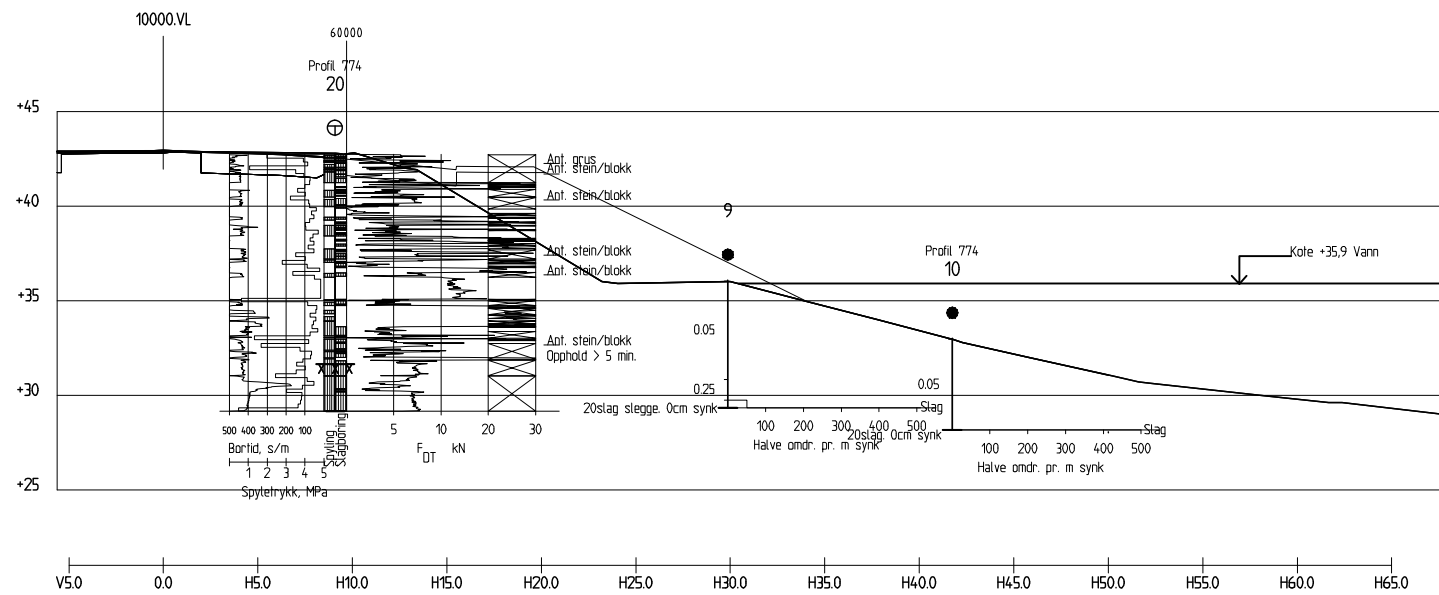
Profil 100  
1 : 200

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign
			Tegn. av: H.Tjelthoy	Kontr.: Ø.Holstjed	Dato: 08.02.2013
E134 HP: Førrestjern Profil:80-100, VL 60000 Tverrprofiler Boreplan			Saksb: Ø.H.	Bru nr:	PROFnr:
Produsert av: Statens vegvesen Region Vest			Arkiv ref: 2012152064-03	Målestokk: 1:200	Tegn. nr.: <b>V03</b>

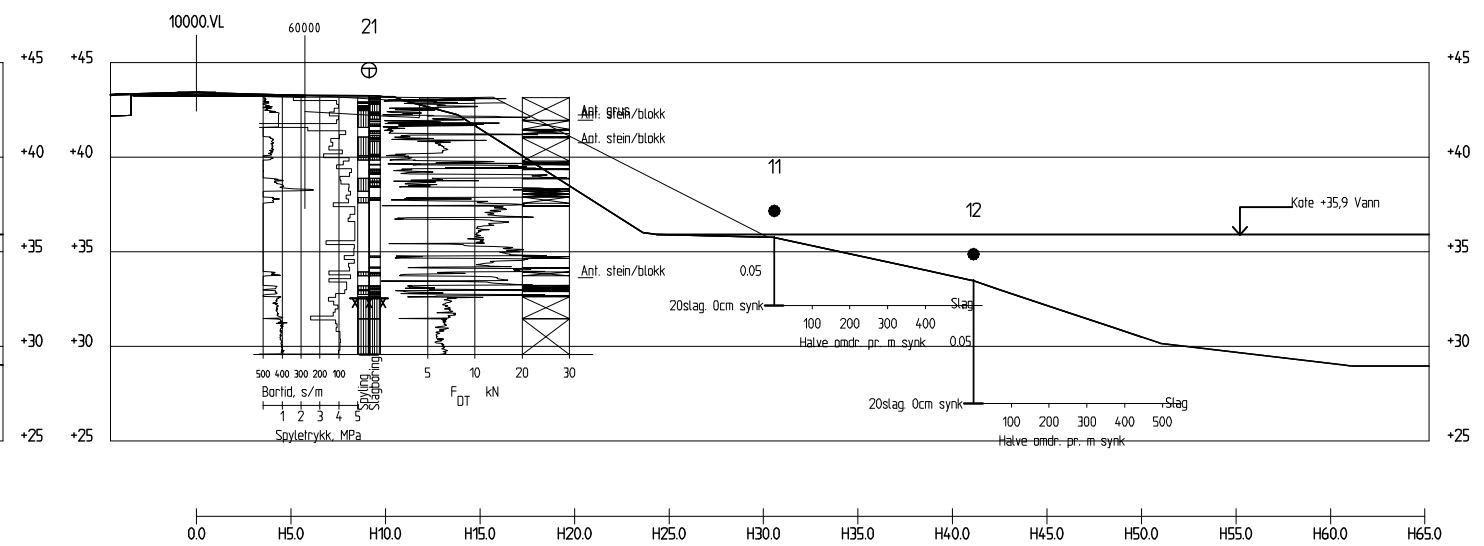


Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign
 Statens vegvesen			Tegn. av: H.Tjelthoy	Kontr.: Ø.Holstjed	Dato: 08.02.2013
E134 HP:			Saksb: Ø.H.		
Førrestjenn			Bru nr:		
Profil:720-750, VL 10000			PROFnr:		
Tverrprofiler			Arkiv ref: 2012152064-03		
Boreplan			Målestokk: 1:200		
Produsert av: Statens vegvesen Region Vest			Tegn. nr. <b>V04</b>		





Profil 775  
1 : 200



Profil 790  
1 : 200

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign
			H. Tjeltveit		
			Ø. Holstad		08.02.2013
Statens vegvesen			Godkj./sign: Ø.H.		
E134 HP:			Saksb: Ø.H.		
Førrestjern			Bru nr:		
Profil: 775-790, VL 10000			PROFnr:		
Tverrprofiler			Arkiv ref: 2012152064-03		
Boreplan			Målestokk: 1:200		
Produsert av: Statens vegvesen Region Vest			Tegn. nr. V05		

