

## NOTAT

Vår ref.: RSØ - 2237

Dato: 5. november 2015

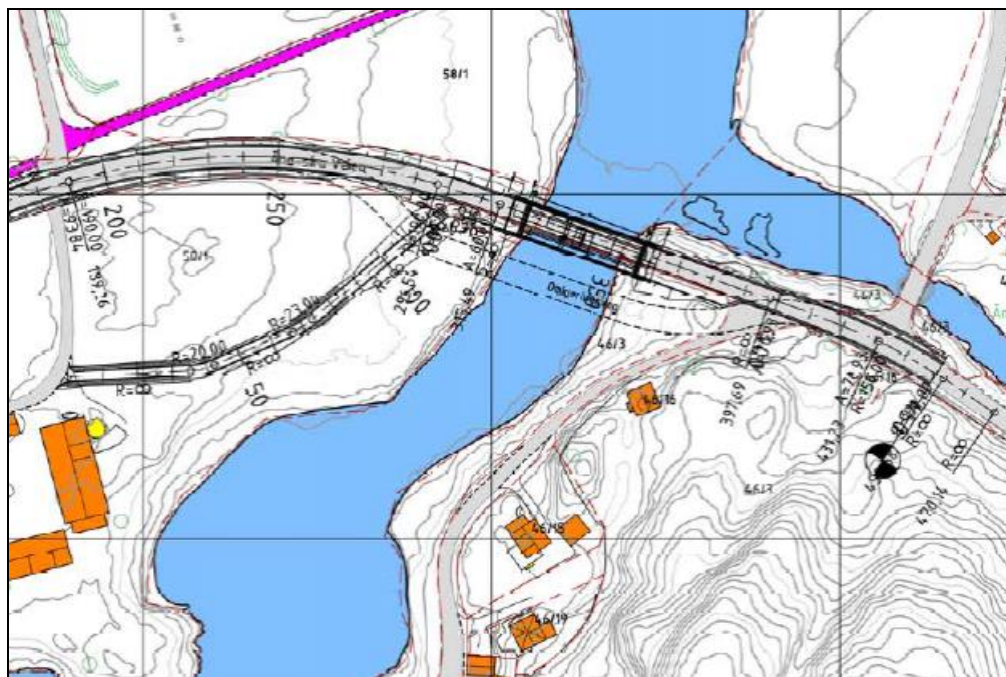
### Ny Prestbru Fv. 44 Sokndal – Miljøverdier, vurderinger og aktuelle avbøtende tiltak

---

#### Innledning

Prosjektet omfatter bygging av ny bru over Sokna – Prestbru II samt tilpasning av fv. 44 på begge sider. Det skal også bygges ca. 130 m ny gang- og sykkelveg, mellom profil 0 og profil 133. Gang- og sykkelvegen bygges med asfaltert bredde på 3,0 m. I tillegg skal det etableres midlertidig bru over Sokna. Statens vegvesen ønsker prosjektet gjennomført så raskt som mulig.

Tiltaket er regulert i Reguleringsplan for Hauge sentrum (siste rev. 09.01.2010). Bru og midlertidig bru krysser Sokna (vassdragsnr. 026.4Z). Eksisterende bru skal rives. Ny åpning under bru vil bli 3 meter bredere enn dagens åpning.



Figur 1. Ny Prestbru og midlertidig bru (stiplet).

## **Tiltaksbeskrivelse**

Kort tiltaksbeskrivelse basert på opplysninger fra Statens vegvesen.

Det må etableres midlertidig bru før riving av eksisterende bru.

Arbeidet med midlertidig bru forventes å pågå i ca. 6 uker, og omfatter graving og plastring i elv og elvens sideareal.

Eksisterende bru forventes fjernet på ca. 2 uker.

Etter at midlertidig bru er etablert og eksisterende er revet, vil arbeidet med stålpeleer og fundamentering for landkar foregå parallelt. Deretter støpes landkar og pilar. Arbeidet er forventet å ta ca. 3 måneder.

Total tid med arbeid i forbindelse med elv er ca. 5 måneder.

I perioden det jobbes i elv og elvekanter, er det fare for tilslamming, økt pH-verdi, biotopendringer og annet som er nærmere omtalt i notatet. Det er også beskrevet avbøtende tiltak.

### **Tegninger:**

K-101 Prestbru II Oversikt

K-102 Prestbru II Fundamentering, Graveplan

K-103 Prestbru II Fundamentering, Tilbakefylling

K-104 Prestbru II Ny bru, Plastring

K-183 Prestbru II Midlertidig bru, Plastring

## Datagrunnlag

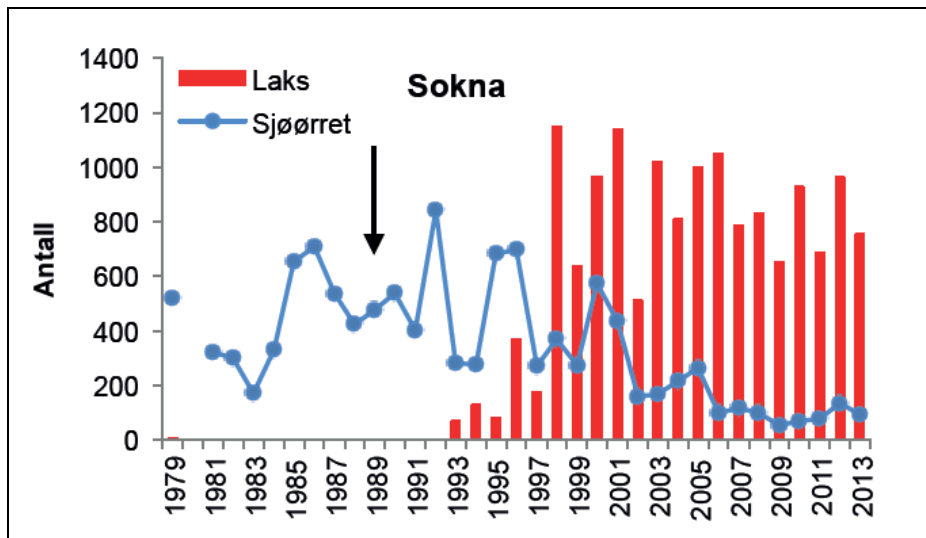
Ecofact sørvest ved Rune Søyland er engasjert som miljøfaglig rådgiver i prosessen fra juli 2015, og har foretatt noen enkle undersøkelser av tiltaksområdet. Notatet er utarbeidet av Rune Søyland, og kvalitetssikret av Ulla P. Ledje. Tiltaksområdet ble befart 6. juli 2015, og det ble da lett etter elvemusling ved bruk av vadere og vannkikkert. Tiltaksområdet ble også vurdert kort i forhold til egnethet som gyteareal og oppvekstområde for fisk. Kantarealer som vil berøres direkte ble også kort undersøkt med tanke på biologiske verdier. I forbindelse med overvåking av kalkede vassdrag tas det jevnlig vannprøver ved Haneberg, og det er derfor ikke tatt egne vannprøver i regi av Statens vegvesen i forkant av tiltaket, med unntak av noen få stikkprøver av turbiditet. I notatet er det gitt en kort sammenstilling av data om vannkvalitet, basert på prøveprogram som gjennomføres av Miljødirektoratet. Det er innhentet og sammenstilt relevant informasjon om elva og tiltaksområdet fra ulike rapporter og undersøkelser, samt fra et fåtall lokalkjente ressurspersoner. Ecofact har ikke bidratt med innspill i forhold til utformingen av tiltaket.

Notatet gir en oppsummering av miljøverdier og status i området, vurdering av aktuelle problemstillinger og forslag til avbøtende tiltak.

## Miljøverdier i tiltaksområdet

### Fisk

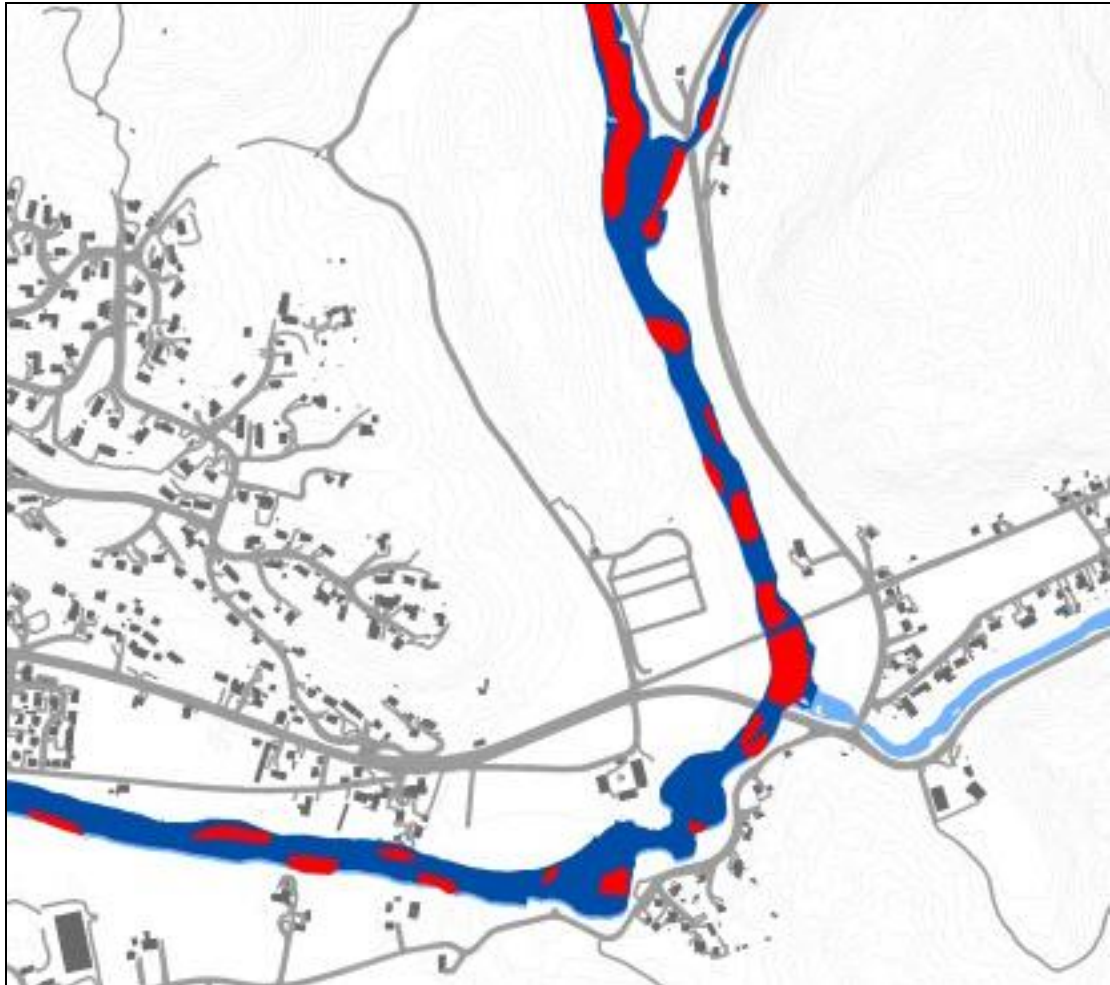
Laksestammen i Sokna ble regnet som utdødd da kalkingen ble igangsatt på midten av 1980-tallet (Miljødirektoratet, 2014). Kalkingen ble igangsatt i større omfang fra 1989, og fra 1996 ble alle de 4 greinene i vassdraget fullkalket. Fra 1998 var fangstene av laks variert mellom ca. 650 og 1050 laks, mens fangstene av sjøørret har gått vesentlig ned etter at laksen kom tilbake i elva. Som en del av oppfølgingen av kalkingen av sure vassdrag gjennomføres det årlig ungfiskregistreringer på 15 fiskestasjoner i vassdraget. I 2013 ble lakseunger registrert ved samtlige av fiskestasjonene, men tetthetene var lave i forhold til fangststatistikk og tatt i betraktning at gytebestandsmålet var nådd (Miljødirektoratet, 2014). Tetthetene som registreres av ørret er svært lave. Det er i overvåkingsrapporten ikke avklart hvilke faktorer som fører til de lave tetthetene av ungfisk av laks og ørret, selv om periodevis ugunstige vannkjemiske forhold kan være en del av forklaringen. Fiskeundersøkelsene i 2013 var ikke gjennomført etter Norsk standard, og dette kan til dels virke inn på resultatene. Ved ungfiskundersøkelsene fanges det ål (kritisk truet, Norsk rødliste 2010) ved alle fiskestasjonene, og det må antas at elva er et viktig vassdrag for ål. Ved elfiske utført av Ecofact i august 2014 som en del av overvåkingen av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*, ble det observert og fanget så lite antall lakseunger i elva at sameiet for elva ble varslet spesielt om dette. Det er naturlig å anta at lave ungfisktettheter henger sammen med vannkjemiske forhold. I 2014 ble det blant annet observert omfattende fiskedød i Høydalsbekken (egne observasjoner) som følge av akutt eller diffus forurensning i siste del av gytetiden. Per 2014 har ikke NINA, som følger opp kalkingen, noen fullgod forklaring på hvorfor tettheten av ungfisk i elva er lav, men det vil i 2015 bli sett nærmere på giftig aluminium (labilt aluminium).



Figur 2. Fangster av laks og sjøørret (avlivet fisk) fra 1979 - 2013. Kalking i omfang fra 1989. Kilde: Miljødirektoratet 2014.

Presthølen er den mest populære fiskeklassen i Sokna, og grunneierne har skilt denne ut som egen sone med eget fiskekort de siste årene. Ved gytevandring er dette et sted der fisken kan samle seg i store mengder. Kombinasjonen av en større dyphøl nedstrøms, kombinert med oksygenrikt og hurtigstrømmende vann som kommer fra hovedelva oppstrøms er nok to av faktorene som bidrar til at fisken stopper her. At vann fra to greiner møtes her kan også bidra til at fisken får et opphold før den fortsetter gytevandringen.

Undersøkte deler av bunnssubstratet i området viser at dette er variert med mye innslag av aktuelle gytegrusstørrelser. I rapport fra gytefisktellinger utført i årene 2012 – 2014 (Skoglund og Wiers, 2014), er gyteforholdene for fisk i elva beskrevet slik: «Særlig på strekningen fra Lindland og ned til Presthølen er det svært gode gytemuligheter og høy gyteaktivitet, men det er også stedvis gode gyteforhold på elvestrekningen nedstrøms.» I samme rapport er det beskrevet at det er usikkerhet rundt hvor mye gytefisk og gyting det er i de dypeste partiene i Presthølen, siden fisken her kan stå så dypt at den ikke observeres ved drivtelling. Selve tiltaksområdet ved og rett nedstrøms Prestbrua omtales ellers som «absolutt et hotspot» i forhold til gyting og opphold av gytefisk (pers.medd. Helge Skoglund). Arealer med registrert gyteaktivitet ved undersøkelsen i 2014 er vist med rød farge i figuren under, mens områder som er mørkeblå er arealer som ble undersøkt ved drivtelling samme år. Hele området som viser i kartet er ikke undersøkt alle de 3 årene, og kartet over gyteområder er ikke et endelig «fasitkart» over hvor det finnes gode gyteområder.



Figur 3. Områder med gyteaktivitet (rødt) og områder undersøkt ved drivtelling 02.12.2014 (mørkeblått). Kilde: Skoglund og Wiers, 2014.

Ved skjellprøver fra gytefisk i perioden 2008 – 2012 er det påvist mellom 0 og 12 % innslag av oppdrettslaks (Urdal 2013). Nivåer over 5 % kan være en trussel mot lokale bestander.

### Vannkjemiske forhold i elva

I forbindelse med kalkingen av vassdraget er det satt som vannkvalitetsmål at lakseførende strekning skal ha *pH 6,0 hele året* (Miljødirektoratet, 2014). Som oppfølging av kalkingen er det målt en rekke vannkjemiske parametere ved 5 ulike målestasjoner i vassdraget, en av disse like ved tiltaksområdet; Stasjon 5 Haneberg. Vassdraget er kun blitt kalket med innsjøkalking. Fra 1996 ble alle de fire sidegreinene av vassdraget kalket. Barstadvassdraget er ikke blitt kalket siden 2005, og etter dette har særlig denne greina hatt noe dårligere og variabel vannkvalitet. Det meste av Steinsvassdraget kalkes heller ikke lenger. Grunneiermotstand mot innsjøkalking i vann høyere i vassdraget har vært hovedårsak til at Steinsvassdraget/Barstadvassdraget ikke fortsatt kalkes. Innholdet av giftig aluminium har variert en del ved de ulike målestasjonene etter oppstarten av kalking, men verdiene har vært lave de siste årene fram til 2013. Ved Haneberg har pH målet vært oppnådd ved de fleste målinger de siste årene, men både i 2014 og 2015 har det vært flere målinger under pH 6 (data mottatt direkte fra Miljødirektoratet). Kalkingsinnsatsen har gått gradvis ned de siste årene, og for 2015 vil

konsentrasjonene av giftig aluminium ha stort fokus. Ved Haneberg var verdiene av labilt aluminium oppe i konsentrasjoner på 11 og 13 µg/l i april og mai 2013. Ved flere målinger i 2014, og ved de fleste målingene i 2015, har nivået av labilt aluminium vært høyere enn 10 µg/l. Dette er en mulig forklaringsvariabel til lave tettheter av ungfisk, selv om nivåene ikke er veldig høye. Kalkdoserer er under planlegging i hovedelva.

Flere andre parametere måles jevnlig ved målestasjonene. Innholdet av organisk karbon (TOC) i nedre del av vassdraget viser at elva er et svært klart til klart vassdrag, med relativt lite humus. Vassdraget er næringsfattig med lave konsentrasjoner av næringssaltene fosfor (Tot-P) og nitrogen (Tot-N). Gjennomsnittet i 2013 for Tot-P og Tot-N var henholdsvis 7 og 414 µg/l og indikerer henholdsvis svært god og god tilstand. I 2015 har det vært episoder der hele elva har luktet gjødsel og vært full av brunt skum, særlig i overgangen august/september (egne observasjoner, pers.medd. John Kapstad). Innholdet av nitrogen og fosfor ved slike episoder er trolig langt høyere enn det de månedlige vannprøvene fanger opp, men dette er ikke normaltilstand for elva.

Turbiditetsmålinger (innhold av partikler i vann, «tilslamming») inngår ikke som del av oppfølgingen av kalkingen, og tilslamming er en av aktuelle problemstillinger som vil kunne oppstå i forbindelse med det planlagte tiltaket. Ved en måling 7. juli 2015 var turbiditeten 0,6 NTU. Dette er tilnærmet helt rent vann med svært lite partikkelinnhold. Dette passer godt i forhold til TOC målingene som viser at vassdraget er klart til svært klart. Årsgjennomsnitt for vannprøver for ulike parametere ved Haneberg målt av Miljødirektoratet for oppfølging av kalkingen er vist i tabell 1, beregnet ut fra målinger fra 2. juni 2014 tom 1. juni 2015.

*Tabell 1. Gjennomsnitt og ekstremverdier for relevante måleparametere i vannprøver fra 2. juni 2014 – 01. juli 2015. Prøvene er tatt av Miljødirektoratet i forbindelse med overvåking av kalking av sure vassdrag. Data mottatt fra Miljødirektoratet.*

Parameter	Snittverdi	Høyest, lavest	Måleenhet	Antall prøver
pH	6,2	6,61 , 5,76	pH	19
Konduktivitet	4,2	4,7 , 1,7	mS/s	19
TOC	1,9	2,7 , 1,3	mg/l	13
NO3-N	196	235, 150	µg/l	13
TOT-N	385	465, 305	µg/l	13
TOT-P	7,3	13, 4	µg/l	13
Labilt Al	7,7	13, 2	µg/l	19

### **Fiske og friluftsliv**

Presthølen er den mest populære fiskeplassen i Sokna, og har vært skilt ut som egen sone med egne fiskekort de siste 2 sesongene. På østsida av elva nedstrøms brua er det særlig tilrettelagt, med fiskehytte. Foruten fiske så benyttes høler nedstrøms Presthølen noe til bading av lokalbefolkningen sommerstid. Kanopadling og «elverafting» forekommer sporadisk. Tiltaksområdet inngår også i ei rundløype for turgåing som benyttes en del til turgåing, jogging etc.

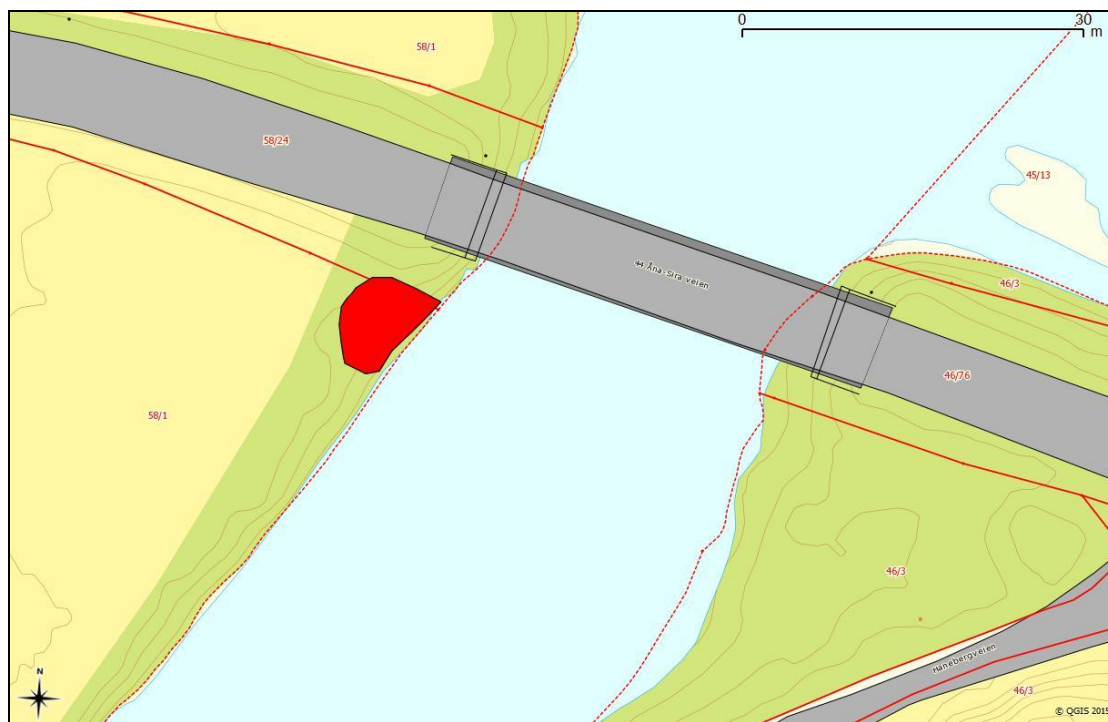


### Naturverdier, rødlistede arter og fremmede arter

Det er ikke verdisatt arealer som verdifulle naturtyper etter DN- håndbok 13 i tiltaksområdet. Dersom viktige ferskvannsområder i Sokndal kommune hadde blitt vurdert etter DN-håndbok 15 «Kartlegging av viktige ferskvannslomaliteter», ville den anadrome strekningen av elva inkludert tiltaksområdet trolig blitt klassifisert som et *regionalt viktig* (B-område) ferskvannsområde, med funksjon som gyte- og oppvekstområde for laks og sjøørret.

I Artskart er det ingen registreringer av rødlistede arter direkte fra tiltaksområdet. Ål (kritisk truet) forekommer tallrikt i vassdraget, og vil også finnes i tiltaksområdet. Sidegreiner av elva har store forekomster av sjeldne og rødlistede mosearter som vasshalemose (sårbar), flommose (sårbar) og kystflope (sårbar). Dette er sjeldne, oseaniske mosearter som ser ut til å ha spesielt store forekomster i Sokndal. Tiltaksområdet er ikke blitt undersøkt med tanke på disse moseartene, men området er trolig noe mindre egnet som leveområde for disse artene enn mer lukkede bekkekløft- og skogsmiljøer i sidegreiner høyere opp i vassdraget.

På befaringen ble det registrert en forekomst av den fremmede arten parkslirekne (svært høy risiko) på vestsida av elva, ved planlagt plassering av midlertidig bro. Arten har svært stor spredningsevne via plantedeler, rotdeler og masser den vokser i, og krever spesielle forhåndsregler og tiltak for å unngå videre spredning ved anleggsarbeid. Forekomsten er grovt avgrenset på kart nedenfor (ikke målt inn med GPS, se også figur 9 for bilde.)



Figur 4. Forekomst av den fremmede arten parkslirekne på vestsida av elva.

Platanlønn (svært høy risiko) er en annen fremmed art som det finnes noe av i tiltaksområdet, selv om deler av platanlønna ser ut til å være fjernet med hogst i 2015. Kantvegetasjonen for øvrig i området er preget av stedegne, naturlige arter av trær, busker og karplanter, uten innslag av særlig gammel skog. På vestsida av elva henger

kantvegetasjonen ut over vannkanten ved middels vannføring, noe som er gunstig for fisk. På østsida av elva er det meste av kantvegetasjonen langs med elvebredden rensket bort, trolig for å bedre forholdene for utøvelse av fiske. Større trær er spart igjen her, men disse står et stykke fra elvekanten ved lav og middels vannføring.

### Elvemusling

Det er nylig oppdaget at det fortsatt finnes elvemusling (sårbar, Norsk rødliste 2010) i Sokna. Elva var tidligere kjent for å ha et rikt perlefiske, med tett bestand av elvemusling (pers.medd. Harald Skjefrås). Området ovenfor og nedenfor eksisterende bru ble undersøkt med vadebukse og vannkikkert 6. juli for å lete etter elvemuslinger. Vannføringen var svært lav, og området ca. 30 m nedstrøms brua, og tilsvarende ovenfor, ble undersøkt. Ingen muslinger ble observert her, selv om bunn- og strømforhold trolig kan være egnet i området. Det er en viss mulighet for at bunnsubstratet særlig like nedstrøms brua er noe ustabil i forhold til elvemuslingenes krav. Elva videre nedover ble undersøkt på steder som var tilgjengelige med vadebukser, og 1 elvemusling ble registrert ca. 350 meter nedstrøms brua. Denne ble ikke lengdemålt, men var mellom 50 og 60 mm. Elva ble undersøkt til ca. 50 meter nedstrøms funnet av elvemuslingen, i de delene som var tilgjengelige med vadebukse. Det ble søkt ca. 2 timer med vannkikkert i det aktuelle området, så leteinnsatsen var begrenset. Elvemuslinger skal ha blitt observert ved dykking i området ved Kjellandshølen i 2014 (pers.medd. Hans Jakob Svanes). I august 2015 ble det også registrert 1 levende og en fastkilt, nylig død elvemusling nedstrøms Kjellandshølen (egne observasjoner). Det er rimelig å anta bestanden av elvemusling i elva er liten, selv om dette er usikkert. Godt egnede habitater for arten finnes på store strekninger i elva, blant annet fra tiltaksområdet og ned til Pitlingen, hvor det er store områder med jevn strøm, passende bunnsubstrat og til dels intakt kantvegetasjon.



Figur 5. 1 elvemusling ble funnet ved grønt punkt 6. juli 2015.



## Potensielle negative virkninger som følge av tiltaket

Her er det gjort en kort vurdering av aktuelle negative effekter på naturverdier som følge av tiltaket.

### Tilslamming

Tilslamming av elva som følge av inngrep i og nær elva må påregnes, og dette blir en hovedutfordring for prosjektet.

Høyt innhold av partikler i vannet kan ha negative virkninger på fisk, elvemusling og bunndyr generelt. Tilslamming måles ved turbiditet, som oppgis i NTU eller FTU. For lakseelver oppgis turbiditet på under 10 NTU som et nivå man bør holde seg under, mens kortvarige punktutslipp opp til 50 NTU kan godtas. Ved høye konsentrasjoner, særlig over tid, vil akutt dødelighet kunne oppstå for flere organismer, også fisk. Rogn og årsyngel av fisk vil være mer sårbare enn større fisk. Nedslamming av grusen før rognen klekkes kan også føre til at rognen dør av oksygenmangel, det samme kan skje for plommeseekkyngel. Tilslamming vil også kunne påvirke forekomster av bunndyr, noe som igjen vil kunne påvirke fiskens mattilgang. Andre virkninger kan være på vekstforhold og atferd. De negative konsekvensene vil øke med mengde og varighet av tilslamming. Sokndalselva er ei klar til svært klar elv, og turbiditeten kommer trolig bare i korte perioder ved flom opp på nivåer over 10 NTU. Det er relativt lite dyrket mark og bebygde arealer i elvas nedslagsfelt, og dette bidrar til at elva er så klar.

Graving direkte i elveløp og elvekanter vil føre til tilslamming av vannet. Omfang av dette vil avhenge av om arbeidet utføres ved gunstige vannføringsforhold og i perioder med lite nedbør, samt hvilke avbøtende tiltak som iverksettes for å unngå tilslamming. Siden deler av gravingen skal utføres direkte i elveløpet, vil det ikke være mulig å gjennomføre dette uten tilslamming. Hvor omfattende tilslammingen blir avhenger blant annet av hvor mye finstoff det er i masser som skal fjernes. I følge løsmassekart (NGU) er tiltaksområdet dominert av breelvvavsetninger (se figur 6). Disse består normalt av mye sand og grus, men kan potensielt inneholde mye finstoff, særlig i områder som ligger lavt i forhold til dagens havnivå. Det er usikkert hvor mye finstoffinnhold det er i kantmasser og elvemasser som skal fjernes. I det øvre laget av kantmassene som skal fjernes på land kan man gå ut fra at det vil være mye finstoff. Type fyllingsmasser som benyttes under fundament på land er også av betydning for potensiell tilslamming, særlig om det blir høy vannføring eller betydelig nedbørsmengder under fyllingsprosess før plastring er gjennomført. Hvor langt partikler transporteres før de sedimenteres avhenger blant annet av partikkelstørrelse og strømhastighet. Ved kjerneboring for stålpløer vil det dannes et borevann som vil inneholde mye finstoff – riktig og sikker håndtering av dette vannet vil være svært viktig for å unngå tilslamming.

Sokndalselva er særlig i de nedre, sakteflytende delene preget av store mengder «sandbekksand». Dette er fin sand som er transportert nedover elva og sedimentert i stilleflytende partier. Det må antas at fiskens fødetilgang og gyte- og oppvekstmuligheter i stor grad er negativt påvirket av dette i nedre del av elva. Også i tiltaksområdet kan denne sanden sees som små, mørke sandkorn i hele området, men på grunn av strømforhold sedimenterer sanden i liten grad i denne delen av elva.

Området oppstrøms brua, under brua og nedstrøms denne, er steder der laksen har gyteområder. I hølene nedstrøms tiltaket er det noe usikkert hvor mye gyteaktivitet det er, siden hølene er så pass dype. Ved flyttellinger har det ikke vært mulig å observere fisk her på grunn av dybden. Normalt preferer laksen grunnere områder med passende strøm for gyting. Ved tilslamming vil belastningen i de to hølene nedstrøms tiltaksområdet måtte påregnes å bli størst. Videre nedover er elva relativt hurtigstrømmende over en lang strekning, slik at sedimentering av tilført finstoff først vil finne sted ganske langt fra tiltaksstedet, i områder som er betydelig belastet med finstoff ved dagens situasjon.

Elvemusling ble påvist ca. 350 meter nedstrøms tiltaksområdet, men ikke påvist i grunne områder på strekningen. Restbestanden i elva er trolig liten, men dette er ukjent. Elvemuslinger kan potensielt finnes i dype partier i Presthølen, selv om disse normalt vil finnes på grunnere og mer hurtigstrømmende partier. Dersom elvemusling finnes i dype partier i Presthølen kan negative effekter oppstå om tiltaket fører til betydelig tilslamming. Det vurderes som lite sannsynlig at tiltaket kan påvirke forekomster lenger nede i elva negativt som følge av tilslamming, dersom avbøtende tiltak fokuseres i prosessen.



Figur 6. Løsmassekart fra NGU (Arealis). Området er dominert av breelavsetninger (oransje). Berggrunnen i området er leuconoritt.

### Økning i pH-verdi ved støyping

Støyping i og nær vann kan føre til midlertidige økninger i pH-verdien i vannet. Ved høye pH-verdier kan det oppstå skader og akutt dødelighet for fisk og andre vannlevende organismer.

I kalkingen av vassdraget er det satt som mål at lakseførende strekninger skal ha pH over 6,0 hele året, men dette målet er ikke nådd for elva de siste årene, heller ikke ved Haneberg som tidligere har hatt jevnt brukbare pH-nivåer i forhold til målsetningen. Lavest målte pH i 2015 var i februar, da de ble målt 5,76.

Midlertidige økninger i pH-verdien opp til 9 vil normalt ikke føre til skadelige effekter, mens skadevirkningene øker ved nivåer over dette. Varigheten av midlertidig pH-økning er av stor betydning for omfang av skadevirkninger. Ved pH-verdi over 10,5 dør laksefisk i løpet av kort tid. På nivåer mellom 9 og 10,5 avhenger skadevirkninger og dødelighet av hvor lenge pH-en er på dette nivået.

I soner i et vassdrag der basisk vann møter surt vann, vil det kunne oppstå utfelling av giftig aluminium (labil aluminium), og akutt dødelighet for fisk. Metode som velges for støyning er av stor betydning for hvor mye vannet påvirkes, men fortyningseffekter gjør at negative virkninger kun vil påvirke vannmiljøet lokalt ved slike arbeider.

Økning av pH verdi kombinert med utslipp av N-holdige stoffer, særlig ved høy vanntemperatur, kan føre til akutt dødelighet for fisk og andre organismer ved at det dannes giftig ammoniakk. Bruk av fyllmasser av sprengstein, eller sprengning med sprengstoff basert på ammoniumnitrat, kan føre til økt avrenning av nitrogenforbindelser.

### **Problemstillinger ved sprengning**

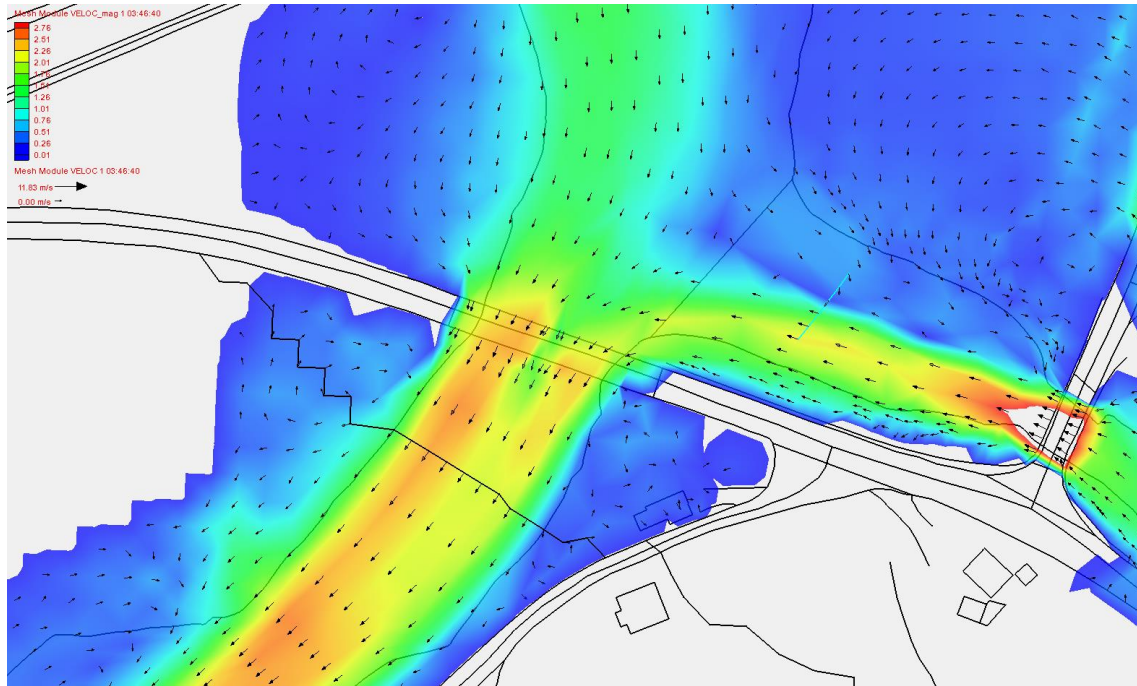
Det er foreløpig usikkert om det vil bli behov for sprengning i prosjektet, dette kan bli aktuelt i mindre omfang dersom det er berg i planlagt fylling under fundament (se tegning K-102). Sprengstoff som inneholder ammoniumnitrat frigjør ammonium, som kan ha eutrofierende virkning. Vannets lave innhold av næringsstoffer gjør at denne problemstillingen er av liten betydning. Ammonium kan ved pH-verdier over 7,5 omdannes til ammoniakk, som er giftig for organismer. Siden det er planlagt støyning i og nær elva er det sannsynlig at det lokalt kan bli forhøyede pH-verdier, og problemstillinger knyttet til ammoniakk kan oppstå dersom det fylles ut med sprengsteinsmasser med ammoniumrester. Dersom sprengning på stedet blir aktuelt vil dette sannsynligvis bli i begrenset omfang, og trolig en god stund før støyning skal gjennomføres. Sprengstoffrester kan inneholde giftig nitritt, som kan skade vannlevende organismer.

Dersom det skal sprenges i forbindelse med prosjektet, vil små ladninger på 10 til 20 kilo kunne medføre akutt fiskedød i en omkrets av ca 15 – 20 meter og ha skadevirkninger i en omkrets opp mot 50 – 65 meter for sårbare stadier som egg (Wright et al 1998). Bruk av slike ladninger nær vannkanten kan dermed gi lokale effekter på ungfisk og eventuelt gytefisk, avhengig av tidspunkt for sprengning.

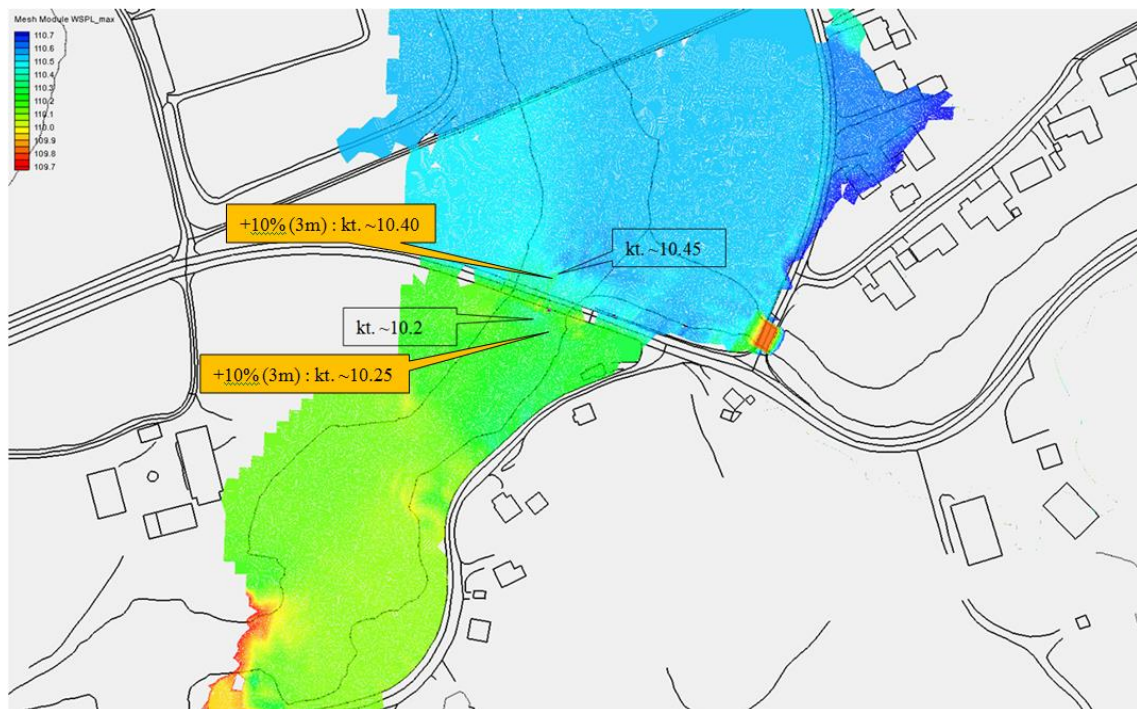
### **Biotopendringer**

Områder som berøres direkte ved graving, plastring og fyllingsfot for permanent og midlertidig bru vil endre karakter og ikke lenger kunne benyttes som gytearealer. Siden det er store områder med velegnende gytearealer i elva vil dette ha liten betydning for produksjonen av fisk i elva. Dersom plastringen skaper en del hulrom mellom større steiner, kan det lokalt etableres skjule- og oppholdssted for ungfisk. Dette vil heller ikke være av betydning for bestanden av fisk.

Elva er generelt preget av erosjon og endringer av elvebunn og –kanter, og elvebunnen under vestsida av eksisterende bru er ett sted der bunnen har senket seg en hel del de siste årene (egne observasjoner). At åpningen under ny bru planlegges 3 meter bredere enn dagens bru, vil føre til en del endringer i strøm og erosjonsforhold. Forskjeller i vanddekt areal ved 200 årsflom (Q200) med dagens bru og ny bru er vist i figurer under.



Figur 7. 200-årsflom med dagens bru, også vannhastigheter. Data mottatt fra Statens vegvesen



Figur 8. 200-årsflom med 3 meter bredere åpning under brua. Data mottatt fra Statens vegvesen.

Dersom elvebunnsprofilen etter avslutning av plastring ikke er vesentlig endret, det vil si at profilen ikke er laget flatere og bredere enn dagens situasjon, vil økningen i elvebredden ha lite å si for vannføringshastigheter ved lave til middels vannføringer. Reduserte strømhastigheter ved høy vannføring vil trolig bidra til noe mindre erosjon enn ved dagens situasjon, siden åpningen under brua er vesentlig smalere enn hovedelva like oppstrøms. Det er naturlig å anta at dette på sikt kan bedre gyteforholdene på strekningen like nedstrøms brua, ved at mer materiale i gytesubstratstørrelser blir liggende, og kanskje blir liggende mer stabilt. Dersom avslutning av plastring lages vesentlig forskjellig fra dagens elvebunnsprofil, høyere eller lavere, vil dette kunne påvirke erosjons- og strømforhold, uten at eksakte virkninger kan forutsies.

Det er planlagt med gatelys på ny bru. Det er det også i dag, selv om det kan bli litt endringer i plassering og belysning av elva. Endringen er av liten betydning i forhold til dagens situasjon.

### **Akutte utslipp av miljøskadelige stoffer**

Arbeider i elva og elvekanter medfører risiko for utslipp av forurensende stoffer som olje, drivstoff og ulike typer kjemikalier. Dette kan avhengig av type utslipp, tidspunkt og mengder føre til akutt dødelighet av fisk eller andre vannlevende organismer. Saging og grabbing av gammel bru, graving i elvebunnen, boring av hull for stålpæler, pæling av stålpæler, støyping under vann, støyping av brua og legging av asfaltdekke er aktiviteter med høy risiko for utslipp som følge av uhell med maskiner, eller som følge av tiltakets karakter. Det må forutsettes at alle risikofylte aktiviteter og prosesser planlegges og utføres slik at risikoen for miljøskadelige utslipp blir så liten som mulig. Ved eventuelle uhell vil det ved stor vannføring være større fortyningseffekt i vannet, men samtidig så krever tiltakets karakter med inngrep og arbeid i elva at store deler av arbeidet utføres ved lavest mulig vannføring. Ved lav vannføring og mindre vannmengde vil akutte utslipp kunne få større konsekvenser for fisk og andre vannlevende organismer.

Prosess med kjerneboring for stålpæler som skal forankre betongsåle for midtre brufundament, har en viss risiko for akutte utslipp av prosessvann. Det er svært viktig at borevann med mye finstoffinnhold, og evt. olje og kjemikalier, håndteres i et sikkert system og går gjennom flertrinns rensing før det slippes ut.

Gjelleskader på fisk som følge av skarpkantede partikler fra sprengstein kan oppstå i rennende vann. Det er kun et fåtall type bergarter som gir skarpkantede partikler, og omfanget av sprengning i prosjektet er foreløpig uavklart, og trolig lite.

### **Spredning av fremmede arter**

Risikoen for spredning av parkslirekne (se figur 4) vurderes som stor ved gravearbeider og flytting av masser fra området, dersom det ikke er stort fokus på å unngå spredning. Arten finnes i store forekomster langs partier av elva, og spres blant annet ved kantslått. Stedegen vegetasjon utkonkurreres av arten som blir fullstendig dominerende der den etablerer seg. Platanlønn finnes også i området, men denne spres kun dersom tiltaket fører til spredning av frø ved hogst eller håndtering av felte trær.



### **Fiske og friluftsliv**

Mulighetene for utøvelse av fiske vil kunne bli negativt påvirket under anleggsperioden. Dette vil kun gjelde for en svært begrenset del av elva, og for en kortvarig periode.

## **Forebyggende og avbøtende tiltak**

### **Tilslamming**

Arbeider i og nær elva bør utføres ved lavest mulig vannføring. Særlig arbeider direkte i elva er kritisk i forhold til vannføring. Elva har en middelvannføring på 17 m<sup>3</sup>/s. Middelvannføringen er preget av periodevis høy flomvannsføring, og de fleste dager i året vil vannføringen være langt mindre enn 17 m<sup>3</sup>. 10årsflom er 168 m<sup>3</sup>/s og 200årsflom er 252 m<sup>3</sup>/s. Vannføringen i elva går raskt opp ved mye nedbør, og vannføringen synker også raskt ved perioder uten nedbør. Det er ikke måling av vannføring/vannstand i hovedelva. Av NVEs målestasjoner med sanntidsmåling av vannstand og vannføring er stasjonen Refsvatnet Nr:26.29.0 (NVE, Hydrologiske sanntidsdata) den mest aktuelle å følge med på i forhold til vannføring i vassdraget.

Vannføringsforhold og værforhold må være styrende for tiltakene som berører selve elvebunnen og kanter, og rask gjennomføring under egnede forhold vil være en forutsetning for å unngå langvarig tilslamming. Gradvis fjerning av masser og suksessiv plastring er ønskelig. I arbeidsområde der det skal graves i elva bør vannet over gravegrop ledes bort med storekker fylt med pukk. Dersom dette skal fungere må vannføringen være lav, og gravingen må gjennomføres eksempelvis i 3 etapper. Midtettappe vil da inkludere boring for pæler, pæling og støyping av brufundament, og må vurderes som en kritisk operasjon. Etappevis avslutning av plastring for å unngå ei stor byggegrop som ligger eksponert for erosjon ved plutselig vannføringsøkning anbefales.

Samarbeid med Dalane Kraft om midlertidig strenging av Lindland kraftverk for å redusere vannføring under arbeider i og nær elva vil være mulig. Rosslandsåna utgjør om lag 1/3 av nedbørsfeltet til vassdraget, og midlertidig strengning kan bidra vesentlig til å få vannmengden ned. Dette er tatt opp og vurdert som aktuelt fra Dalane Kraft sin side, men endelig avtale er foreløpig ikke utarbeidet.

Siden store deler av arbeidet vil gjennomføres i og nær elva, vil gjennomføring med liten grad av tilslamming være prisgitt lave vannføringsforhold, effektiv bortledning av vann fra gravegrop, samt rask påfølgende plastring. Innholdet av finsubstrat i massene vil også avgjøre hvor tilslammet elva blir ved arbeidet – finstoffinnholdet er ukjent.

Mellomlagring av masser med finstoff må unngås på steder der dette kan føre til tilslamming.

Ingen av aktuelle gravearbeidene som inngår i vedlagte tegninger bør utføres ved langvarig eller kraftig nedbør.

For arbeider med vegen på begge sider av elva kan avskjæringsgrøfter, sedimentasjonsbasseng, kanter med pukk og andre tiltak være aktuelt, dersom

graveområder nær elva inneholder mye finstoff. Tiltak må vurderes i forhold til massenes egenskaper. Graveområder på elvebreddene der det viser seg å være mye finstoff bør tildekket i forkant av kraftige regnskyll. Generelt bør ikke anleggsvann gå urensset i elva, og flertrinns tankrensing evt. kombinert med andre tiltak som sand- eller singelfilter, halmballer eller lignende må legges til grunn.

Ved gjennomføring av tiltak med fare for tilslamming bør det ukentlig måles turbiditet 2-3 ganger, avhengig av hvor mye tilslamming tiltaket fører til. Ved nivåer over 5 NTU vil tilslammingen tydelig farge vannet, og visuell overvåking av tiltaket bør utføres løpende for å vurdere om tilførselen kommer opp på skadelige nivåer. Høye nivåer bør kun tillates for kortere perioder, og stans i arbeidet kan være nødvendig dersom høye nivåer oppstår ved graving.

### **Støyping og pH-økning**

Støyping av brua bør i motsetning til gravetiltak utføres med en viss vannføring, slik at basisk avrenning får en rask fortykningseffekt, og skadelige nivåer av pH-verdi unngås. Støypeprosess med forskalingsmaterial der forskaling får sitte på til betongen er godt herdet kan trolig bidra til at avrenningen av basiske stoffer begrenses. Det viktigste vil være at det ikke benyttes sprøytebetong, og at betongoverflater får herde godt før de kommer i kontakt med vann.

Ved støyping av midtre brufot er det spesielt viktig at vannet bortledes og støyping kan utføres så tørt som mulig, frem til betongen er godt herdet.

Støyping bør trolig tilpasses tidsmessig slik at dette ikke gjennomføres umiddelbart etter kalking av vassdraget. Tilføring av nøytraliserende svak syreløsning til betongkonstruksjoner er en teoretisk løsning for å unngå for høy pH i basisk avrenning, men er trolig vanskelig gjennomførbart i praksis.

Måling av pH-verdier umiddelbart nedstrøms tiltaksområde daglig i forbindelse med oppstart av støypeprosess anbefales, og tiltak bør vurderes i forhold til om nivået kommer over pH 9 eller ikke. Sannsynligvis vil forhøyete pH-verdier være av svært lokal og kortvarig karakter.

### **Sprengning**

Dersom det må sprenges noe som del av tiltaket i sona nær elva, må det tas noen forhåndsregler. Dersom det er store ansamlinger av gytefisk ved sprengningen bør det gjennomføres tiltak for å skremme fisken bort før sprengning. Detonering av en mindre ladning i forkant av en større kan fungere som skremmetiltak, som reduserer skadeomfang på fisken. Alternativt kan man gå fysisk ut i elva og skremme bort fisk umiddelbart før sprengning. Trolig vil det være snakk om små ladninger, og liten sannsynlighet for skader på fisk. Generelle tiltak i forhold til å redusere skadevirkninger på fisk er ellers gitt av Wright et al (1998). Her anbefales det blant annet at

- Trykkbølgene skal ligge under 100 kPa (14,5 psi)
- Dersom flere ladninger må sprenges, bør disse sprenges med minimum 25 ms mellomrom
- Bruk av flere små fremfor få store detonasjoner

## **Stålpeler**

Under søyle i elva skal det bores for stålpeler. Det bores 12 hull ned i fast fjell. I disse hulene settes det ned foringsrør, som støpes ut med betong. Dette arbeidet vil ta ca. 4 dager. Det stilles krav til entreprenør om at alt boreslam skal samles opp. Boreslam vil inneholde mye finstoff, og flertrinns rensing og evt. kjemisk utfelling kan være nødvendig, evt. kombinasjon med sandfilter eller annen type finfiltrering før utslipp av prosessvann. God kontroll på boreslam og tilstrekkelig renskapasitet er viktige faktorer for å unngå tilslamming av elva.

## **Fjerning av eksisterende bru**

Saging og grabbing av eksisterende bru må ikke føre til utslipp til elva. Saging av betong og asfalt vil lage et sagesøv som inneholder miljøfarlige stoffer. Bruk av maskiner til slike operasjoner vil være med en viss risiko for uhell med akutte utslipp, og nødvendig beredskap for akutte utslipp må foreligge, samt nødvendig oppsamlingsmateriell.

## **Akutt forurensning**

Det må utarbeides en grundig beredskapsplan i forhold til risikofylte aktiviteter med forurensningsfare. Det er særlig viktig at:

- Maskiner og kjøretøyer som skal arbeide i og nær elva må være rengjorte og i god stand. Risikofylte aktiviteter som tanking og reparasjoner må foregå på opparbeidete steder for dette i god avstand fra elvebredden
- Oppstillingsplass, lagringssted og sted for tanking etc. må planlegges i sikker avstand for elva, og sikres tilstrekkelig med oppsamlingsløsninger for søl og uhell
- Nødvendig beredskapsmateriell til bruk ved akutte utslipp må finnes på stedet, og det må være gode rutiner på opplæring og bruk av slike
- Forebygging av akutt forurensning, og tilslamming, bør være faste punkter på alle byggemøter og i all oppfølging mellom tiltakshaver og entreprenør

Prosess med kjerneboring for stålpeler for midtre brufundament må særlig gjennomføres med god håndtering av borevann, som vil inneholde mye finstoff og trolig vil kunne inneholde olje og kjemikalier. Forurenset prosessvann må ledes gjennom flertrinns rensesystem og om nødvendig kontrolleres før det slippes ut. Kombinasjon av flere containere, oljeutskiller og sand-, singel eller biologisk filter må legges til grunn, avhengig av hvor forurenset prosessvannet er.

## **Utforming**

For å unngå vesentlige endringer i erosjons- og strømforhold bør plastring utføres slik at elvebunnsprofil blir tilnærmet lik dagens innmålte profil (tegning K-102).

## **Materialvalg**

Forskalingsolje som ikke skader vannlevende organismer må brukes ved støyping, alternativt støypemetoder som ikke innebærer bruk av slike oljer.

Masser som brukes til fylling nær elvekanter må være med lite innhold av finstoff, og med lite rester av nitrogenforbindelser etter sprengning.

## **Tilbakeføring**

For områder som midlertidig plastres for midlertidig bru, bør eksisterende topplag av bunnsubstratet mellomlagres og legges tilbake etter at plastring er fjernet.

## **Tiltak for å unngå spredning av fremmede arter**

Det meste av platanlønna som vokser i området som berøres er hogget ut allerede, slik at det ikke er behov for tiltak rettet mot denne.

Voksestedet til parkslirekne er problematisk (se figur 4 og bilde i figur 9), og her må en rekke forhåndsregler tas. Dersom det er levende plantedeler når tiltaket gjennomføres må disse i forkant av graving, annen hogst og fjerning av masser kappes ned og pakkes i tette sekker. Alle deler av planten som er på størrelse med en lillefingernekl kan ved spredning danne en ny bestand. Plantemateriale som er pakket må gå til forbrenning eller deponi med minst 3 meter overdekning. Utstyr som benyttes til kapping av planter må rengjøres godt på sikkert vaskested i etterkant.

Jordmassene på voksestedet til planten må gå til deponi med minst 3 meter overdekning. Graving og borttransport av massene må utføres slik at det ikke blir spredning av planten. Plantenes røtter kan gå 3 meter ned i jorda, og 7 meter ut fra planten, så i praksis må all masse som fjernes på vestsida av brua på sted for midlertidig bru gå til sikkert deponi. Avhendingsmetode må dokumenteres. Maskiner som benyttes til å fjerne massene må vaskes grundig på sikkert vaskested før disse benyttes andre steder, eksempelvis på østsida av elva hvor planten ikke vokser i dag.

## **Referanser**

Arealis: <http://geo.ngu.no/kart/arealisNGU/>

Direktoratet for naturforvaltning, 2000. *DN-håndbok 15. Kartlegging av ferskvannsføremster.*

Miljødirektoratet, 2014. *Kalking i laksevassdrag skadet av sur nedbør. Tiltaksovervåking i 2013.* Rapport M – 208. 2014.

NVE Atlas: <http://atlas.nve.no/SilverlightViewer/?Viewer=NVEAtlas>

NVE, Hydrologiske sanntidsdata, vannføring:  
<http://www2.nve.no/h/hd/plotreal/Q/index.html>

Statens vegvesen. 2005/2006. Utbyggingsavdelingen, Vegdirektoratet. *Rapportkatalog: Avrenning av vann fra sprengningsarbeid.*

Wright, D.G., Hopkin, G.E. 1998. *Guidelines for the Use of Explosives In or Near Canadian Fisheries Waters. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2107.*

## **Muntlige referanser**

Hans Jakob Svanes  
Harald Skjefrås  
John Kapstad



*Figur 9. Eksisterende bru, og planlagt sted for midlertidig bru sett fra østsida av elva. Forekomst av den fremmede arten parkslirekne er de lysegrønne buskene midt i bildet.*



*Figur 10. Eksisterende bru.*