

RAPPORT

Konsekvensutredning for akvatiske naturverdier ved overføringen av Toråa (Rindal) til Ljøsåa (Hemne).

OPPDRAUGSGIVER

Melan Invest AS

EMNE

Akvatiske naturverdier

DATO / REVISJON: 9. mars 2017 / 01

DOKUMENTKODE: 122164-01-RIM-RAP-01



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

01	16.06.2017	Endelig versjon	FGR, MKR	KMO	GRD
00	09.03.2017	Førsteutkast	FGR, MKR	KMO	GRD
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

RAPPORT

OPPDAG	Konsekvensutredning for akvatiske naturverdier ved overføringen av Toråa	DOKUMENTKODE	122164-01-RIM-RAP-01
EMNE	Kartlegging av akvatiske naturverdier	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDAGSGIVER	Melan Invest AS	OPPDAGSLEDER	Kjetil Mork
KONTAKTPERSON	Svein Anders Haugen	UTARBEIDET AV	Morten Kraabøl og Finn Gregersen
TLF	48 00 17 02	ANSVARLIG ENHET	1085 Energi Naturressurser
E-POST	svein.anders.haugen@hotmail.com		

SAMMENDRAGUtbyggingsplanene

Planene om en overføring av Toråa til Ljøsåa vil bidra til å øke produksjonen i Sjø kraftverk med ca. 15,7 GWh. Prosjektet er nå aktualisert som følge av konkrete planer om småkraftverk i Ljøsåa (11 GWh) og Sagbekken (3 GWh). Disse to prosjektene vil med stor sannsynlighet avhenge av en overføring av Toråa for å kunne realiseres. En overføring av Toråa vil da kunne gi en samlet produksjon på nærmere 30 GWh.

Mulige konsekvenser av tiltaket

Toråa er en sideelv til Lomunda i øvre del av Surnavassdraget (nasjonalt laksevassdrag), og deler av Toråa planlegges overført til Ljøsåa i dette prosjektet. Overføringen utgjør 1,5 % av nedbørsfeltet til Surnavassdraget og vil medføre redusert vannføring på øvre deler av anadrom strekning i Surna, der laks og sjørret vandrer opp i Toråa og i Lomunda helt opp til Lomundsjøen, en strekning på 54,6 km fra Surnas utløp i sjøen. Toråa renner sammen med Lomunda 50 km fra sjøen og er lakseførende i nedre deler. Med en planlagt minstevannføring på 280 l/s om sommeren og 10 l/s om vinteren nedstrøms inntaket i Toråa, er det tidligere estimert at middelvannføringen i Toråa oppstrøms samløpet med Lomunda vil bli redusert til ca. 55 % av dagens nivå. Videre beregninger for nedstrøms elvestrekninger tilsier at middelvannføringen vil bli ca. 81 % av dagens nivå i Lomunda like nedstrøms samløpet med Toråa, 88 % i Lomunda nedstrøms samløpet med Tiåa og 95 % i Surna ved samløpet med Rinna. Ved Surnas utløp i Surnadalsfjorden vil restvannføringen bli ca. 99 %. Konsekvensene for disse miljøendringene utredes i denne rapporten sammen med avbøtende og kompenserende tiltak.

En gjennomføring av tiltaket vil medføre en reduksjon av vannføringen i Toråa som kan gi negative ringvirkninger for toveis gytevandring og rekrutteringsforhold. En samlet vurdering tilsier at de negative konsekvensene av tiltaket uten ytterligere avbøtende eller kompenserende tiltak kan bli store.

Avbøtende og kompenserende tiltak

Avbøtende tiltak i Toråa vil kunne bevare en viss produksjon av laks og sjørret, men dette vil i stor grad begrenses til strekningen mellom samløp Kvennåa og ned til Lomunda. Fra samløpet med Kvennåa og videre opp til øverste vandringshinder har Toråa en begrenset verdi for lakseproduksjon. En nedbørbasert vannføringsøkning før og under gyteperioden om høsten vil kunne gi relativt gode årsklasser av laks og sjørret fra Toråa. Tilsvarende kan laksens og sjørretens tilgang til Toråa opprettholdes hvis det periodevis ikke fraføres vann før, under og etter gyteperioden.

Kompenserende tiltak som forbedrer vandrings- og oppvekstmuligheter på utvalgte strekninger i Lomunda vil kunne erstatte den reduserte produksjonen av laks og sjørret fra Toråa. Samlet sett vurderes det som mulig å øke habitat-tilgangen og -kvaliteten i Lomunda såpass mye at tapet fra Toråa kan overkompenseres. En ytterligere økning av lakse- og sjørretproduksjonen kan oppnås dersom de anadrome strekningene i tilløpselvene til Surna og Lomunda utvides. Mulighetene for økt produksjon av laks og sjørret som kan oppnås ved etablering av fiskepassasjeløsninger ved disse hindringene bør derfor utredes nærmere.

Konklusjon

Det vurderes som fullt mulig å opprettholde/overgå dagens produksjonen av laks og sjørret på den øvre anadrome strekningen av Surnavassdraget (ovenfor utløpet fra Trollheimen kraftverk) ved en realisering av det omsøkte tiltaket dersom de beskrevne avbøtende og kompenserende tiltakene gjennomføres i tilstrekkelig omfang.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Konsesjonspålagte undersøkelser i vassdraget	6
1.3	Formål med undersøkelsen	7
2	Materiale og metode	10
2.1	Habitatmodellering	10
2.2	Bonitering av elvemiljø og kartlegging elvemusling	10
2.3	Gytefisktelling	11
2.4	Hydrologisk oppmåling	11
2.5	Viltkamera	11
2.6	Elektrofiske	11
2.7	Ålerusefiske	13
2.8	Datagrunnlag og -kvalitet	13
3	Områdebeskrivelse og verdivurdering	13
3.1	Fiskehabitat	13
3.1.1	Stasjonsbeliggenhet og -beskrivelse	13
3.1.2	Substratet i tverrsnittene	15
3.1.3	Vannkvalitet	16
3.1.4	Vannndyp og profil	16
3.1.5	Vanndekt areal til fiskeproduksjon	17
3.1.6	Kameraovervåkning (visualisering) av vanndekt areal	19
3.2	Fiskesamfunnet	19
3.2.1	Ungfiskregistreringer (elektrofiske)	19
3.2.2	Gyteområder for laks og ørret	21
3.2.3	Ål	24
3.3	Elvemusling	24
3.3.1	Undersøkelsesområde 1, Toråa anadrom strekning	24
3.3.2	Undersøkelsesområde 2, Toråa oppstrøms anadrom strekning	25
3.3.3	Undersøkelsesområde 3, Lomunda oppstrøms samløp Toråa	25
3.3.4	Undersøkelsesområde 4, Lomunda nedstrøms samløp Toråa	25
3.3.5	Undersøkelsesområde 5, Surna (nedstrøms Rindalsskogen)	25
3.3.6	Oppsummering musling	25
3.4	Vannmiljøstatus	25
3.5	Landskaps- og vassdragsøkologiske sammenhenger	26
3.6	Oppsummerende verdivurdering	26
3.6.1	Verdimatrise	26
4	Økologiske virkninger av den planlagte overføringen av Toråa	27
4.1	Generelt om ringvirkninger på laksefisk, ål og elvemusling	27
4.1.1	Ål	27
4.1.2	Elvemusling	27
4.1.3	Oppgangshindringer i vassdraget	28
4.1.4	Effekter på oppvekst- og gyteområdene for laks og sjøørret i Lomunda og Toråa	28
4.1.5	Tilgang til gyteområder	28
4.1.6	Gyteområder	29
4.1.7	Oppvekstområder	29
4.1.8	Overvintring, isdannelse og lav vintervannføring	30
4.1.9	Livshistorieendringer	30
4.1.10	Anleggsfasens virkninger	31
5	Tiltakets konsekvenser	31
6	Overordnede føringer for miljø	32
6.1	Naturmangfoldloven	32
6.2	Vannforskriften	33
7	Forslag til kompenserende og avbøtende tiltak	34
7.1	Miljøbasert vannføring i Toråa	34
7.2	Kompensasjon av tapt fiskehabitat	35
7.2.1	Kompensasjonsobjekt K1 samløpsområdet for Lomunda og Toråa	36
7.2.2	Kompensasjonsobjekt K2 restaurering av kanalisering og senket område ved Høggholt	37
7.2.3	Kompensasjonsobjekt K3 restaurering av kanalisert og flomforbygd område ved Løfallia	38

7.3	Vandringsproblematikk – etablering av «elv i elva»	39
7.4	Utvivelse av anadrome strekninger	39
7.5	Avbøting i anleggsfasen	39
8	Anbefalt prosess videre	40
9	Oppfølgende undersøkelser	40
9.1	Årlig oppfølging	40
9.2	Aktuelle nye utredninger	40
9.2.1	Opp- og nedvandringsproblematikk	40
9.2.2	Genetisk strukturering	40
9.2.3	Utvivelse av anadrom strekning i sidevassdrag	40
9.2.4	Kartlegging av bunnis	41
10	Konklusjoner	41
11	Referanser	42

TABELLER

Tabell 1.	Stasjoner i Toråa målt på normal vannføring i perioden 25-28. juni 2013.	13
Tabell 2.	Stasjoner i Lomunda målt på normal vannføring i perioden 25-28. juni 2013.	14
Tabell 3.	Resultater fra vannprøver hentet fra Toråa, Kvennåa og Lomunda den 02.10.2013.	16
Tabell 4.	Verdimatrise for Surnavassdraget med de ulike undersøkelsesområdene kartfestet i figur 1.	26

FIGURER

Figur 1.	Undersøkelsesområdet i Toråa, Lomunda og Surna med de definerte delområdene 1-5.	8
Figur 2.	Flyfoto av undersøkelsesområdet i Toråa med anmerkning av vandringshindringene.....	9
Figur 5.	Tverrprofilenes beliggenhet i Toråa og Lomunda.....	12
Figur 6.	Substratfordeling i Lomunda og Toråa målt i tverrprofilene.	15
Figur 7.	Vannføringsspesifikk dybde på dypeste parti (dypålen) i Toråa når vannføringen ved målestasjonen oppe i Toråa er på angitt kubikkmeter pr sekund.....	17
Figur 8.	Vannføringsspesifikk dybde på dypeste parti (dypålen) i Lomunda når vannføringen ved målestasjonen oppe i Lomunda er på angitt kubikkmeter pr sekund.	17
Figur 9.	Vannføringsspesifikt vanndekt areal i Toråa. Disse tallene baserer seg på strandlinje-innsnevring og er et underestimat på reelt tørrlagt areal da steiner i elva som eksponeres ikke regnes som tap av vanndekket areal.	18
Figur 10.	Vannføringsspesifikt vanndekt areal i Lomunda. Samme forutsetninger som for figur 8.	18
Figur 11.	Eksempel på hvilke vannføringskurver som illustrerer før (grå kurve) / etter situasjonen. Kilde: Sægrov m.fl. (2011). Hvor i vassdraget dette er målt og beregnet beskrives i Sægrov m.fl. 2011.....	19
Figur 12.	Yngeltettheter fra elektrofiskestasjonene i Lomunda og Toråa for laks og sjørøret fanget i perioden 26.-30. august 2013.	20
Figur 13.	Lengdefordelingen til 744 lakseyngel fanget i Lomunda og 454 fanget i Toråa ved elektrofisket i perioden 26.-30. august 2013.....	20
Figur 14.	Lengdefordelingen til ørret yngel fanget i Lomunda og i Toråa ved elektrofisket i perioden 26.-30. august 2013.	21
Figur 15.	Antatt gode gyteområder i Toråa og Lomunda basert på egne befaringer.....	22
Figur 16.	Antatt gode gyteområder i Surna basert på egne befaringer.....	23
Figur 17.	Observasjoner av laks ved elektrofiske i august og ved gytefiskregistreringen i september/oktober..	24
Figur 18.	Tiltaksområdene i vassdraget K1 – samløp Toråa og Lomunda, K2 – ved Høgholt og K3 ved Løfallia i Surna.	35
Figur 19.	Skisse for utplassering av blokkmoduler i elv.	36
Figur 20.	Tiltaksskisser samløp. Blå polygoner – blokk 1 meter i diameter.....	37
Figur 21.	Tiltaksskisser ved Høgholt i Lomunda.....	38
Figur 22.	Tiltaksskisser ved Løfallia i Surna.....	39

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Planene om en overføring av Toråa til Ljøsåa ble vurdert i Samlet Plan sammenheng allerede i 1984. I følge Samlet Plan rapporten vil denne overføringen bidra til å øke produksjonen i Sjøa kraftverk med ca. 15,7 GWh. I den senere tid har prosjektet nok en gang blitt aktualisert som følge av konkrete planer om småkraftverk i Ljøsåa (11 GWh) og Sagbekken (3 GWh). Disse to prosjektene vil med stor sannsynlighet avhenge av en overføring av Toråa for å kunne realiseres. En overføring av Toråa vil da kunne gi en samlet produksjon på nærmere 30 GWh.

Toråa er en sideelv til Lomunda i øvre deler av Surnavassdraget, og den planlegges overført til Ljøsåa i dette prosjektet. Overføringen vil medføre redusert vannføring på øvre deler av anadrom strekning i Surna der laks og sjøørret vandrer helt opp til Lomundsjøen, en strekning på 54,6 km fra Surnas utløp i sjøen. Toråa renner sammen med Lomunda 50 km fra sjøen og er lakseførende i nedre deler.

Med en planlagt minstevannføring på 280 l/s om sommeren og 10 l/s om vinteren nedstrøms inntaket i Toråa, er det tidligere estimert at middelvannføringen i Toråa oppstrøms samløpet med Lomunda vil bli redusert til 55 % av dagens nivå. Videre beregninger for nedstrøms elvestrekninger tilsier at middelvannføringen blir ca. 81 % av dagens nivå i Lomunda like nedstrøms samløpet med Toråa, 88 % i Lomunda nedstrøms samløpet med Tiåa og 95 % i Surna nedstrøms samløpet med Rinna. Ved Surnas utløp i Surnadalsfjorden vil restvannføringen bli ca. 99 %.

Innledende vurderinger for selve overføringen av Toråa, Surnavassdraget, er allerede foretatt i egen rapport (Multiconsult 2011) som vi gjengir her. Her står det:

«Det er ikke sannsynlig at den reduserte vannføringen ved overføringen av Toråa vil påvirke potensialet for smoltproduksjon eller gyting av anadrom fisk i nedre del av Toråa eller i Lomunda/Surna. Det er ikke funnet elvemusling i Toråa, men høy tetthet i Lomunda oppstrøms samløpet med Toråa og i lav tetthet nedstrøms samløpet med Toråa. Det kan tenkes at partikkeltransport i Toråa er ugunstig for unge stadier av elvemusling. Dette er ikke blitt nærmere undersøkt i denne sammenheng, men i tilfelle vil overføringen kunne medføre gunstigere forhold for elvemusling i Lomunda nedstrøms Toråa.»

1.2 Konesjonspålagte undersøkelser i vassdraget

Surna er nasjonalt laksevassdrag. Trollheim kraftverk utnytter store deler av vannkraften i vannsystemet. Faktiske problemstillinger er godt beskrevet i NINAs rapportserie som omhandler 12 års konsesjonspålagte undersøkelser i Surna. Vi gjengir deres tekst fra 2013 rapporten nedenfor (Ugedal m.fl. 2013):

«I årene 2002 - 2012 er det utført undersøkelser i Surna med formål å bedre kunnskapen om bestandsstatus av laks og sjøaure. Kunnskapen skal brukes i vurderinger av relevante kompensasjonstiltak for å bøte på effekter av reguleringen av vassdraget ut over dagens utsettingspålegg av laksunger. Reguleringen ble iverksatt i 1968 og berører vannføringen i ca 2/3 av den lakseførende strekningen av vassdraget. Vannføringen i de midtre deler av Surna (mellom Trollheim kraftverk og utløpet av Rinna) er betydelig redusert, mens elva nedenfor utløpet av kraftverket er påvirket av kjøringen av kraftverket. Surna ovenfor samløpet med Rinna er ikke direkte berørt av reguleringene.

I 2012 ble det rapportert om fangst (sum av avlivet og gjenutsatt) av 842 laks og 141 sjøaure

med en samlet vekt på henholdsvis 3967 kg og 191 kg i Surna. Laksefangstene fordelte seg i 27 % smålaks, 54 % mellomlaks og 19 % storlaks. Gjennomsnittsvekta for laks var 4,7 kg, mens gjennomsnittsvekta for sjøaure var 1,4 kg. For laks er dette en noe lavere fangst enn de to foregående årene, mens fangsten av sjøaure er den laveste i perioden 1993 - 2012. Det er innført betydelige fangstbegrensninger i sportsfisket etter både laks og sjøaure i Surna, slik at fangstene i de siste årene er vanskelig å sammenlikne med tidligere år. Sportsfiskefangstene av laks og sjøaure ble i all hovedsak tatt nedenfor Trollheim kraftverk.

Høsten 2012 ble det under drivtelling av gytefisk observert til sammen 290 lakser og 164 sjøaure på den 38 kilometer lange elvestrekningen mellom Trøknaholt og Skei. Det ble observert om lag like mange gytelaks ovenfor Trollheim kraftverk som nedstrøms, mens forekomsten av sjøaure var vesentlig høyere nedstrøms kraftverket. Under lysfiske i Lomunda, Tiåa og Surna ble det registrert til sammen 88 lakser og 16 sjøaure. Registreringene tyder på at gytebestanden av laks i 2012 var mer tallrik enn året før, men mindre enn i toppåret 2010. Gytebestanden av sjøaure i 2012 synes mindre tallrik enn de to foregående årene.

I 2012 ble det funnet årsyngel av laks på samtlige 29 lokaliteter, og den gjennomsnittlige tettheten var moderat på alle elvestrekningene. Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger i elva nedenfor Trollheim kraftverk i 2012 var høyere enn i 2011. På de to andre delstrekningene var gjennomsnittstettheten i 2012 om lag som i 2011, og tettheten av eldre laksunger var høyest mellom Rinna og Trollheim kraftverk. Tettheten av presmolt laks (laksunger større eller lik 10 cm) på elvestrekningene oppstrøms Trollheim kraftverk var imidlertid de laveste som er funnet i løpet av undersøkelsesperioden 2002 - 2012.

Samlet sett tyder resultatene på at antallet presmolt av laks i Surna sensommeren 2012 var lave på alle de tre delstrekningene av elva sammenliknet med tidligere år.

Det ble funnet årsyngel (0+) av aure på 20 av 29 lokaliteter i 2012, som var vesentlig færre lokaliteter enn i 2011. De høyeste tetthetene ble funnet nedenfor Trollheim kraftverk. Tettheten av eldre aureunger var lav på alle strekningene, som de har vært i hele undersøkelsesperioden.»

1.3 Formål med undersøkelsen

Hensikten med denne rapporten var å gjennomgå de foreløpige konsekvensvurderingene og oppdatere / revidere konsekvensvurderingen iht. nye maler og ny kunnskap. Vi måtte derfor først etablere et godt kunnskapsgrunnlag og deretter besvare om anadrom fisk, ål, elvemusling eller andre ferskvannsorganismer i 1) Toråa, 2) Lomunda eller 3) Surna blir påvirket av den planlagte overføringen. Blant annet:

- I hvilket omfang foregår rekruttering av laks øverst mot vandringshinderet i Toråa?
- Gytebestandens størrelse av både laks og sjøørret i Toråa.
- Totaltap av fiskeproduksjon og -habitat for gyte- og ungfisk i de ulike delområdene.
- Vannføringsrelaterte problemer i forhold til konnektivitet i vassdraget med fokus på opp- og nedstrøms gytevandring.
- Påvirkning av elvemusling og ål.

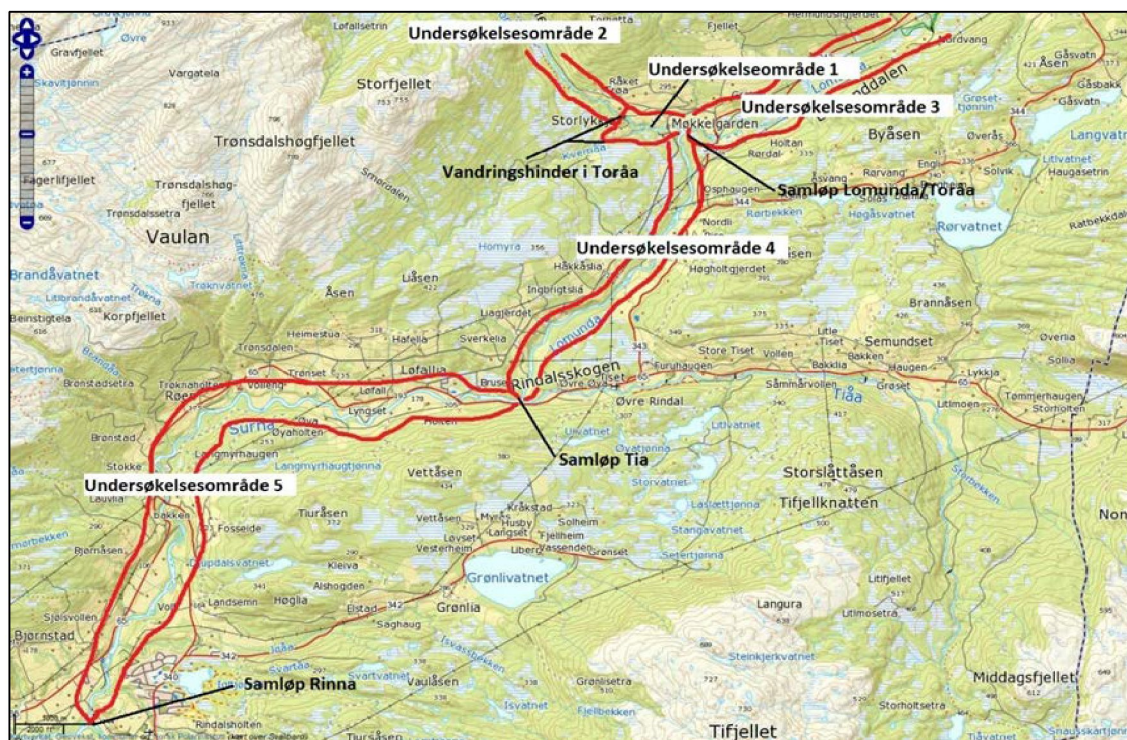
Derfor gjennomførte vi i 2013 feltarbeid som fremskaffet et godt kunnskapsgrunnlag for fiskehabitat ved ulike vannføringer, fisketettheter, mengde elvemusling og ål. Det skulle dokumenteres om overføringen av Toråa ville påvirke bestandene av laks, sjøørret, ål og elvemusling i Toråa, Lomunda og Surna. Det ble derfor lagt opp til å samle inn gode fiskebiologiske data og fysiske data fra elvene og spesielt gyte- og oppvekstområdene som

sammen med vannføringsdata vil gi oss et godt grunnlag til å vurdere hvilke endringer som forventes etter tiltaket i forhold til fiskeproduksjon. Dette skulle gi grunnlag for tilrådinger rundt hvilke faktorer som kan manipuleres for å optimalisere fiskeproduksjon, som for eksempel en stabilisering av vannføring eller å skape heterogenitet og stabilitet i fysiske forhold (avbøtende tiltak).

Rapporten gir en tilnærming til å anslå arealtap for gyte- og oppvekstareal under forutsetning av at endringer i vannhastighet ikke forsterker effekten av arealreduksjoner.

1.4 Undersøkelsesområdet

Undersøkelsesområdet dekker anadrom strekning i berørt område fra Rindal og videre oppover Surna til samløp Tiåa, videre oppover Lomunda til samløp Toråa og 700 meter opp til Toråafossen (UTM sone 32 516177 7000064) og 200 meter opp til Kvennåafossen (UTM 516122 6999909). På det nederste strekket opptil samløp Tiåa heter elva Surna, herfra og opp til Lomundsjøen heter elva Lomunda. Grovt sett kan undersøkelsesområdet inndeles i fem delområder (Figur 1). Fossene i Kvennå og Toråa er absolutte vandringshinder for laksefisk med over 7 meter fall, men ål kan potensielt gå disse fossene (Figur 2). Ovenfor dette vandringshinderet la vi ikke opp til omfattende undersøkelser, men bare dokumentasjon av forekomst.



Figur 1. Undersøkelsesområdet i Toråa, Lomunda og Surna med de definerte delområdene 1-5.



Figur 2. Flyfoto av undersøkelsesområdet i Toråa med anmerkning av vandringshindringene.

Undersøkelsesområde 1 omfatter Toråa på anadrom strekning (se også Vedlegg 2). Toråa består av hovedløpet og de to greinene opp til Kvennfossen og Toråafossen. Vannføringsbidraget fra Kvennfossen er betydelig (25-30 %). Denne andelen varierer imidlertid gjennom sesongen og var relativt sett mye lavere under elektrofisket på ettersommeren 2013. Elva er i dette området vekslende mellom seksjoner med småkulper, fosser og stryk. Det forekommer ingen stilleflytende partier. Hele Toråa kan derfor karakteriseres som stryk av varierende karakter og både dype og grunne kulper/høler. I øvre deler av begge greinene opp mot fossene er elva dypere, med større gytehøler enn nedstrøms samløpet Kvennfossen/Toråa. I nedre deler faller elva vesentlig slakere og blir bredere ned mot samløpet med Lomunda. Her nede er elva preget av betydelig deponi av elvetransportert grus og stein, og omfattende masseuttak og flomforbygning har medført at denne delen av Toråa er homogen. Substratet utgjøres hovedsakelig av stein med enkelte partier i øvre deler med fast berg (skifer). Denne nedre delen er et velegnet område for kompensasjonsprosjekter.

Undersøkelsesområde 2 omfatter Toråa oppstrøms anadrom strekning. Elva er her meget godt egnet for stasjonær elveørret med vekslinger mellom seksjoner med kulper, fosser og stryk og mer stilleflytende partier. Fallgradienten er betydelig og gir svært begrensede muligheter for vandringer. Det er ikke foretatt nærmere bonitering av denne sonen, men vi forutsetter at miljøet gir grunnlag for fragmenterte bekkeørretbestander. Ved ulike målinger i denne delen har hydrologene observert en del vaking.

Undersøkelsesområde 3 omfatter Lomunda fra samløpet med Toråa til Lomundsjøen. Lomunda renner i slakt terreng ut fra Lomundsjøen, 4,5 km oppstrøms samløp med Toråa. Lomundsjøen er relativt næringsrik med noe tilsig fra omkringliggende dyrka mark og beiter. Elva Lomunda er stilleflytende med vekslinger mellom stryk, stilleflytende partier med loner og kroksjøer. Her finner vi en av landets tetteste og største forekomster av elvemusling. Undersøkelsene i 2013 påviste opptil flere hundre individer pr kvadratmeter. Denne forekomsten strekker seg helt ned til samløp med Toråa (UTM 516830 7000017), der vi også dokumenterte høye tettheter (<100 individer pr kvm).

Undersøkelsesområde 4 omfatter Lomunda nedstrøms samløp Toråa. Elva er stort sett homogen med et bredt elveleie med relativt storsteinet og flat elvebunn. Noen partier med trangere elvegjel finnes stedvis, der elva er litt smalere og dypere. Dette er gode standplasser for laks og sjøørret, og fossene utgjør ingen hindring. Elva består for øvrig hovedsaklig av blankstryk. Her ligger minst ett stort kompensasjonsområde som består av et flomsikret, senket og kanalisert parti.

Undersøkelsesområde 5 omfatter Surna. Samme beskrivelse som for område 4, men i enda større grad homogen, bred og grunn. I øvre deler av dette området kommer sideelva Tiåa inn. Denne er uregulert og bidrar derfor med en viss naturlig variasjon i vannføringen. Da dette undersøkelsesområdet er såpass lik strekningen ovenfor er den ikke bonitert på detaljnivå. Ut fra NINAs undersøkelser er fisketettheter relativt like i disse delområdene. I øvre og nedre deler er elva bred, storsteinet, mer homogen og flat. I midtre deler finner vi et relativt langt elvegjel/canyon der elvekanten er bratt og der det er mye høler og dypåler. Det er spesielt et stort område som egner som kompensasjonsobjekt i de midtre deler av dette undersøkelsesområdet.

2 Materiale og metode

Undersøkelser ble utført i mai (bonitering og utvelgelse av tverrprofiler), 25.-28. juni (oppmåling/bonitering), juli, august (elektrofiske), september (gytefisk- og elvemuslingkartlegging), oktober (gytefisk- og elvemuslingkartlegging) og november (gytefisk) i 2013. Finn Gregersen hadde hovedansvaret for de biologiske undersøkelsene, mens Kjell Dalviken og Ole Magnus Tønsberg gjennomførte oppmålinger/hydrologiske undersøkelser. Øystein Haugen, Maren Høgholt, Eivind Høgholt og Sondre Ski assisterte under feltundersøkelsene.

Ovenfor vandringshinderet i Toråa la vi ikke opp til omfattende undersøkelser, men bare en dokumentasjon av forekomster av fisk. De andre undersøkelsesområdene ble undersøkt nærmere.

2.1 Habitatmodellering

Fysisk habitatvurdering legges til grunn for vår vurdering av påvirkning på fisk. Vannføringsdata brukes sammen med bonitering og oppmåling av elveprofiler til beregning av habitatendringer for fisk i ulike faser av livet. Ut i fra endringer i vannføring beregnes endring i vanddekning, areal fiskehabitat, vanddyp, vandringsmuligheter osv. Dette gjør vi i samråd med hydrolog, noe som er en forutsetning for gode kvantitative og dokumenterbare konklusjoner vedrørende fisk og musling.

I fravær av detaljerte empiriske data benyttes de enkleste koblingene mellom fiskeproduksjon og habitat-karakteristika. Grunnleggende forutsetninger vi gjør er: 1. Fiskeareal (habitat) = vanddekt areal, 2. Vandringsmulighet er direkte proporsjonal med vanddyp, 3. Kvalitet på fiskens habitat er direkte proporsjonal med vanddyp. Disse sammenhengene kan tenkes å forsterkes eller svekkes av andre faktorer som vi ikke har oversikt over.

2.2 Bonitering av elvemiljø og kartlegging elvemusling

Vi foretok en overordnet skjønnsmessig bonitering av gyte- og oppvekstareal i Lomunda, Surna og Toråa, sammen med registrering av elvemusling. Selve habitatoppmålingene beskrives i neste kapittel. Gyteområder ble kartlagt i gytetiden ved snorkling og oppvekstområder ved elektrofiske på ettersommeren. Selve boniteringen ble foretatt ved alle ulike befaringer i perioden mai – november 2013 da all relevant informasjon som beskriver gyte- og oppvekst-

områdene, flaskehalser i systemet og habitatkvalitet sammenstilles. Det er stort sett så grunt i Toråa, Lomunda og Surna at det ble observert med polaroidbriller eller vannkikkert etter elvemusling. Disse undersøkelsene ble utført av en biolog med lang erfaring med elvemusling.

2.3 Gytefisktelling

Presisjonsnivået for gytefiskundersøkelsen var i utgangspunktet satt slik at det skulle avgrenses distinkte gyteområder på kart der hvor det ble funnet flere gytefisk. Områdene skulle kartfestes ved bruk av GIS. En befaring i 2012 indikerte at det var gode gyte- og oppvekstforhold over hele strekningen og gode tettheter av ungfisk i Toråa helt opp til vandringshinderet.

Helt i starten av gytetiden (perioden 29.09.2013 til 02.10.2013) snorklet vi nedover elva for å bonitere elva, for å telle gytefisk og elvemusling. I Lomunda og Toråa holdt det med en person i dykkerdrakt i elva og en person med polaroidbriller som vadet og som samtidig tok notater fra egne og dykkerens observasjoner. Store deler av Toråa med unntak av kulpene var likevel så grunne at det kun ble vadet to personer i bredden for å telle gytefisk. Supplerende registreringer ble utført fra midten av oktober til første del av november (fire turer).

Under gytefisktellingen ble det ikke skilt på laks eller sjøørret fordi sjøørreten utgjorde under 5% av observasjonene og sikker identifikasjon var vanskelig å gjennomføre kun ved synsobservasjon. Likevel er observatør sikker på at >90% av den observerte fisken var laks og disse var stort sett større enn 3 kilo. Sjøørreten var stort sett under 3 kg.

2.4 Hydrologisk oppmåling

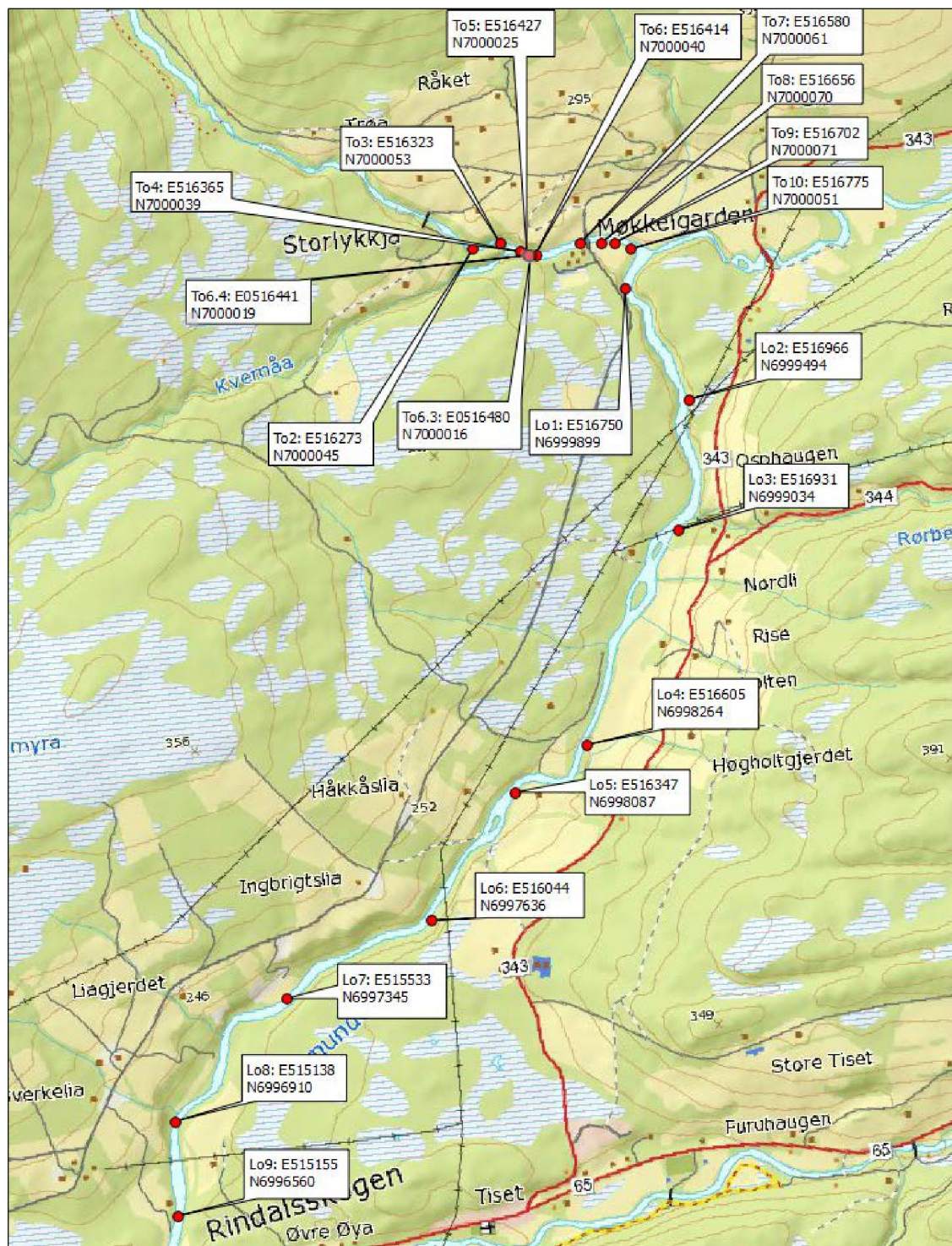
Det ble gjennomført en mer detaljert kartlegging av habitatkvalitet og areal på gyte- og oppvekstområder. Et tverrsnitt av elveprofilen i tilfeldige tverrsnitt i Toråa (10 stk) og Lomunda (10 stk) ble oppmålt der dyp, bredde, gjennomsnittsstrat ble målt (figur 4). Samtidig ble det gjennomført vannføringsmålinger i både Toråa og Lomunda.

2.5 Viltkamera

Viltkamera ble satt opp for å visualisere vanndekt areal ved ulik vannføring i områder hvor vi har kartlagt substratfordeling i elvetverrsnittet, hvorav to i Lomunda og tre i Toråa (se Vedlegg 2). Disse bildene ble benyttet til å korrigere målinger for endring i tørrlagt areal. Kameraene sto ute fra 28. august til 2. oktober 2013. Dette er et godt supplement til de hydrologiske beregningene av tap av vanndekt areal. De hydrologiske målingene beregner tapt vanndekt areal på bakgrunn av strandsoneinnsnevring og denne metoden underestimerer faktisk tørrlagt areal da det ikke fanger opp tørrlegging av steiner ute i profilet. Av bildene kan vi beregne det gjennomsnittlige ekstratapet som fremkommer grunnet denne tørrleggingen av stein.

2.6 Elektrofiske

Det ble gjennomført fleksibelt en-gangs overfiske for hver 2-500 m elv i Toråa og Lomunda (White et al. 1982, Olsen 2002). Til sammen 20 stasjoner ble overfisket. Det ble ikke elfisket i Toråa mellom vandringshindrende foss og opp til planlagt inntaksområde fordi undersøkelsen hadde fokus på anadrom fisk. I følge undersøkelser utført av NINA ligger vandringshinderet ca. 700 m oppe i Toråa. Dette er senere verifisert ved befaring. Denne fossen er flere meter høy. Det ble etablert et stasjonsnettverk for elektrofiske som skissert i figur 4.



Figur 3. Tverrprofilenes beliggenhet i Toråa og Lomunda.

Presisjonen i estimatene av ungfisktettheter funnet ved elektrofiske øker med antall overfiskingsrunder, men da øker også tidsbruk, skadeomfang og andre feilkilder (blant annet migrasjon). Er det lave tettheter av fisk vil uansett ikke presisjon øke med antall overfisker og det er faktisk ikke mulig å oppnå realistiske og gode estimater om tetthet pr kvadrat underskriver 0.1-0.3. Derfor har vi valgt å overfiske engang om vi får under 10 fisk ved førstegangs overfiske (ca 30 m lengde x 3 m bredde), to ganger om vi får mellom 10 til 20 fisk

ved førstegangs overfiske (ca 30 m lengde x 3 m bredde) eller tre ganger om vi får over 20 fisk ved førstegangs overfiske (ca 30 m lengde x 3 m bredde).

Et enkelt fiske på de fleste lokalitetene vil kunne gi gode kvalitative estimater på tetthet. Dette gjør det mulig å dekke langt flere stasjoner. Det viktigste å ha i bakhodet ved elektrofiske er at man skal gjøre det samme hver gang en overfisker og da blir en del rutiner standardisert. Dette er gunstig ved sammenliknende studier der vi bare trenger relative tettheter. Vi kan benytte antall fisk fanget ved engangs fiske til å sammenlikne relative tettheter i ulike deler av elvesystemet og mellom systemer.

2.7 Ålerusefiske

Vi satte ruser i Lomundsjøen for å konstatere at det er ål i vassdraget.

2.8 Datagrunnlag og –kvalitet

Datakvaliteten anses samlet sett som god. Det er dokumentert gode tettheter av laks i Toråa, men om dette er et stabilt resultat gjenstår å dokumentere. Det kan tenkes at gytesuksessen og påfølgende års yngeltettheter av laks varier med oppgangen av laks til disse øvre deler av vassdraget. Som et føre-var prinsipp antar vi at dette er stabilt når vi verdisetter naturmiljø. Det er nærliggende å tro at ustabilitet i oppgang vil øke med reduksjon i vannføring og dette diskuteres senere i omfangskapitlet.

3 Områdebeskrivelse og verdivurdering

3.1 Fiskehabitat

10 stasjoner i selve Toråa og 10 stasjoner i Lomunda ned til samløpet med Tiåa ble tilfeldig valgt ut for å beskrive gjennomsnittlig elveprofil, vanddyp, fiskehabitat og endringer i dette ved ulike vannføringer (figur 4). Gjennomsnittet av disse målingene skal beskrive de endringene som finner sted i vannmiljøet ved endret vannføring. Bilder fra stasjonene er vedlagt (Vedlegg 1).

3.1.1 Stasjonsbeliggenhet og –beskrivelse

En generell beskrivelse av profilene kan leses direkte fra tabell 1. Gjennomsnittstørrelsen på substratet er stein/grov stein på størrelse rundt 20 cm i diameter i Toråa og rundt 25-30 cm i Lomunda. Gjennomsnittsdypet var på 25 cm i Toråa og på 30 cm i Lomunda. Dette må karakteriseres som grunt. Stasjonene øverst i Toråa er dypere og snevrere.

Tabell 1. Stasjoner i Toråa målt på normal vannføring i perioden 25-28. juni 2013. Beliggenhet er vist i figur 4.

Stasjon	Notater tekst	Bredden på profilet ved 100%	Snitt substrat	Snittdyp ved måletidspunkt
To2	Profil nedstrøms foss. Det er en stor kulp ved foten av fossen og rett oppstrøms profilet. Substratet tilsvarer TO-3	10,2 m	29 cm ± 25	44 cm ± 18
To3	Substrat: Gradert substrat fra grus og sand og opp til steiner. Opp til D = 1 m	11 m	28 cm ± 28	19 cm ± 12
To4	Substrat: Grus/Sandbanker ved breddene, Store stein og enkelte blokker i elva.	12 m	25 cm ± 11	32 cm ± 19

To5	Substrat: Stor stein og grus på fast fjell. Sand i bakevje v. side.	12,9 m	20 cm ± 7	32 cm ± 17
To6	Substrat: Fast fjell på høyre side. Sand i kulp på høyre side. På venstre side er det en bakevje, her består substratet av stein 5-10 cm og grus/sand. Profilet ligger nedstrøms foss ved brukar. Det er en kulp på høyre side ved bakevje, og også en mindre bakevje på venstre side. Tegningen overvurderer dybden på kulp.	16 m	13 cm ± 24	29 cm ± 14
To7	Substrat som for TO-10 og TO-9. Rett oppstrøms bro.	14,5 m	26 cm ± 19	23 cm ± 10
To8	Substrat som for TO-10 og TO-9	12,8 m	25 cm ± 19	18 cm ± 12
To9	D90 = 0.8 m. Substrat likner på TO-10. Gradert fra sand - Stor stein.	13,1 m	25 cm ± 18	25 cm ± 9
To10	D90 = ca. 0,8 m. D50 = ca. 0,25 m. Substrat er gradert fra grov sand til Store Stein og blokker. Skifrige steiner observert.	15,3 m	23 cm ± 19	22 cm ± 5

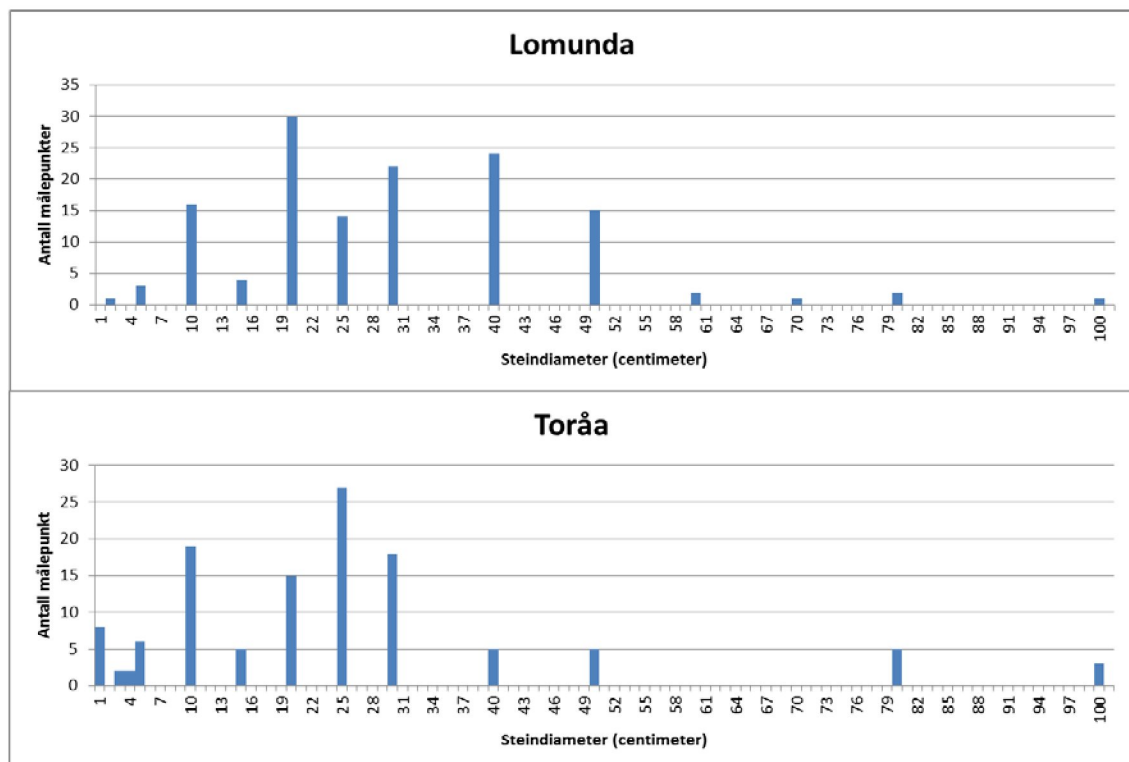
Tabell 2. Stasjoner i Lomunda målt på normal vannføring i perioden 25-28. juni 2013. Beliggenhet er vist i figur 4.

Stasjon	Notater tekst	Bredden på profilet ved 100%	Snitt substrat	Snittdyp ved måletidspunkt
Lo1	Substrat: Typisk stein D = 10 - 30 cm. Enkelte større stein D = 50 - 60 cm. Finere substrat på venstre side. Ekstramålinger: Pga. mistanke om feil ble det foretatt ekstramålinger. Avviket har ingen betydning (maks 5 cm).	21 m	22 cm ± 12	24 cm ± 11
Lo2	Substrat: Høyre side: Små stein typisk D = 10 cm. Venstre side: Større stein, typisk D = 20 - 25 cm + noen store stein 50 - 60 cm. Fast fjell i midten av elva.	23,7 m	20 cm ± 13	34 cm ± 13
Lo3	Substrat: Større stein på venstre enn på høyre side. Noen blokker på D = ca. 1 meter. Mye Stein typisk D = 20 - 25 cm. Mindre stein i mellom.	29 m	23 cm ± 3	35 cm ± 6
Lo4	SUBSTRAT: Stein, typisk 10-30 cm. Mye sand. Finere substrat sammenliknet med andre deler av elv. Hastighet i midten av elven ble beregnet på øyemål til ca 0,75 m/s.	20 m	10 cm ± 4	56 cm ± 15
Lo5	Substrat: Enkelte blokker D = ca. 1 meter. Noe fast fjell. Ellers gradert stein, noe grus og sand.	23 m	40 cm ± 22	50 cm ± 15
Lo6	Profil tatt oppstrøms for stein med bolt, mens vannstand måles nedstrøms for steinen. Substrat: Mye blokk og stor stein	27 m	31 cm ± 15	46 cm ± 20

Stasjon	Notater tekst	Bredden på profilet ved 100%	Snitt substrat	Snittdyp ved måletidspunkt
Lo7	Substrat: Store steiner, typisk 30-50 cm. Noe blokker. Det ble gjort en feil under målingene slik at et punkt ble målt to ganger. Dette er rettet opp ved å gjøre ekstramålinger for den delen av profilet det gjaldt.	33 m	39 cm ± 7	42 cm ± 12
Lo8	Substrat: Som LO-9	24,5 m	38 cm ± 9	57 cm ± 14
Lo9	Substrat: Typisk mange 50-80 cm store steiner på bunn. Enkelte større blokker. Grus og sand mellom steiner.	29 m	35 cm ± 24	40 cm ± 14

3.1.2 Substratet i tverrsnittene

Substratmålingene bekrefter inntrykket fra boniteringene og viser at substratet er dominert av stein i intervallet 10-50 cm (figur 5). Det er lite finsubstrat i elva og det gjelder både Lomunda og Toråa. Sammenlikner vi substratet i Lomunda med Toråa er det finere substrat i Toråa (hovedintervall 5-30 cm) enn i Lomunda (hovedintervall 10-50 cm). Disse dataene viser at hele elva har gode oppvekstarealer såfremt vannføringen muliggjør oppvandring av laks. Dataene viser at det er gytemuligheter over hele elva, men få virkelig optimale områder som følge av mangel på grus og stein med egnet størrelse for gyting hos laks (5-15 cm). Det er likevel mulighet for spredt gyting overalt, noe som bekreftes av synsobservasjoner ved under gytefiskteellingen.



Figur 4. Substratfordeling i Lomunda og Toråa målt i tverrsnittene. Berg er ikke med som kategori og utgjorde under 5% av målepunktene

3.1.3 Vannkvalitet

Vannkvaliteten er svært god i alle elvene (tabell 3). Av vannprøvene ser vi at vannmiljøet er bedre i Toråa og Kvennåa enn i Lomunda. Dette stemmer med det visuelle inntrykket og tettheter og vekst på fisken. pH over 7 og høy alkalitet/kalsium indikerer at vannmiljøet i vassdraget er godt, spesielt i Toråa.

Tabell 3. Resultater fra vannprøver hentet fra Toråa, Kvennåa og Lomunda den 02.10.2013. Prøvene er analysert av ALS Laboratory Group <http://www.alsglobal.no/?c=1>.

Element	Enhet	Kvennåa	Toråa	Lomunda
pH		7,44	7,54	7,28
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,535	0,436	0,21
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	<0.150	<0.150	<0.150
N-total	mg/l	0,13	<0.10	0,26
P-total	mg/l	<0.010	<0.010	<0.010
Ca (Kalsium)	mg/l	6,28	5,57	3,89

3.1.4 Vandedyp og profil

Sommervannføring

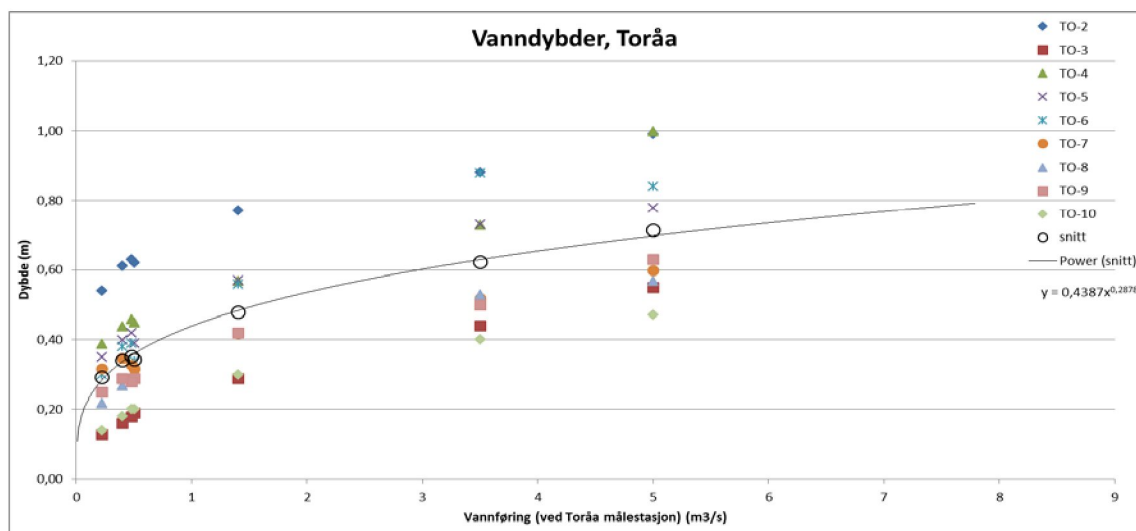
Begge elvene er i utgangspunktet svært grunne og homogen med en bred og flat elvebunn (tabell 1 og 2, vedlegg 4), bare avbrutt av enkelte snevrere litt dypere partier (figur 4). Beregnet gjennomsnittsdyp på dypålen i transektene i Toråa på middelvannføring ($0,99 \text{ m}^3/\text{s}$, målt ved målestasjonen oppe i Toråa) er 44 cm (figur 6). Av kurven i figur 6 ser vi at den største endringen i dypet skjer på de lavere vannføringer. Dypålen dyp i Toråa går ned fra 44 cm ved dagens middelvannføringen til 30 cm ved ny middelvannføring (etter utbygging) i Toråa. Etter samløpet med Kvennåa, som bidrar med $0,34 \text{ m}^3/\text{s}$ i middelvannføring, vil noe av denne reduksjonen bufres (vandedypet vil tilsvarende ligge på 35 cm).

Beregnet gjennomsnittsdyp på transektene i Lomunda på middelvannføring ($2,17 \text{ m}^3/\text{s}$, målt ved målestasjonen her) er 36 cm (figur 7). Av kurven i figur 7 ser vi at den største endringen i dypet skjer på de lavere vannføringer. Dypålen dyp i Lomunda går ned fra 36 cm på middelvannføringen til 28 cm ved overføringen av Toråa.

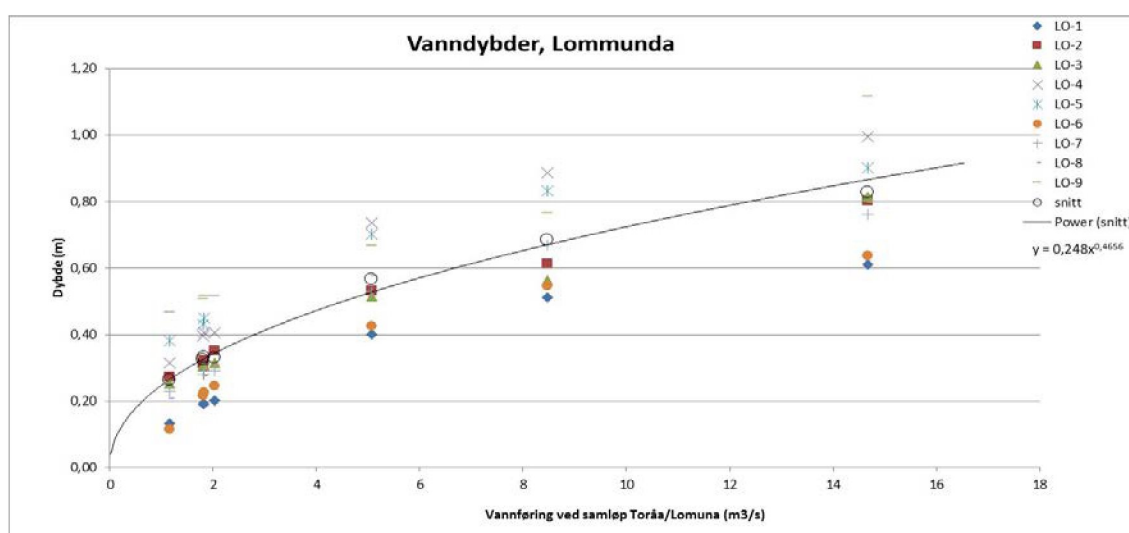
Endringen er på 31 % i Toråa oppstrøms samløp Kvennåa, 19 % Toråa nedstrøms Kvennåa og 23 % i Lomunda nedstrøms samløpet med Toråa. Av stigningstallet på kurvene i figur 6 og 7 forventer vi likevel de kraftigste nedgangene i dypålen på lavere vannstand og da særlig på vintervannføring.

Vintervannføring

Den foreslåtte minstevannføringen om vinteren er på 10 l/s , noe som tilsier at vannføringen mellom kulpene i all hovedsak renner gjennom øvre substratdekke.



Figur 5. Vannføringsspesifikk dybde på dypeste parti (dypålen) i Toråa når vannføringen ved målestasjonen oppe i Toråa er på angitt kubikkmeter pr sekund.



Figur 6. Vannføringsspesifikk dybde på dypeste parti (dypålen) i Lomunda når vannføringen ved målestasjonen oppe i Lomunda er på angitt kubikkmeter pr sekund.

3.1.5 Vanndekt areal til fiskeproduksjon

Sommervannføring

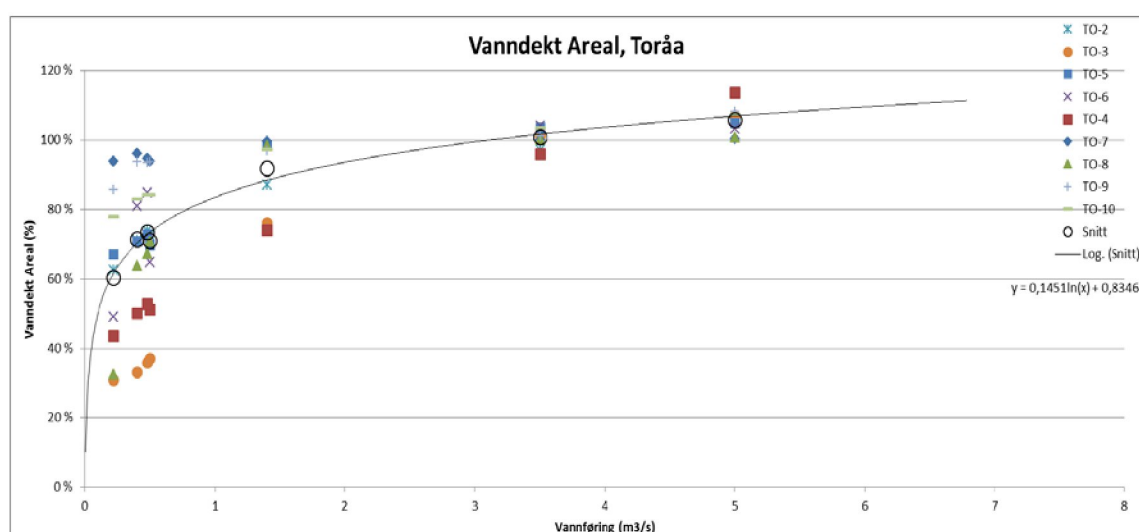
I Toråa reduseres vanndekt areal fra 83 % ved 0,99 m³/s til 65 % ved 0,28 m³/s (figur 8). Fra dagens middelvannføring til en eventuell middelvannføring etter utbygging reduseres altså vanndekt areal med ca. 22 %. Disse tallene baserer seg på strandlinjeinnsnevring og er et underestimat på reelt tørrlagt areal da steiner i elva som eksponeres ikke regnes som tap av vanndekt areal. Korreksjoner basert på viltkamerabildene tilsier at tapet av vanndekt areal øker ytterligere ved lavere vannføring. Kvennåa tilfører vannføring i Toråa, og nedstrøms samløpet vil denne tilførselen delvis kompensere for den fraførte vannføringen i Toråa. Bidraget herfra opprettholder et større vanndekt areal på de nedre deler av Toråa, og reduksjonen her er beregnet til ca. 17 %.

I Lomunda reduseres vanndekt areal fra 77 % ved 2,17 m³/s til 71 % ved en simulert middelvannføring på 1,3 m³/s etter tiltaket (figur 9). Dette er en nedgang på ca. 8 %. Disse tallene

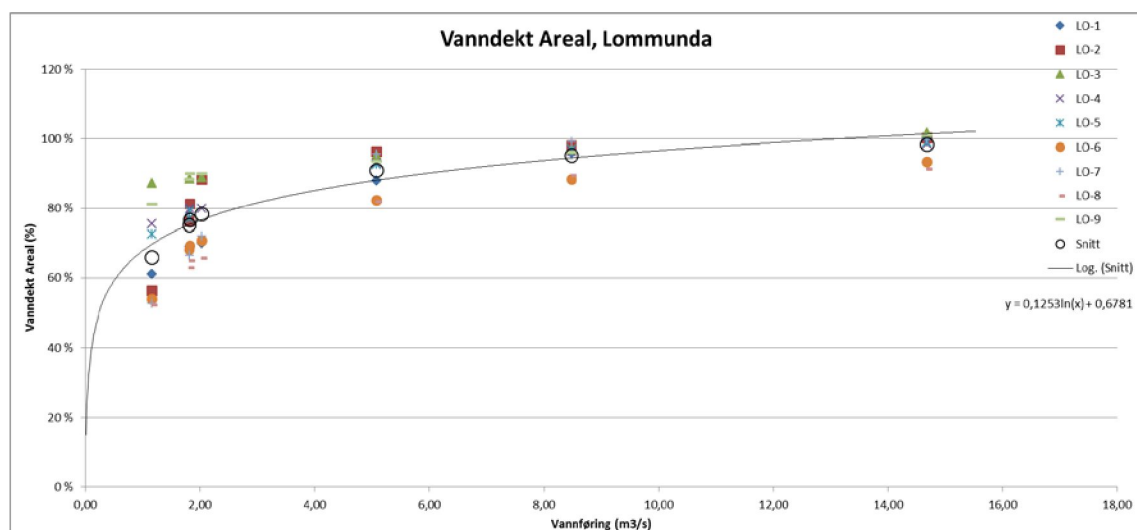
baserer seg på strandlinjeinnsnevring og er et underestimat på tørrlagt areal ettersom steiner i elva som eksponeres ikke regnes som tap av vanndekket areal.

Vintervannføring

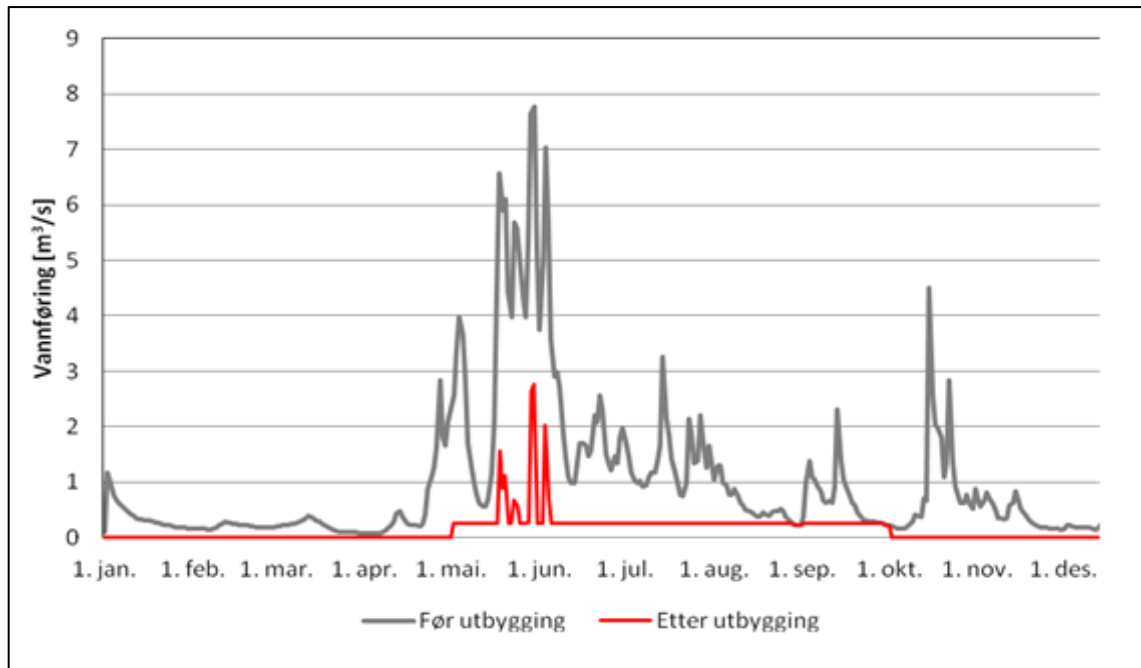
Det er ikke mulig å si noe presist om tapt fiskehabitat ved de laveste vannføringene da dette er utenfor vårt måleområde (der presisjonen i estimerer er svært høy). Likevel er det ikke i tvil at kurvaturen tilsier en bratt respons ved senkning av vannføringen i dette intervallet. En minstevannføring på 10 l/s i Toråa tilsier tilnærmet bortfall av alle typer fiskehabitat. Tilførselen fra Kvennåa bufrer en del for denne responsen i de nedre deler av anadrom strekning. Responsen i Lomunda er diffus og vanskelig å kvantifisere, men på lav vintervannføring vil selvfølgelig et ytterligere tap av vannføring kunne bety redusert habitatkvalitet. Om vinteren vil det imidlertid være vann i de dypeste kulpene, og det vurderes som sannsynlig å regne med en viss overlevelse av lakse- og ørretunger under slike forhold. Forutsetningen er selvsagt at det kommer opp gytefisk til dette området om høsten.



Figur 7. Vannføringsspesifikt vanndekt areal i Toråa. Disse tallene baserer seg på strandlinjeinnsnevring og er et underestimat på reelt tørrlagt areal da steiner i elva som eksponeres ikke regnes som tap av vanndekket areal.



Figur 8. Vannføringsspesifikt vanndekt areal i Lomunda. Samme forutsetninger som for figur 8.



Figur 9. Eksempel på hvilke vannføringskurver som illustrerer før (grå kurve) / etter situasjonen. Kilde: Sægrov m.fl. (2011). Hvor i vassdraget dette er målt og beregnet beskrives i Sægrov m.fl. 2011.

3.1.6 Kameraovervåkning (visualisering) av vanndekt areal

Tre kameraer ble satt opp på representative stasjoner i Toråa og to kameraer i Lomunda for å visualisere endringer som finner sted ved endring i vannføring. Bildene i vedlegg 2 viser at det er en betydelig innsnevring av elveløpene ved sammenligning av høy og lav vannføring. Det er nettopp dette vi måler i figurene 8 og 9. Skjønnsmessige bildeanalyser viser at i tillegg til dette eksponeres mellom 20 – 40 % stein i profilet når vannføringen dropper fra dagens middelvannføring til ny middelvannføring etter overføring av Toråa (se Vedlegg 2).

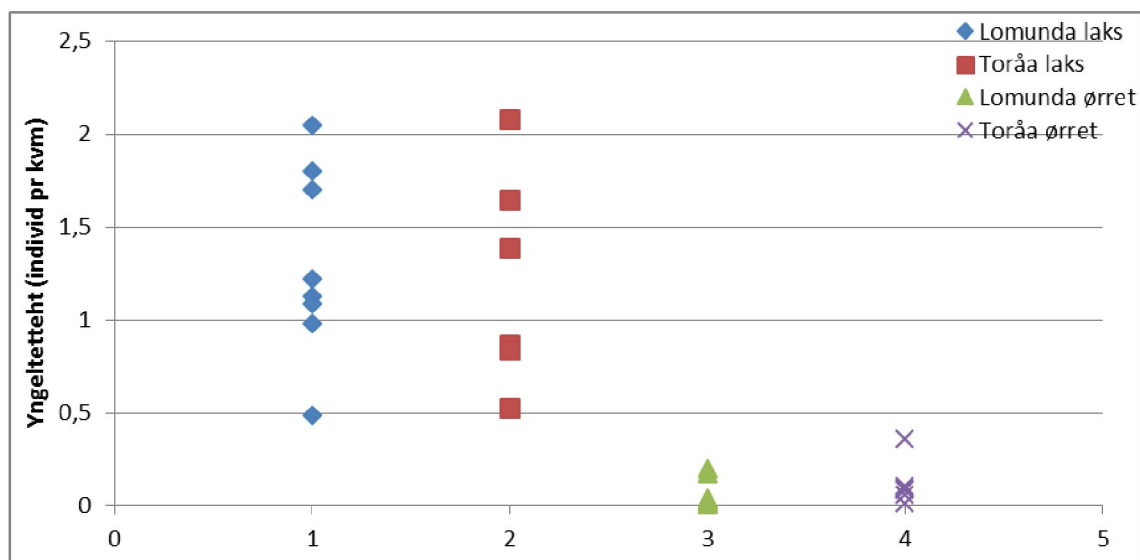
3.2 Fiskesamfunnet

Fiskeundersøkelsen i 2013 danner grunnlag for dette kapittelet. NINAs undersøkelser over flere tiår viser samtidig at hele vassdraget er nasjonalt viktig, og dette gjelder både Surna og Lomunda. NINA har imidlertid ikke gjort grundige undersøkelser i Toråa så her kommer våre undersøkelser som et supplement.

3.2.1 Ungfiskregistreringer (elektrofiske)

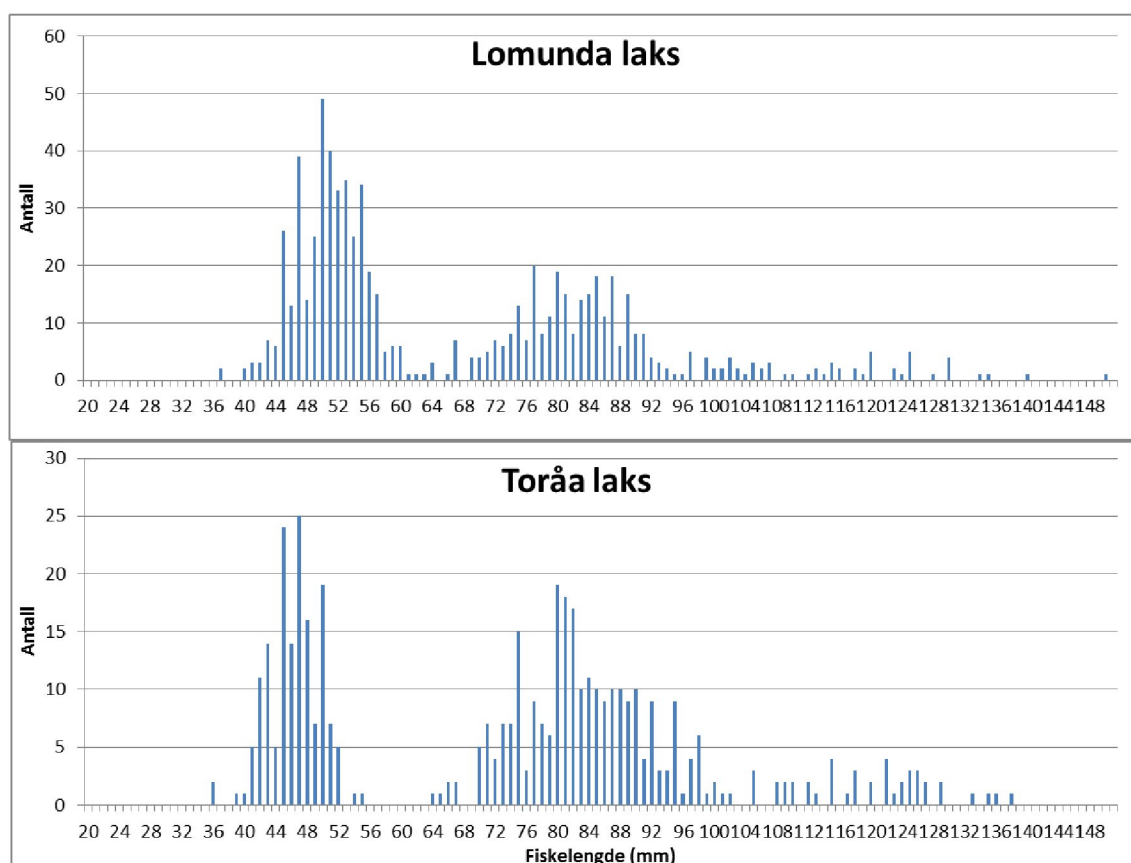
Vi elektrofisket et utvalg av de samme stasjonene som ble valgt ut til tverrprofiler i Toråa og Lomunda, og en stasjon i Kvennåa. Stasjonene To2, 5, 6, 7 og 9 og Lo1-5 og 7-9 ble avfisket (figur 4).

Nedenfor presenteres tettheter og demografi på ungfisken i Toråa, Lomunda og Surna. Tettheten av lakseyngel var meget høy både i Lomunda (1.31 individer pr m²) og Toråa (1.23 individer pr m²) og dette er gjennomgående på alle stasjoner (figur 11). Det er ingen statistiske forskjeller ($p < 0.05$) mellom disse tetthetene. 35 % av lakseyngelen i Toråa var årsyngel, mens tilsvarende tall for Lomunda var 56 % (figur 12). Tettheten av ørret var lav (0.06 og 0.12 individer pr m²) og er lik mellom Lomunda og Toråa (ingen statistiske forskjeller, $p < 0.05$). Det var minst to årsklasser av både ørret og laks tilstede både i Lomunda og Toråa ved dette elektrofisket.



Figur 10. Yngeltettheter fra elektrofiskestasjonene i Lomunda og Toråa for laks og sjørøttet fanget i perioden 26.-30. august 2013.

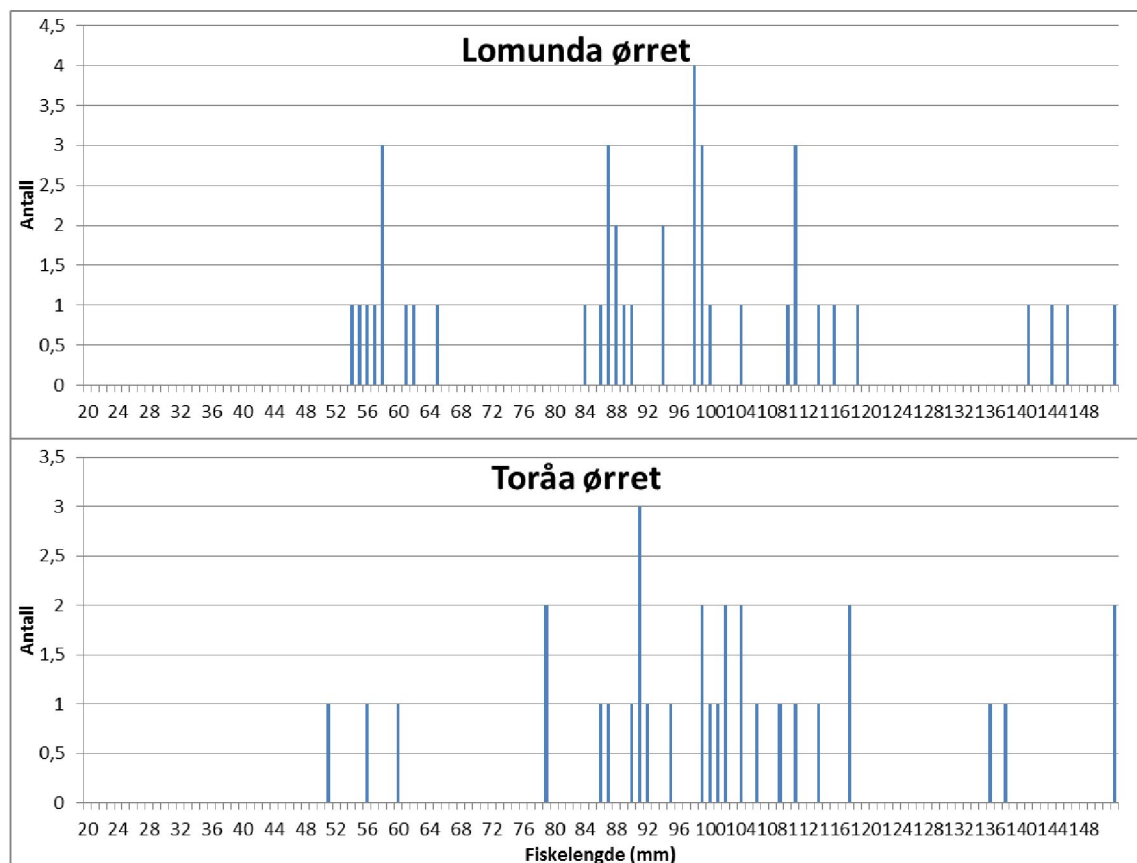
Vi ser av lengdefordelingen for laksunger at årsyngel og ettåringer utgjør klart definerte toppler på rundt 50 og 85 millimeter i Lomunda og tilsvarende i Toråa 45 og 82 millimeter (figur 12). Det er altså en tendens til litt mindre yngel i Toråa, men forskjellen er ikke statistisk signifikant.



Figur 11. Lengdefordelingen til 744 lakseyngel fanget i Lomunda og 454 fanget i Toråa ved elektrofisket i perioden 26.-30. august 2013.

Størrelsen på årsyngelen av ørret er rundt 55-60 mm og eldre fisk er over 80 mm (figur 13). Det

er ingen statistiske forskjeller på yngelen i Toråa sammenliknet med Lomunda.

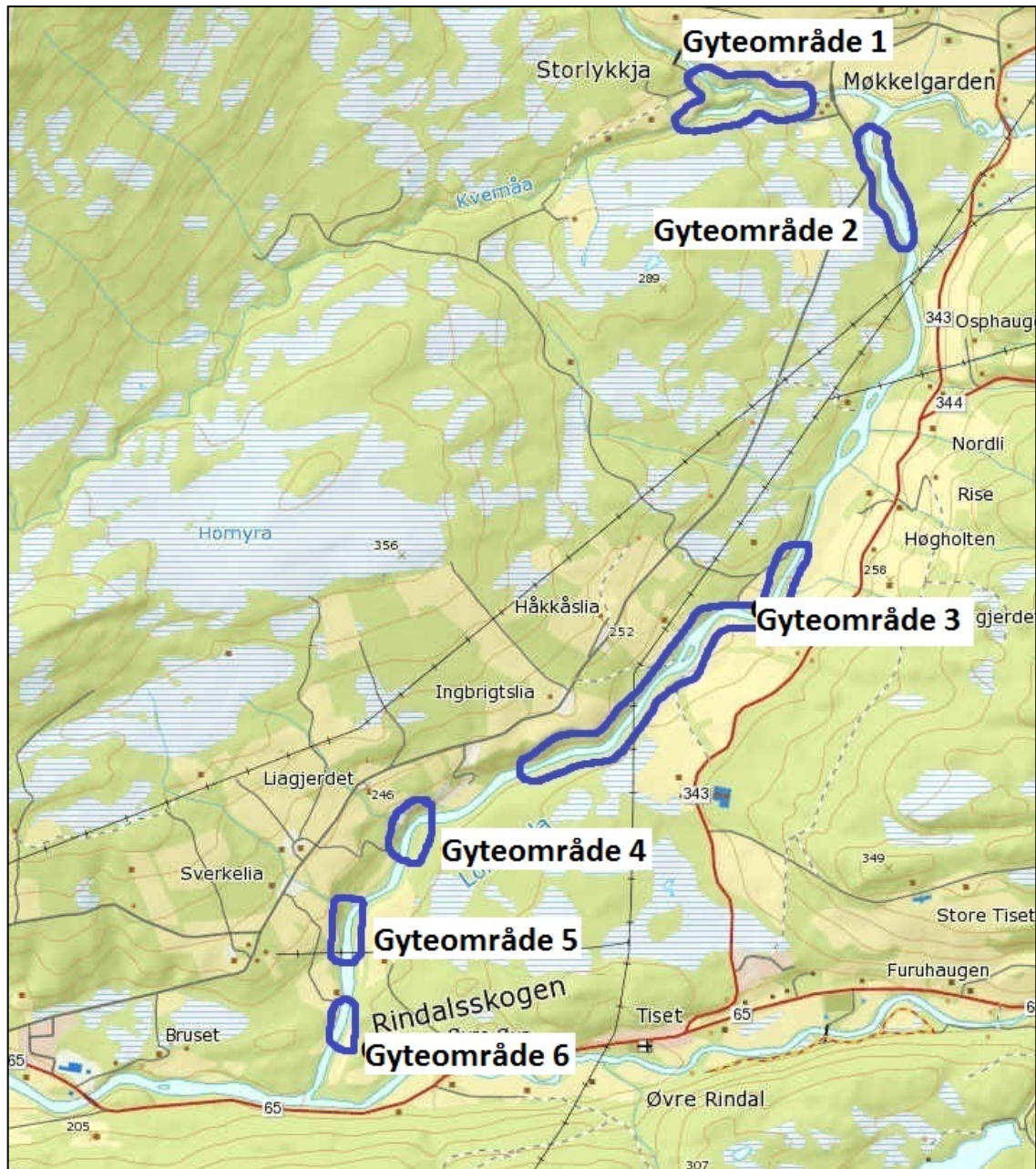


Figur 12. Lengdefordelingen til ørretyngel fanget i Lomunda og i Toråa ved elektrofisket i perioden 26.-30. august 2013.

3.2.2 Gyteområder for laks og ørret

Hele elvestrekningen ble bonitert der gunstige gyte- og oppvekstområder ble avgrenset på overordnet nivå (figur 14 og 15). Disse gyteområdene har særskilt gunstige forhold med hensyn på dyp, strømning og substrat. I noen av disse områdene ble det observert stor gytelaks under elektrofisket i august. Gyldigheten av disse avgrensningene skulle deretter bli avklart under gytetefiskeregistreringen i oktober 2013. Noe fisk sto her under gytetefisketellingen (figur 16), men mye mindre enn forventet, spesielt for Toråa der det ikke ble observert gytetefisk. For å bekrefte dette ble det gjennomført ekstra gytetefisketellinger 17. og 24. oktober i Lomunda og Toråa under gode observasjonsforhold. Her ble det konstatert at det ikke hadde ankommet noe særlig mer gytetefisk. I mangel på faktiske gytelokalitetsregistreringer blir gytetepotensialet vurdert ut ifra faglig skjønn. Fravær av gytetefisk oppover i Toråa denne høsten indikerer oppgangshindringer som sannsynligvis er knyttet til lav vannføring.

Til sammen har hele Toråa nedstrøms vandringshinder, hele Lomunda og hele Surna ned til utløpet fra Trollheim kraftverk et rikt innslag av gunstig substrat for gyting og oppvekst (figur 5). Men elva er stort sett bred og grunn oppstrøms kraftverksutløpet, noe som begrenser oppvandring av gytetefisk i lavvannsperioder. Hele elva må karakteriseres som blankstryk (ikke-turbulente stryk) med få dypområder eller tilsvarende fossende «whitewater». Sammenliknet med NINAs gytetefiskundersøkelser (se kart Lund m.fl. 2006), samt kvaliteten på gytesubstratet, konkluderer vi med at laksen kan gyte over hele den angjeldende elvestrekningen inkludert sidevassdragene.



Figur 13. Antatt gode gyteområder i Toråa og Lomunda basert på egne befaringer.

Følgende gyteområder utmerker seg som mest gunstige etter en skjønnsmessig vurdering:

Gyteområde 1 i Toråa utgjør et egnet gyteområde for laks og sjørret. Her er det mye dypåler/høler og et stort gytepotensiale opptil fossene Kvemåa og Toråa. Hele elva er gunstig oppveksthabitat for ungfisk. Sammen med gyteområder i Lomunda er det potensiale for å klekke mye yngel her. Det stod ved gytefisketellingen ingen gytefisk, hverken av ørret eller laks, i Toråa. Men sommerens yngeltettheter bekrefter at det normalt er mye gytefisk her. Dekning av gytefisk i Toråa er sannsynligvis vannføringsavhengig, og det foreligger indikasjoner på at det ikke gyter laks i Toråa hvert år. Dette vil medføre at smoltproduksjonen over tid er noe lavere enn de gjennomsnittlige beregningene av ungfisktettheter. Det foreligger ikke datagrunnlag til å kvantifisere dette nærmere.

Gyteområde 2 i Lomunda er et meget fint gyteområde, men det er en del eksponert berg her i bunn av dypområdene som ikke er gunstig. Likevel er det mye dypåler/høler og et stort gytepotensiale. Det ble observert over 10 store laks her under elektrofisket i august, der de største var over 10 kg. Ved gytefisketellingen sto det ikke noe mer fisk her enn i august. Flere fisk bar preg av at de hadde stått på elva siden august.

Gyteområde 3 i Lomunda er også et flott og stort gyteområde. Nedre deler har gode forhold grunnet store blokk i elva som skaper lokale gyte-patcher bak blokkene. Øvre deler er egentlig en utgravd kanal (drenering og senkning av vannspeil), men har godt egnet substrat og fungerer som en dypål. Her ble det observert flere store gytelaks på opptil 7 kg.

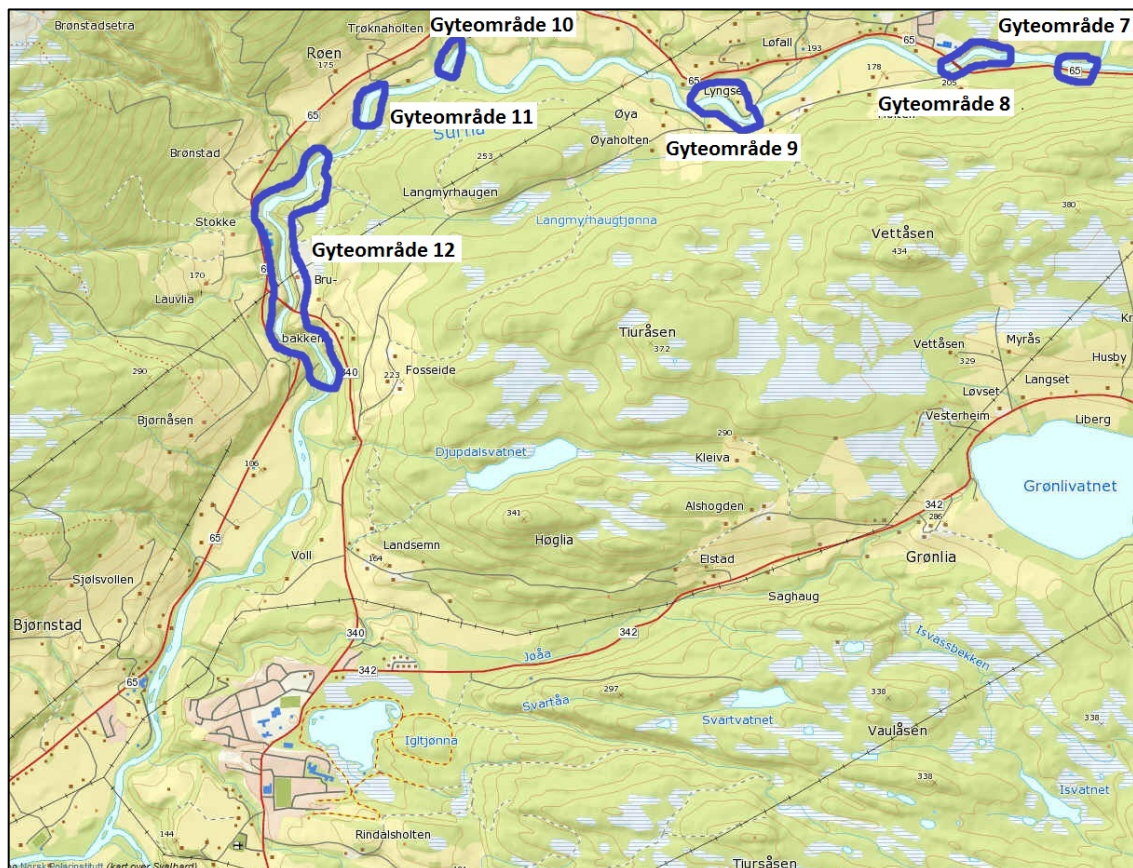
Gyteområde 4-6 i nedre deler av Lomunda er enkelthøler/dypåler. Særlig gyteområde 4 er stort, dypt og gunstig.

Gyteområde 7 og 8 ligger i Surna og er litt dypere områder som skiller seg ut fra disse mer homogene grunne områdene omkring.

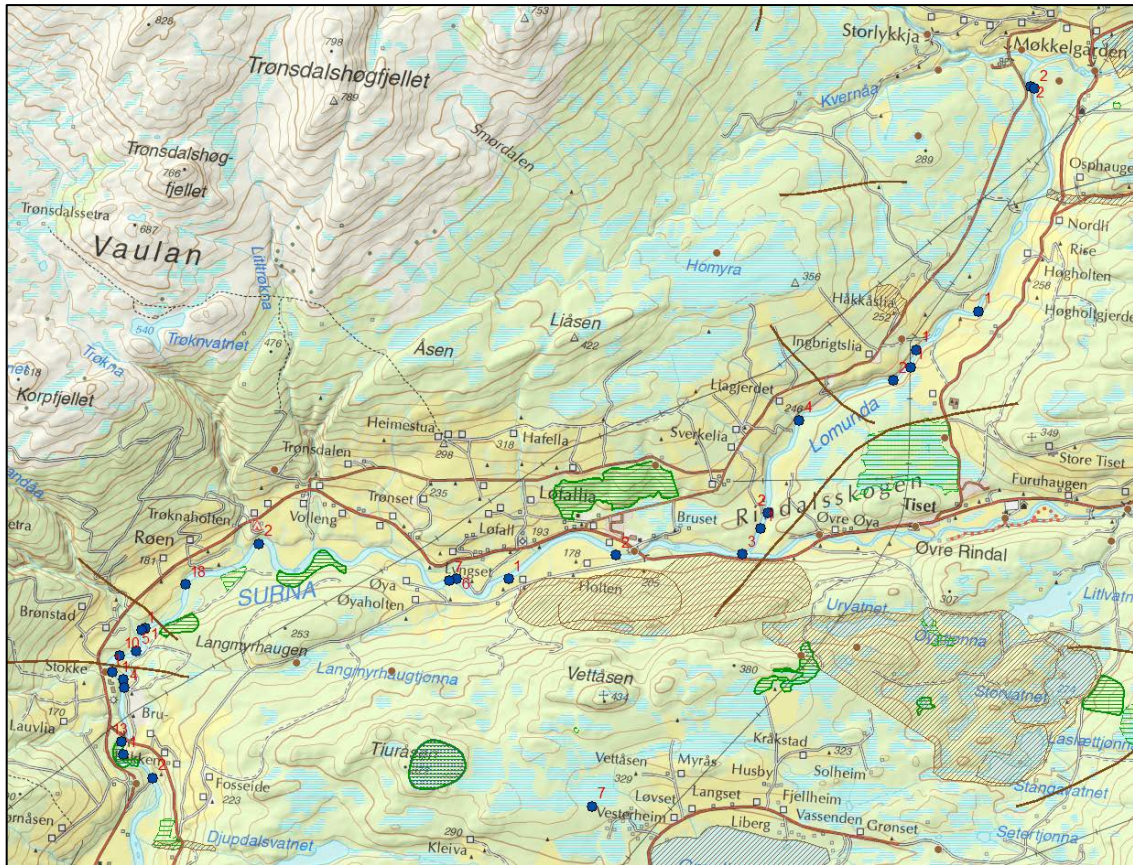
Gyteområde 9 består av et par høler der det sto mye laks under gytefisketellingen. Området skiller seg markant ut fra den eller så homogene grunne elva på denne strekningen

Gyteområde 10 og 11 er store flotte gytehøler der det sto en del laks under gytefisketellingen.

Gyteområde 12 er et langt elvegjel med bratte vegger med mye dype høler og gode oppholds- og gyteforhold. Her sto det mye laks under gytefisketellingen og dette er et av de bedre og større gyteområdene i elva.



Figur 14. Antatt gode gyteområder i Surna basert på egne befaringer.



Figur 15. Observasjoner av laks ved elektrofiske i august og ved gytefiskregistreringen i september/oktober. Røde tall inntil symbol viser antall laks

3.2.3 Ål

Det ble vurdert tidlig ved befaringen i mai 2013 at det ikke er noe gunstig miljø for ål i Toråa selv om den kan passere vandringshinderet for laksefisk. Dette skyldes at det ikke er noen optimale ernærings- og overvintringsområder i Toråa. Ålen prefererer rikere, mer stilleflytende og varmere vannforekomster helst med tilgang til en innsjø. Dette støttes av senere befaringer under elektrofiske, gytefisktelling og boniteringer at ål ikke er blitt observert eller at det er funnet habitat for denne arten. Toråa kunne vært vandringsvei til gunstige innsjøer oppstrøms, men disse finnes ikke. Derfor anses ikke Toråa som viktig levested for ål, men det utelukkes ikke at ål fra Lomunda/Lomundsjøen sporadisk dukker opp her.

Videre var det ikke mulig å sette åluser i elva nedstrøms i Lomunda eller Surna da det ikke var stille partier i elva. Men det omfattende elektrofiske dokumenterte ikke ål i selve elva og heller ikke snorklingen over hele denne strekningen gav noe positivt resultat.

Lomunda oppstrøms Toråa og spesielt Lomundsjøen synes som gunstig oppvekstområde for ål og det ble satt 5 åluser her over to netter. Det ble fanget 5 ål i størrelses intervallet 40-70 cm. Dette bekrefter at det er ål i hele vassdraget inkludert andre sidevassdrag med tilknytning til tjern og innsjøer (figur 16).

3.3 Elvemusling

3.3.1 Undersøkellesområde 1, Toråa anadrom strekning

Vannhastigheten og fallgradienten er antakeligvis for stor for elvemuslingen i Toråa. Hvorvidt

substratet er for ustabil er usikkert da dette ikke er kvantifisert. Men ut fra egne observasjoner virker substratet relativt stabilt og det virker også som massetransporten og erosjon ikke forekommer i en slik grad at det er skadelig for elvemuslingen. Unntaket er de nedre deler der substratet åpenbart er svært ustabil grunnet omfattende graving og masseuttak i elveløpet. Vannkjemi og temperatur ser heller ikke ut til å være begrensende faktorer da vannkvalitet generelt er bedre i Toråa sammenliknet med Lomunda. Vi kan derfor ikke utelukke en sporadisk forekomst, selv om vi ikke har observert noen musling ved alle befaringene. Men det er etter all sannsynlighet ingen stabil bestand her.

3.3.2 Undersøkellesområde 2, Toråa oppstrøms anadrom strekning

Her er det sannsynligvis ingen bestand, men dette er ikke undersøkt. Det ligger heller ingen registreringer inne i Artskart.

3.3.3 Undersøkellesområde 3, Lomunda oppstrøms samløp Toråa

Her er det virkelig store mengder elvemusling. Forekomstene her er beskrevet på Fylkesmannen i Trøndelags nettsider <http://gint.no/fmmt/elvemusling/allefaktaark.php>. Ved flere anledninger ble det lett etter elvemusling ved egnet metodikk avhengig av elvas dyp. Vi befarte Lomunda fra Lomundsjøen ned til samløp med Toråa den 29.-30. mai. Det anslås at det var over 1 million individer av elvemusling på strekningen. Flere steder var det forekomster av musling med tettheter på flere hundre individer pr kvadratmeter. De nedre partier mot samløp Toråa hadde også betydelige tettheter av elvemusling (>100 individer pr m²).

3.3.4 Undersøkellesområde 4, Lomunda nedstrøms samløp Toråa

Ved elektrofisket i august, ved gytefisketellingene i september/oktober og ved andre befaringer ble det observert elvemusling nedover Lomunda etter samløp Toråa. I Artsobservasjoner finner vi også registreringer av musling fra NINAs undersøkelser i vassdraget. Nedstrøms samløp Toråa er det funnet en del levende musling spesielt i de øvre deler, samt hundrevis av tomme muslingskall. Videre nedover Lomunda ble det bare sporadisk observert elvemusling, men likevel helt ned til samløp Tiåa. På bakgrunn av observasjonsfrekvensen under alt arbeidet i elva antas det at det er en svært tynn bestand i denne delen av elva (< 1 musling pr dekar).

3.3.5 Undersøkellesområde 5, Surna (nedstrøms Rindalsskogen)

I Surna nedstrøms samløpet med Rinna er det ikke registrert elvemusling på Artskart og det ble ikke funnet ved snorklingen i september/oktober 2013.

3.3.6 Oppsummering musling

Oppsummert kan vi konkludere med at det er en meget tett bestand av elvemusling i Lomunda oppstrøms samløp med Toråa, ingen/liten bestand i Toråa og en svært tynn bestand av elvemusling i Lomunda mellom samløpet med Toråa og samløpet med Tiåa. Hvorvidt det er elvemusling i Surna har ikke vi kunnet dokumentere godt nok, men vi kan ikke utelukke at det forekommer enkeltindivider nedstrøms samløpet med kraftverket.

3.4 Vannmiljøstatus

Vannmiljøstatus i Surnavassdraget er dårlig økologisk grunnet vassdragsreguleringer, mens situasjonen er pr i dag god i Toråa/Lomunda med sin mer uregulerte karakter. Våre

undersøkelser av biologisk parametere indikerer også en god økologisk status. Den antatte varierende gytedekningen i vannfattige år er derfor en del av systemets naturlige variasjon.

3.5 Landskaps- og vassdragsøkologiske sammenhenger

Øvre deler av vassdrag er ofte svært viktige, noe som også er tilfelle i dette vassdraget. Her ligger ofte de mest uberørte elvestrekningen med et stort produksjonspotensiale. Produksjonen av laks i Toråa og øvre deler av Lomunda er åpenbart stor når vannføringen tillater oppvandring og spredning av gytefisk. Noe sjørret antas også å gyte på disse strekningene. Tilgangen og funksjonaliteten til disse øvre habitatene i et anadromt vassdrag har betydning for utnyttelse av hele elvas naturlige produksjonskapasitet. Nyklekket yngel av laks og sjørret koloniserer habitatene nært inntil gyteområdene, og overskuddet av yngel drifter nedstrøms og bidrar til fylling av nedstrøms beliggende habitater. Hvorvidt dette i realiteten bidrar i den store sammenhengen er noe usikkert. Det vurderes uansett slik at tapet fra Toråa kan overkompenseres ved habitatforbedringer lengre nedstrøms (sen nedenfor) Forekomsten av elvemusling i Lomunda ovenfor samløpet med Toråa er avhengig av laks og ørret for å gjennomføre livssyklusen.

3.6 Oppsummerende verdivurdering

3.6.1 Verdimatrise

På bakgrunn av alle verdiene som er omtalt foran kan alle delene Toråa, Lomunda og Surna verdisettes til stor verdi (tabell 4).

- U1: Toråa anadrom – antatt livskraftig lakse- og sjørretbestand med noe varierende gytefiskdekning – stor verdi
- U2: Toråa oppstrøms anadromt hinder – bekkeørretbestander – middels verdi
- U3: Lomunda oppstrøms samløp Toråa – en av Norges tetteste muslingforekomster og forekomst av laks og sjørret – stor verdi
- U4: Lomunda nedstrøms – tynn musling bestand, men livskraftig laks/sjørret – stor verdi
- U5: Surna – nasjonalt laksevassdrag – stor verdi
- Tilstedeværelse av ål i hele vassdraget unntatt Toråa (U1 og U2) – stor verdi
- Vannmiljøstatus tilsier stor verdi i Toråa/Lomunda

Tabell 4. Verdimatrise for Surnavassdraget med de ulike undersøkelsesområdene kartfestet i figur 1.

Undersøkelses- område	Laksefisk	Elvemusling	Ål	Vannmiljø- status
1	Stor verdi	Middels verdi	Liten verdi	Stor verdi
2	Middels verdi	Liten verdi	Liten verdi	Stor verdi
3	Stor verdi	Stor verdi	Stor verdi	Stor verdi
4	Stor verdi	Stor verdi	Liten verdi	Stor verdi
5	Stor verdi	Liten verdi	Liten verdi	Middels verdi

4 Økologiske virkninger av den planlagte overføringen av Toråa

4.1 Generelt om ringvirkninger på laksefisk, ål og elvemusling

Nedstrøms samløpet med driftsvannet fra Trollheim kraftverk i Surna anses virkningen av beregnet vannføringsreduksjon på vanndekt areal som såpass marginal at den fysiske virkningen er vanskelig å spore kvantitativt ved våre metoder. Disse effektene vil være vanskelige å måle ved normale undersøkelsesopplegg og rent vitenskapelig trengs flere års data og komparative data fra andre systemer for å korrigere bort «storskala» effekter. Derfor blir det uriktig å trekke konklusjonene for langt og det velges derfor en «føre-var» strategi der vi setter virkningens negativitet lik prosentvis vannføringsreduksjon og at det allerede i dag er til tider kritisk lav vannføring på minstevannføringsstrekningen i Surna mellom kraftverksutløpet og samløp med Rinna. Årsaken til at dette blir kritisk er den brede og flate elveprofilen som stedvis skaper grunne partier som er vanskelig for laks å passere ved lave vannføringer. Det største problemet knyttet til vannføringsreduksjon vil være reduksjon i vannføring og vanddyp på strekningen fra Rindal og ned til Trollheim kraftverk og dette vil med stor sikkerhet virke negativt inn på oppvandringsmulighetene for gytefisk av både laks og sjøørret dersom det ikke gjennomføres tiltak. Dette er nærmere omtalt i kapittel 5.1.3.

4.1.1 Ål

Gyteområdene til ål berøres ikke av tiltaket. Ålens skjebne, og derav bestandsstatus, avgjøres i stor grad ute i havet (Vøllestad, Durif m.fl. 2013). Som blankål på rundt 7-10 cm går ålen inn i fjorder og opp i ferskvann hvor den ernærer seg, vokser og kjønnsmodnes i mange år før den returnerer som blankål til havet for å gyte i Sargassohavet. De antatt viktigste oppvekstområdene i Surnavassdraget omfatter foruten elvestrekningene også Lomundsjøen, Djupdalsvatnet, Grønlivatnet og Gåsvatn. Tiltaket vurderes derfor å ha marginal eller ingen negativ effekt på ålens livsvilkår i vassdraget ettersom den ikke har samme avhengighet til vannføringen for å komme seg opp til de best egnete leveområdene. Selv om vannføring reduseres vil ikke dette gjøre at ålen får vandringsproblemer hverken opp eller ned til disse vannene. På bakgrunn av denne analysen konkluderer vi med at ålen ikke vil bli påvirket ved en eventuell overføring av Toråa.

4.1.2 Elvemusling

Elvemuslingen kan påvirkes direkte ved arealtap og habitatkvalitetsreduksjon og indirekte ved at bestanden av vertsfisk (laksefisk) reduseres. Det nevnes i de foreløpige vurderingene i Sægvog m.fl. (2011) at partikkeltransport via Toråa muligens kan være et problem for musling i Lomunda og Toråa. Slik sett ville det faktisk være positivt å fraføre deler av vannet fra Toråa. Utifra befaringene i 2013 synes ikke partikkeltransport via Toråa å være noe problem og vannkjemidataene tyder videre på svært gunstige forhold i Toråa. Denne problemstillingen kunne vært fulgt opp ved sediment/vannprøvetaking, men vår vurdering er at det er unødvendig. Trolig er det andre faktorer som regulerer forekomsten av elvemusling. En mulig forklaring er at både Toråa Lomunda nedstrøms samløpet har en fallgradient og vannhastighet som overstiger elvemuslingens preferanser. Dersom dette er tilfelle vil en fraføring av vann faktisk kunne ha en positiv effekt, men dette bør anses uavklart inntil videre. Det er også verd å nevne at en eventuell sedimenttransport i Toråa er en del av den naturlige dynamikken i systemet.

Det er vesentlig mer sannsynlig at omfattende masseuttak, homogeniserende og

destabiliserende inngrep i samløpsområdet Toråa - Lomunda gjør at deler av nedstrøms elvestrekning er mindre egnet for elvemusling. En destabilisert elvebunn over store områder forårsaker potensielt skadelig sedimenttransport fra masseuttaksområdet i lang tid ut over selve anleggsfasen. En faglig utredning av masseuttaket vil kunne avdekke om dette kan være en årsak til redusert bestand av elvemusling nedstrøms samløpet. I så fall er det mulig at elvemuslingen kan rekolonisere disse områdene hvis masseuttakene opphører (se kapittel 8). Det ble ved arbeidet vårt i 2013 observert muslingskall i grusen som var gravd opp fra elvebunnen.

4.1.3 Oppgangshindringer i vassdraget

Den store utfordringen i Surna er at gytefisk enkelte år ikke kommer opp til gyteområdene i øvre deler av vassdraget, og fordelingen av gytefisk kan tidvis bli ujevn. Dette er forårsaket av redusert vannføring mellom Rindal og kraftverksutløpet som følge av reguleringene knyttet til Trollheim kraftverk. Elveprofilen er typisk bred og flatbunnet (vedlegg 4), noe som er et resultat av omfattende masseuttak og delvis naturgitte forhold. Lengre elvestrekninger videre oppover på uregulert felt i Lomunda, og Surna, fremstår som flaskehals for oppstrøms gytevandring under lav vannføring. Vannføringen på denne strekningen er allerede et problem for oppgangen av gytefisk, og enhver ny reduksjon vil utvilsomt være negativ fordi utnyttelsen av disse øvre gyteområdene blir mer ujevn enn dagens situasjon. Den store bestanden av elvemusling er en sterk indikasjon på at det historisk har vært mye laks og sjøørret øverst i Lomunda. En fåtallig bestand av en vertsorganisme hadde ikke kunne skape en så stor tetthet av elvemusling som det vi ser her i dag. Det faktum at vi i 2013 registrerte at den øvre delen av Surnavassdraget nærmest stod tom for gytefisk tyder på at utnyttelsen i dag er ustabil.

Sægrov m.fl. (2011) nevner i sin rapport at oppgangshindringer relatert til kraftverket også kan skyldes temperatureffekter som har oppstått etter regulering.

4.1.4 Effekter på oppvekst- og gyteområdene for laks og sjøørret i Lomunda og Toråa

Det er laksen som dominerer i vassdraget i dag. Sjøørreten i vassdraget er utsatt for konkurranse som følge av stor forekomst av laks, og regnes som en naturlig situasjon. Nedgangen i sjøørretbestanden i Surna kan ha mange årsaker, og luspåslag i sjøen som følge av oppdrettsvirksomhet antas å være en viktig faktor. Oppvandringsmulighetene for sjøørret er i noe mindre grad påvirket av lav vannføring og elveprofil enn laks ettersom den er gjennomgående mindre i størrelse. Det er imidlertid ikke kjent hvor mye sjøørret som kommer så langt opp i elva,

Hele effektvurderingen vår begrunnes direkte i sammenhengen mellom vannføringsspesifikt vanndekt areal og vanddyb slik som beskrevet i kapittel 4 (figur 3).

4.1.5 Tilgang til gyteområder

En fraføring av vann i Toråa kan få ringvirkninger i dette systemet som følge av at de allerede eksisterende oppgangshindringene på minste vannføringsstrekningen mellom Trollheim kraftverk og Rinna forsterkes. Ved en ytterligere vannføringsreduksjon i denne delen av vassdraget vil man risikere at bestandene av laksefisk avtar ytterligere. Det mest vesentlig å få klarhet i er oppgangsbegrensninger i hele vannsystemet. Det er ikke bare på minste vannføringsstrekningene for Trollheim kraftverk at det er oppgangsproblemer, men også i store deler av Lomunda og Toråa. Tilsvarende vurderinger gjelder for nedvandringsproblematikk.

4.1.6 Gyteområder

Dagens situasjon er preget av gode forekomster og gyteområder på den angjeldende elvestrekningen og de er godt spredt i lengderetningen. NINAs og våre undersøkelser dokumenterer at laks og sjøørret gyter spredt over hele vassdraget og det er ingen markerte store konsentrasjoner av gytefisk på noen få gyteområder. Men, mange av disse ligger grunt og svært utsatt til dersom vannhastigheten og –dyp reduseres. Da vil en del av disse områdene bli vannføringsbetingede vandringshindringer, og øvrig kvalitet på habitatene reduseres. Dette vil spesielt gjelde laks som har høyere krav til vannhastighet og –dyp enn sjøørret. Dette vil på sikt kunne føre til en forskyvning av bestandsstrukturen i retning mot smålaks og sannsynligvis en reduksjon i totalbestanden av laks.

Kvaliteten på gyteområdene er korrelert til strømhastighet, substrat og dyp. Vår habitat-dypmodell omhandler ikke substrat, men viser at dypet reduseres i vesentlig grad (5-25%) som følge av planlagt overføring av Toråa, og dermed antar vi at tilsvarende skjer med kvaliteten på gyteområdene. Dette er korrelert til de samme endringen i vanndekt areal der selve gytearealet reduseres tilsvarende.

Innfrysing av rogn og isskuring vurderes å være en produksjonsbegrensende faktor. Under befaringen i desember 2016 var store deler av elvestrekningen tilfrosset med bunnis. I følge lokale kjentfolk er dette et vanlig fenomen, og at store mengder bunnis kommer og går som følge av temperaturvariasjoner gjennom vinteren. Dette kan ha negativ innvirkning på egg som ligger nedgravd i grusen. For å vurdere dette nærmere må differansen mellom vannføringen i gytetiden og den avtakende vintervannføringen utredes. Ved den foreslåtte minstevannføringen uten kompensierende tiltak vil denne problemstillingen være høyst reell. Denne effekten vil synke nedover i vassdraget som følge av utjevnende vannføringstilførsler etter samløp med Kvennåa, Lomunda, Tiåa og Rinna.

4.1.7 Oppvekstområder

Tilgjengelig oppvekstareal synker med i gjennomsnitt 5-25%. Våre anslag tyder på et tap i størrelsesorden 25 % i Toråa, og mer marginalt i Lomunda og Surna ned mot tunellutløpet fra Trollheim kraftverk. Effekten av tørkeepisoder forsterkes ettersom minimumsvannføringene blir lavere.

Antall gytefisk som lå til grunn for de høye tetthetene av laksunger i Toråa og Lomunda som ble observert sommeren 2013 er usikkert. At det var minst to årsklasser av fisk under el-fisket indikerer også at det har vært god gyting i de to foregående årene, 2012 og 2011.

Dødelighet som følge av dannelse av bunnis vurderes å være en begrensende faktor for laks og sjøørret under oppvekst. I følge lokale kilder er det vanlig at det etableres bunnis over store deler av elvebunnen i kalde perioder, og denne kan forsvinne og gjendannes i takt med varierende lufttemperatur. Dette antas å virke negativt inn på overlevelsen hos ungfisk ettersom alle årsklasser oppholder seg nede i substratets hulrom gjennom vinteren. Dødeligheten kan være en direkte følge av innfrysing, innestenging og oksygensvikt.

Sammenlikner vi tettheten ved våre undersøkelser i 2013 med NINAs undersøkelser i perioden 2002-2013 stemmer disse godt overens og følgende konklusjoner kan trekkes:

- Det er høye tettheter av laksunger ovenfor samløpet Lomunda/Rinna.
- Det er ingen tydelige forskjeller i fisketettheten i Surna, Lomunda og Toråa.

- Våre undersøkelser dokumenterer at Toråa har en lakseproduksjon med individuell vekst på linje med resten av Surnavassdraget.
- Sjøørretbestanden i vassdraget er naturlig lavere enn laksebestanden, men antas å være redusert som følge av andre faktorer som påvirker overlevelse i marint miljø.
- Bunnis om vinteren antas å være et problem i dag og en redusert vannføring kan gi økt vinterdødelighet som følge av isrelaterte problemer.

4.1.8 Overvintring, isdannelse og lav vintervannføring

En betydelig andel gytefisk velger å overvintrere i elva istedenfor å vandre ut i havet umiddelbart etter gyting. Vanligvis foregår returvandring hos vinterstøinger av laks og sjøørret gjennom to perioder; den første om høsten etter gyting og den andre under vårfloppen. Redusert vannføring på senhøsten kan medføre en økning i andel fisk som overvintrer fordi de kan bli tvunget til å bli igjen på elva når det er for lav vannføring for nedvandring (Hendry & Stearns 2004; Gregersen m.fl. 2007). Det er svært lite gunstig overvintringsareal i Surna. Fisken trenger dypere områder slik som høler og kulper der strømhastigheten lav og de skjermes for isgang og kan hvile ut. Dette gjør at senkningen av vanddyp ikke bare vil påvirke vandringen til fisken men vil få direkte effekt på overvintringsområder, slik som observert andre steder i Norge (Kraabøl 2006).

Nedvandringproblematikk vil forsterke overvintringsdødeligheten, slik som observert andre steder i Norge (Gregersen m.fl. 2007; Arnekleiv m.fl. 2007).

Tørrlegging av rogn kan bli problematisk om gyting foregår på høyere vannstand om høsten enn om vinteren (Kraabøl 2006). Stor isgang vil forsterke denne dødeligheten. Vanligvis gyter laks og ørret i, eller i nærheten av, elvas dypål, og det antas at innfrysing av rogn blir relativt begrenset på gyteområder med markant dypål. Befaringene av elvestrekningene viste imidlertid at de fleste aktuelle gyteområdene manglet en tydelig dypål, og dette øker risikoen for tørrlegging og ising av rogn i grusen.

4.1.9 Livshistorieendringer

Over et tidsperspektiv på flere laksegenerasjoner kan et nytt reguleringsregime med de beskrevne problemstillinger knyttet til lavere vannføring medføre mindre andel stor laks og mer smålaks (L'Abée-Lund m.fl. 2004). Det foreligger også risiko for at laksebestanden vil avta dersom vannføringen underskider kritiske verdier (Hendry & Stearns 2004). Laks finnes normalt ikke i småelver/bekker med gjennomsnittlig vannføring under 1 m³/s (Hendry & Stearns 2004), men det finnes unntak. Det er grunn til å tro at tiltaket medfører overveiende stor sannsynlighet for at Toråa vil få en redusert gytedekning, men enkelte år med høstflom i forkant av gytetiden kan gi brukbare oppgangs- og gyteforhold.

Toråa kan ha en egen bestand av laks (og sjøørret) som er genetisk adskilt fra bestanden i hovedvassdraget, men mangelfull tilgang til Toråa i vannfattige år har antakeligvis tvunget Toråa-laks til å gyte lengre nedstrøms i Lomunda. Dette kan ha redusert den genetiske signaturen til gytebestanden i Toråa. Men på en større skala vurderes det som sannsynlig at den genetiske struktureringen av Surna-laksen er differensiert. I så fall skyldes slike genetiske ulikheter at det har foregått livshistorietilpasninger til ulike elveavsnitt med varierende miljøpåvirkninger (Kavanagh 2010, Ozerov m.fl. 2012). I hvor stor grad den eventuelt skiller seg er bare mulig å fastslå med genetiske undersøkelser (Junge m.fl. 2013).

Surnavassdraget er et meget rikt, produktivt og intakt laksevassdrag fra hav til fjell med hele kjeden fra primærprodusenter til konsumenter på ulike trofiske nivå. Historisk har det vært rikelig med laks, sjøørret og ål i vassdraget. Oter og havørn finnes også. Surna er et populært laksevassdrag og utgjør ett av de 52 nasjonale laksevassdrag i Norge.

4.1.10 Anleggsfasens virkninger

Virkningene som følge av anleggsfasen er hovedsakelig forbigående og kan avbøtes med tiltak. Anleggsarbeidet vil kunne medføre økt mengde partikler og slam som legger seg nedover på anadrom strekning. Det anses som enkelt å gjennomføre tiltak som begrenser denne midlertidige påvirkningen. Det antas at de første flommene som kommer etter tiltaket er gjennomført vil renske opp elvegrusen etter anleggsfasen.

5 Tiltakets konsekvenser

Surnavassdraget er i utgangspunktet et meget produktivt og til dels intakt laksevassdrag med et økosystem fra hav til fjell med alle komponenter. Toråa er en integrert del av dette systemet, og laks og sjøørret har i de fleste årene tilgang til øvre del av anadrom strekning. Opprettholdelse av oppvandringsmuligheter for laks og sjøørret i Toråa er viktig for å optimalisere produksjonen av laks og sjøørret på nedstrøms strekninger. Laks dominerer vassdraget, og sjøørreten utgjør <10% av fiskesamfunnet.

Overføringen av deler av Toråa vil virke inn på vannmiljø og akvatiske naturverdier i Toråa, Lomunda og Surna der det er registrert store verdier i form av laksefisk, ål, elvemusling og økosystemet som helhet. Tiltaket vil med stor sannsynlighet gi store negative konsekvenser på anadrom fisk. Toråa innehar de typiske habitatene for en god lakseelv, noe som er godt dokumentert gjennom tetthetene av ungfisk og artsfordelingen hvor laks dominerer (laksens dominans kan være forsterket av nedgang i sjøørretbestanden).

En redusert vannføring vil medføre endringer i habitatkvalitet for gyting og oppvekst, opp- og nedvandringsmulighetene i vassdraget og muligens vanntemperatur, fluviale prosesser og til dels vannkjemi. Disse endringene vil med stor sikkerhet medføre at Toråa blir sterkt redusert, eller faller ut, som lakseproduserende del av vassdraget. Det legges til grunn at Toråa fra naturens side er en liten elv for laks (i overkant av 1,5 m³/s i vannføring). Andre relevante aspekter verd å ta videre inn i vurderingene er at det allerede er vandringsproblematikk i vassdraget knyttet til Trollheimen utbyggingen der det også foreligger mye kunnskap om dette.

Konsekvensene fra anleggsfasen vurderes på dette tidspunktet som små. De kan dessuten begrenses ved avbøtende tiltak. Påfølgende flommer i vassdraget vil bidra til å renske opp i elvas bunnsstrat og dermed fordele partikler og slam fra anleggsfasen.

De foreliggende planene vil ha et *middels negativt omfang* ovenfor *store verdier* og dermed blir konsekvensen *stor negativ* (- - -). Kunnskapsgrunnlaget tilsier at det ikke er mulig å differensiere virkninger og konsekvensene på de ulike delområdene av berørte elvestrekningene. I Toråa er det reduserte vandringsmuligheter for gytefisk til øvre del av anadrom strekning og tap av gyte- og oppveksthabitat som er gjeldende diagnoser, mens nedover i Lomunda og Surna vil de reduserte vandringsmuligheter kunne medføre redusert dekning av gytefisk på en større del av anadrom strekning i enkelte år. I tillegg vil gyte- og oppvekstområdene få noe redusert kvalitet som følge av tiltaket.

6 Overordnede føringer for miljø

Reguleringskonsesjoner og godkjenninger fra NVE må primært følge prinsippene i Naturmangfoldloven og Vannforskriften og relevante aspekter omtales nedenfor.

6.1 Naturmangfoldloven

Her redegjøres det for forholdet til naturmangfoldlovens §§ 8-12:

§ 8 Kunnskapsgrunnlaget

Offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet.

Myndighetene skal videre legge vekt på kunnskap som er basert på generasjoners erfaringer gjennom bruk av og samspill med naturen, herunder slik samisk bruk, og som kan bidra til bærekraftig bruk og vern av naturmangfoldet.

Etter gjennomgang av offentlige databaser, våre undersøkelser og NINAs undersøkelser anses øvre deler av Surnavassdraget med Lomunda og Toråa som godt kartlagt. Kunnskapen om flaskehalser for fiskevandring forbi Trollheim kraftverk vurderes å være av god kvalitet, men de vannføringsavhengige vandringshindringene videre oppover i de øvre deler er ikke like godt kjent. Det vurderes som overveiende sannsynlig at laksens bruk av Toråa er ustabil grunnet store variasjoner i høstvannføring mellom år. Lokale informanter bekrefter dette. Vi anser likevel generelt at vi har tilstrekkelig god kunnskap om området.

§ 9 Føre-var-prinsippet

Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningstiltak.

Det følger av et godt kunnskapsgrunnlag at vi anser beslutningsgrunnlag som godt og usikkerhet knyttet til konsekvenser som relativt liten. Likevel anser vi datagrunnlaget for bestandsstabiliteten i Toråa å være en svakhet i kunnskapsgrunnlaget.

§ 10 Økosystemtilnærming og samlet belastning

En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for.

Det planlagte tiltaket vil kunne berøre miljø på vassdrags- og økosystemnivå ved å redusere og bryte konnektiviteten til de øvre deler av anadrom strekning. Dette ligger til grunn for de faglige vurderingene i denne rapporten.

Laksebestanden i dette nasjonale laksevassdraget kan svekkes som følge av tiltaket ved at 1) tilgangen til/fra gyteområdene oppstrøms Trollheim kraftverk kan bli redusert, og 2) at kvaliteten på oppvekstområdene reduseres i øvre deler (spesielt i Toråa). De øvre deler av anadrom strekning er gjerne av større verdi enn de nedre delene. Tiltaket har derfor et potensial til å redusere elvas produksjonskapasitet dersom det ikke gjennomføres avbøtende og kompenserende tiltak.

Det bemerkes også at vilkårsrevisjonen av Trollheim kraftverk med tilhørende anadrome elvestrekninger bør vurderes i denne sammenheng. På generelt grunnlag vurderes det som sannsynlig at det er betydelige miljøgevinster å hente ved å vurdere dette tiltaket opp mot avbøtende tiltak som utføres i andre tilløpselver i tillegg til kompensasjonsområdene.

Alle belastninger på systemet må sees i sammenheng, og den samlede belastningen på vassdraget er pr. i dag allerede såpas stor at den begrenser livsvilkårene for fisk på anadrom strekning.

Sjøørretbestanden er også svekket både som følge av vassdragsregulering og oppdrettsvirksomhet i fjorden, og laksestammen har vandringsproblemer enkelte år i øvre deler. En liten ekstrabelastning kan derfor få forholdsvis store og uoversiktlige ringvirkninger dersom enkelte terskelverdier overskrides. Spesielt gjelder dette vandringsproblematikken som forsterkes som følge av tiltaket. Dette kan unngås dersom det planlegges og gjennomføres et omfattende tiltaks- og kompensasjonsprogram. Vandringsproblemene har også betydning for elvemuslingbestanden, om enn ikke avgjørende innvirkning. På sikt kan denne få problemer som følge av fravær av vertsfisk i øvre deler. Denne responsen vil gå over mange tiår med en gradvis forgubbing av elvemusling-bestanden.

§ 11 Kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver

Tiltakshaveren skal dekke kostnadene ved å hindre eller begrense skade på naturmangfoldet som tiltaket volder, dersom dette ikke er urimelig ut fra tiltakets og skadens karakter.

Tiltakshaver vil stå for kostnadene med å dempe miljøbelastningen, herunder gjennomføring av tiltaks- og kompensasjonsprosjekter. Elvestrekningene som er egnet for gjennomføring av tiltak strekker seg over flere eiendomsgrenser, og er derfor avhengig av samarbeid på tvers av eiendomsgrenser og muligens også sektormyndigheter.

§ 12 Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder.

For å unngå eller begrense skader på naturmangfoldet skal det tas utgangspunkt i slike driftsmetoder og slik teknikk og lokalisering som, ut fra en samlet vurdering av tidligere, nåværende og fremtidig bruk av mangfoldet og økonomiske forhold, gir de beste samfunnsmessige resultater.

I både drifts og anleggsfasen vil det være nødvendig å benytte miljøforsvarlige teknikker. Dette er omtalt i denne rapporten.

Naturmangfoldloven omtaler også svartelistete arter (kapittel IV). Tiltaket medfører tiløynelatende ingen åpenbar fare for spredning av uønskete arter til de berørte vassdragene.

6.2 Vannforskriften

I Vannforskriften heter det:

Vann som viser tegn på alvorlige endringer av verdiene for biologiske kvalitetselementer for den aktuelle typen overflatevannforekomst, og der store deler av relevante biologiske samfunn som normalt forbindes med typen overflatevannforekomst under uberørte forhold, er fraværende, klassifiseres som svært dårlig.

Tiltaket vil være nøytralt iht. Vannforskriften siden det ikke påvirker vannkvaliteten ut over mindre og forbigående negative endringer i driftsfasen. Den økologiske statusen i vassdraget er i dag beskrevet som god. Fylkesmannen har ambisjoner om å løfte tilstanden i Surnavassdraget

og det er sannsynligvis ikke akseptabelt at tiltaket forhindrer en slik utvikling. Det er en risiko for belastning i anleggsfasen, men det foreslås tiltak for å motvirke dette.

7 Forslag til kompenserende og avbøtende tiltak

For å optimalisere forholdene i Toråa, Lomunda og Surna, og minimere konsekvensene av en eventuell overføring av Toråa, foreslås flere avbøtende og kompenserende tiltak. Disse utgjør en kombinasjon av miljøbasert vannføring og habitatforbedringer på elvestrekninger med et betydelig forbedringspotensial.

Det er mulig å kompensere med tiltak i selve Toråa (kompensasjon for redusert habitat og fiskeproduksjon her) og andre steder i Lomunda og Surna (kompensasjon for vandringsproblemer i denne delen av vassdraget). Både kompenserende og avbøtende tiltak bør sees i sammenheng med vilkårsrevisjonen for Trollheim kraftverk.

7.1 Miljøbasert vannføring i Toråa

En innføring av en tradisjonell minstevannføring i Toråa (5 percentil) vil med bakgrunn i de nåværende vandringsproblemene medføre store negative konsekvenser for lakseproduksjonen i elva, og det antas at den blir vesentlig redusert. Den foreslåtte miljøbaserte vannføringen (600 liter pr sekund med synkroniserte flomtopper til Kvennåa) på «dobbelte av Kvennåa» vil kunne opprettholde en del av fiskeproduksjonen. En stabilisering av vannføring har i tillegg den effekten at den gjerne øker fiskeproduksjon. En optimalisering av oppvekstområdet ved stabilisering av vandende areal vil kunne gi en positiv effekt som i noen grad kan oppveie det rene tapet av areal. Målestasjonen for den miljøbaserte vannføringen bør være nedstrøms samløpet med Kvennåa.

En vurdering av miljøbasert vannføring må inkludere både gjennomsnittlig vannføring, variasjon i vannføringen og minstevannføring.

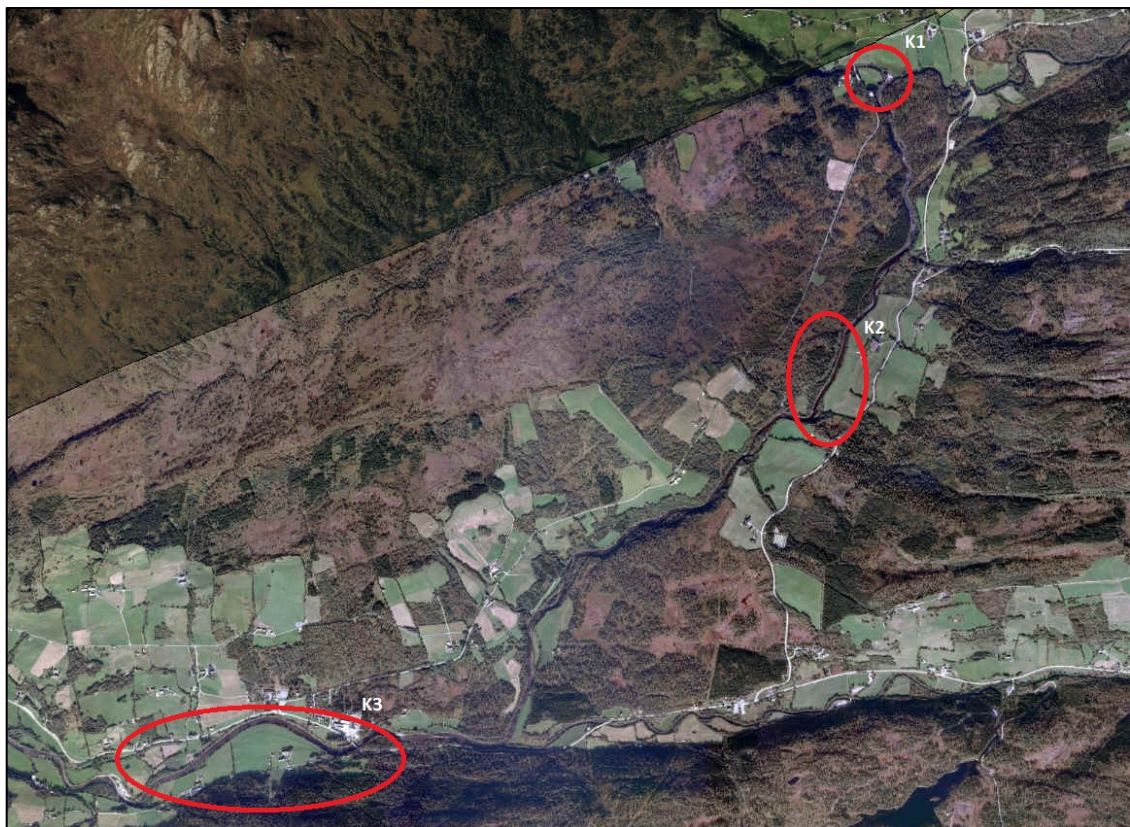
En minstevannføring (oppstrøms samløp Kvennåa) som sikrer fortsatt god produksjon av smolt i Toråa må minst være like stort som bidraget fra Kvennåa, ellers blir mellomvannføringen for liten for laks. En senkning av gjennomsnittsvannføringen med 30 % kan fungere, men hvorvidt den naturlige minstevannføringen kan senkes tilsvarende er usikkert. En betydelig del av fiskeproduksjon sikres ved å unngå underskridelse av den naturlige minstevannføringen. Både laks og sjørret er helt avhengig av lokkeflommer av en viss varighet i oppgangs- og nedvandringstid. Overføring av vann fra Toråa bør derfor ikke begrense nedbørsrelaterte flomtopper i august/september og november i vesentlig grad. Det er også mulig å bidra til opp- og nedvandring av laks og sjørret ved å unngå fraføring av vann i siste del av oppvandringen før gyting. I tillegg bør det være en naturlig avrenning etter gyting for å bedre forholdene for returvandring.

Det synes å være uunngåelig at tiltaket medfører tap av lakse- og sjørretproduksjon i Toråa, men det vurderes som sannsynlig at Toråa vil kunne opprettholde 50-80 % av fiskeproduksjonen dersom det etableres en miljøbasert vannføring som sikrer toveis vandringsmuligheter og av vandende areal ivaretar oppvekstområder gjennom hele året. For øvrig synes det klart at det foreligger gode muligheter til å kompensere for all lakse- og sjørretproduksjon ved å gjennomføre kompensasjonstiltak (se nedenfor).

7.2 Kompensasjon av tapt fiskehabitat

Laks og sjøørret som skal opp i Toråa for å gyte må passere de tidligere omtalte vandringsproblemene på minstevannføringsstrekningen for Trollheim kraftverk. Dette er grunne deler av Surna og Lomunda (K1-2) og nedre deler av Toråa (K3) (figur 17). Her kan grunne og brede partier av elveleiet fungere som flaskehalser, men disse vannføringsavhengige hindringene kan bearbeides ved fysiske tiltak som samler vannføringen og ivaretar opp- og nedvandringsmulighetene i perioder med lav vannføring. Slipp av kunstige lokkeflommer kan lette oppgangen ytterligere dersom det står gytefisk og venter på vandringsmuligheter i hølene.

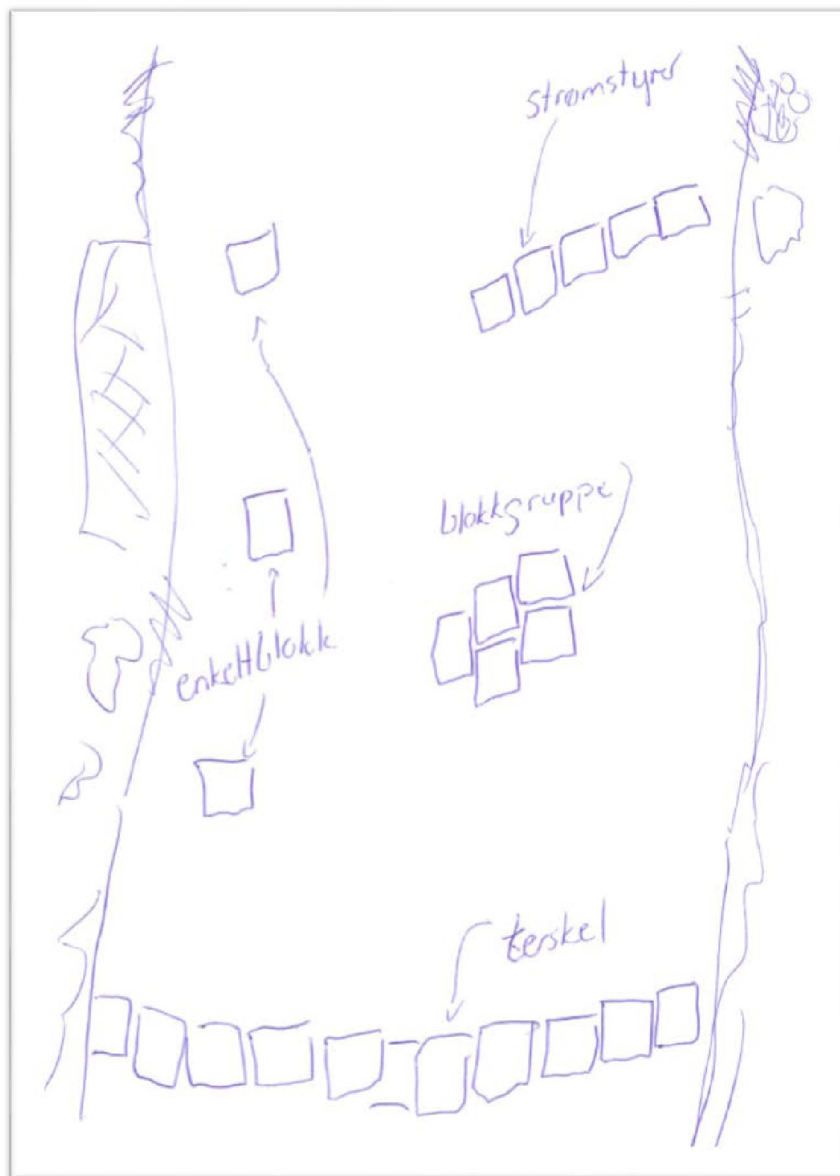
Inngrepsgraden i Toråa, Lomunda og Surna er samlet sett store i form av tidligere gjennomførte flomsikringer, kanaliseringer, grusuttak og fjerning av store steinstrukturer i elva. Det foreligger derfor et stort potensial for restaurering og forbedring av utvalgte elvestrekninger. Vi foreslår blant annet de tre tiltaksområdene (K1-3) som bør vurderes for tiltak. En skjønnsmessig vurdering av forbedringspotensialet tilsier at det er mulig mangedoble fiskeproduksjonen på disse strekningene, samtidig som vandringsmulighetene bedres. Samlet sett er det derfor mulig å kompensere for tapet av årviss gyting i Toråa. Materiale til dette arbeidet hentes fra tunnelboringen og anlegg. Dette arbeidet må forankres i Vannområdet, hos forvaltningsmyndigheter, NGOer og grunneierne da dette må baseres på en felles intensjon om å bedre og sikre fiskeproduksjonen i vassdraget til tross for overføring av Toråa.



Figur 16. Tiltaksområdene i vassdraget K1 – samløp Toråa og Lomunda, K2 – ved Høgholt og K3 ved Løfallia i Surna.

Tiltakene gjennomføres ved utkjøring og utplassering av storstein og blokk med egnet maskin. Disse blokkene er som byggeklosser (moduler) som kan brukes til ulike sammensatte strukturer i elva, for eksempel blokkgrupper, strømstyrere, terskler, eller utplassert enkeltvis (se figur 18). Blokkmaterialet hentes fra tunnel-boringsprosjektet. Elva er i disse partiene flat, homogen og

tilgjengelig for større maskiner. En riktig utlegging og formasjon av disse tiltakene vil kunne etablere gode og varierte oppvekstområder for laks og sjøørret i ulike aldersklasser. I tillegg vil de styre vannstrømmen slik at den graver ut en markert dypål på de vanskelige partiene.



Figur 17. Skisse for utplassering av blokkmoduler i elv.

7.2.1 Kompensasjonsobjekt K1 samløpsområdet for Lomunda og Toråa

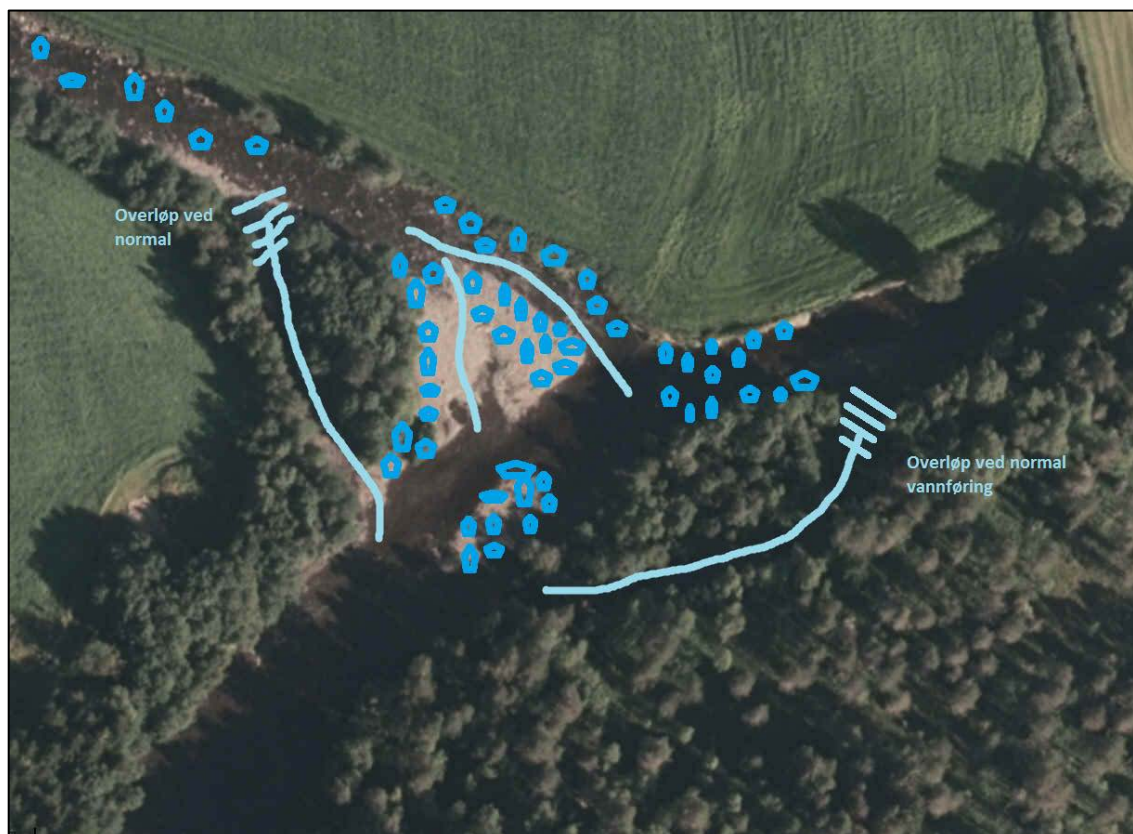
Samløpsområdet og nedre deler av Toråa er preget av omfattende masseuttak og området har sannsynligvis vært ustabilt over mange år. Ustabiliteten skyldes uttak av masser og påfølgende tilbakegravingsprosesser i flomperioder. Dette området har derfor mistet mye av sine kvaliteter som gyteområde for laks og sjøørret, og som leveområde for elvemusling. Ved å stabilisere og restaurere dette området vil man kunne reetablere dette området til gyting og oppvekst for laks og sjøørret, og samtidig legge forholdene bedre til rette for elvemuslingens krav til bunnsubstrat og nærvær av laksefisk. Dette vil kunne medføre at elvemusling etablerer bestander både i nedre Toråa og i Lomunda nedstrøms samløpet.

Ved å restaurere samløpsområdet mellom Toråa og Lomunda oppnår man flere positive effekter som i stor grad bidrar til å kompensere for det rene fiskeproduksjonstapet i Toråa; bedre oppgangsf forhold til Toråa, bedre gyteforhold i samløpsområdet og forbedring av livsvilkårene for elvemusling i dette området. En rekolonisering av elvemusling kan fremskyndes ved å hente overskuddsmusling fra områdene oppstrøms der det er over 100 individer/m². Utvalg må foretas av kompetent fagmiljø.

Dette arbeidet må forankres hos grunneiere, kommune og forvaltningsmyndigheter, og det må utarbeides en tiltaksplan. Det er grunnleggende viktig at masseuttakene opphører. Hydrologer må garantere for at tiltaket har den fysiske effekten man ønsker og landskapsarkitekt bør visualisere dette slik at tiltak lettere kan justeres etter tverrfaglige flerbruksvurderinger. Dette vil igjen skape et svært attraktivt område for fiske og friluftsliv.

Vannføringen ut fra Toråa bør fordeles i to sideløp ned til Lomunda. Dette vil øke variasjonen i dette området og sikrer samtidig at disse ikke tørrlegges store deler av året (figur 19). Dette vil sikre fiskeproduksjon der elva i dag tørker ut. Tiltaket går ut på å kjøre ut 60 blokker med en diameter på minst 1x1 meter (1 m³) og bygge to overløpstorskler av stokk/blokk og hellere.

Detaljerings av tiltaket er fremsatt som et tillegg.



Figur 18. Tiltaksskisser samløp. Blå polygoner – blokk 1 meter i diameter.

7.2.2 Kompensasjonsobjekt K2 restaurering av kanalisering og senket område ved Høgholt

Ved Høgholt er elveløpet senket, kanalisert, forbygd og utgravd over flere hundre meter. Antagelig var dette opprinnelig et flommarks- og myrområde der grunnvannet er senket for å sikre dyrkamarka. Mye av dette området kan restaureres og det vil kunne bli et svært gunstig gyteområde for fisk og leveområde for elvemusling uten at dette truer dyrkamarka.

Tiltaket går ut på å kjøre ut 36 blokk med 1 meters diameter og etablere 12 strømstyrere bestående av 4-5 blokkelementer (figur 20). Av flyfoto er det antydning til et til to gamle sideløp som i dag er stengt og muligheten for å åpne disse bør vurderes.

Detaljering av tiltaket er fremsatt som et tillegg.



Figur 19. Tiltaksskisser ved Høgholt i Lomunda

7.2.3 Kompensasjonsobjekt K3 restaurering av kanalisert og flomforbygd område ved Løfallia

En flere hundre meter lang strekning av Surna ved Løfallia er tidligere utjevnet, kanalisert og utgravd slik at elva fremstår som homogen og lavproduktiv for fisk (figur 21). Tiltak som skaper variasjon i strømningsforhold og substrat vil være gunstig, slik som utlegging av store strukturer og strømstyrere i elva som bryter opp homogene strømningsforhold, skaper variasjon og etablerer dypåler.

Tiltaket består av utlegging av 29 blokk og etablering av 22 strømstyrere á 4-5 blokkelementer.

Detaljering av tiltaket er fremsatt som et tillegg.



Figur 20. Tiltaksskisser ved Løfallia i Surna

7.3 Vandringsproblematikk – etablering av «elv i elva»

Hele vassdraget har store partier med grunn og bred elveprofil som representerer vannføringsrelaterte opp- og nedvandringshindringer. Det vurderes at problemene et størst for storlaks, noe mindre for mellomlaks og merkbare for smålaks og sjørret. Enkelte storvokste sjørreter vil kunne få betydelige vandringsproblemer ved disse flaskehalsene. Det anbefales å avdekke alle flaskehalsen på hele strekningen fra Trollheim kraftverk og opp til munning Lomundsjøen og Toråa for å utarbeide stedsspesifikke planer for å eliminere disse. Store strekninger med slakt elvetverrsnitt kan forbedres med fysiske tiltak som samler vannstrømmen og etablerer et preg av å lage en «elv i elva».

7.4 Utvidelse av anadrome strekninger

I en tidligere utredning av tilløpselvene til Surna og Lomunda ble det vist at flere sideelver har gode muligheter for å øke de anadrome strekningene. Denne type tiltak er vanlig i norske anadrome elver, men miljømyndighetene har inntatt en noe mer restriktiv holdning. Forutsetningene som må være til stede for at slike tiltak skal kunne aksepteres er at det skal være godt faglig begrunnet, kostnadseffektivt og at etablering av laks og sjørret oppstrøms naturlig hinder ikke medfører skade på andre attraktive fiskeressurser. Det bør derfor foretas en utredning av disse forholdene for hver av de lakse- og sjørretførende tilløpselvene. En overordnet vurdering tilsier at det foreligger gode muligheter for å realisere slike tiltak i dette vassdraget. Det er imidlertid behov for å se dette i sammenheng med vilkårsrevisjonen av Trollheimen kraftverk, slik at tiltakene samordnes og vurderes samlet.

7.5 Avbøting i anleggsfasen

Aktuelle avbøtende tiltak i anleggsfasen detaljeres på et senere tidspunkt

8 Anbefalt prosess videre

Dersom tiltaket får konsesjon bør de beskrevne tiltakene utredes og detaljeres før de iverksettes av entreprenør. Det bør også tas høyde for at det blir stilt krav om oppfølgende undersøkelser som styrker kunnskapsgrunnlaget og tydeliggjør hvilket potensial som ligger i avbøtende og kompenserende tiltak.

9 Oppfølgende undersøkelser

Foreløpig er det ikke behov for oppfølgende undersøkelser ettersom det er avklart at avbøtende tiltak og kompensasjonstiltak vil kunne erstatte den reduserte produksjonen av laks og sjøørret i øvre deler av vassdraget. Dersom myndighetene krever oppfølgende undersøkelser, eller bedre kunnskapsgrunnlag, kan dette gjøres etter nærmere avtaler.

9.1 Årlig oppfølging

Det ble i 2013 gjennomført en god basisundersøkelse bestående av hydrologiske og fiskebiologiske metoder som kan utvides til et flerårig opplegg dersom myndighetene mener at dette er nødvendig.

9.2 Aktuelle nye utredninger

Det kan være aktuelt å gjennomføre nye utredninger for å styrke kunnskapsgrunnlaget. Det er i særlig grad utvidet kunnskap knyttet til vannføring, vandringsmuligheter og rekrutteringsforhold som vurderes som aktuelle.

9.2.1 Opp- og nedvandringsproblematikk

Modelleringer bør foretas i forhold til opp- og nedvandringsproblematikk knyttet til flaskehalser i hele Surnavassdraget. Oppgangsproblematikk regulerer trolig smoltproduksjonen av laks og sjøørret i de øvre deler av vassdraget. Problematikk knyttet til nedvandringen av utgytt fisk er også aktuelt å utrede nærmere. Undersøkelsene bør følge samme mønster som for tilsvarende undersøkelser i andre lakse- og storørretvassdrag med liknende problematikk. En eventuell modellering burde inkludere faktorer som viser hvor mange dager i året det er «gunstig» vannføring for opp- og nedvandring, og hvor flaskehalser ligger. Dette antallet vil naturlig nok gå ned ved ny vannføring. Sægvog m.fl. (2011) mente at temperaturforskjeller ved samløp fra driftsvannet fra Trollheim kraftverk kunne påvirke gyteoppgangen og dette bør vurderes videre.

9.2.2 Genetisk strukturering

Undersøkelse av genetisk differensiering i Surnavassdraget bør utredes. Effektene av avbøtende og kompenserende tiltak kan kun erstatte tapt produksjon av laks og sjøørret, og vil ikke kunne erstatte tapte genetiske bestander. Genetiske undersøkelser kan også designes slik at de kan gi estimer over den relative andelen som Toråa bidrar med når det gjelder laks og sjøørret.

9.2.3 Utvidelse av anadrom strekning i sidevassdrag

Mulighetene for å forlenge de anadrome strekningene i de lakse- og sjøørretførende tilløpselvene bør undersøkes ved å gjennomføre befaringer ved de anadrome vandringshindringene og oppstrøms beliggende elvestrekning. Dette kan avklare om det er behov for konstruerte fiskepassasjer eller om det er tilstrekkelig å sprengne ned fosser og stryk. Videre er det viktig å klarlegge habitatkvalitet og tilgjengelig elvestrekning opp til neste vandrings-

hindring. Det kan være aktuelt å etablere fiskepassasjer ved flere hindringer i hvert vassdrag. Et grovt estimat over økt areal og smoltproduksjon for både laks og sjøørret bør også gjennomføres for hvert sidevassdrag som kan få utvidet anadrom strekning.

9.2.4 Kartlegging av bunnis

I hele Lomunda er det kjent at det forekommer flere perioder med etablering av store mengder bunnis. Dette er en faktor som kan virke begrensende på overlevelsen hos rogn, samt overvintringsområdene til de yngste årsklassene som overvintrer i elvegrusen på grunne områder. Under befaringen i desember 2016 ble det observert at dette har et betydelig omfang, og lokale informanter bekreftet at det var vanlig med slike tilfrysinger i kalde perioder. Bunnisen forsvinner igjen i mildværsperioder og reetableres når temperaturen synker. Effektene av gjentatte perioder med bunnis på elvegrusen bør undersøkes ettersom en negativ effekt vil kunne motvirke habitatforbedringer som har god effekt i den isfrie perioden.

10 Konklusjoner

- En gjennomføring av tiltaket, slik det er omsøkt, vil medføre en reduksjon av vannføringen i Toråa som vil gi negative ringvirkninger for toveis gytevandring og rekrutteringsforhold. En samlet vurdering tilsier at de negative konsekvensene av tiltaket blir meget store.
- Avbøtende tiltak i Toråa vil kunne bevare en viss produksjon av laks og sjøørret, men dette vil i stor grad begrenses til strekningen mellom samløp Kvennåa og samløp Lomunda. En nedbørbasert vannføringsøkning før og under gyteperioden om høsten vil kunne gi relativt gode årsklasser av laks og sjøørret fra Toråa. Tilsvarende kan laksens og sjøørretens tilgang til Toråa opprettholdes hvis det periodevis ikke fraføres vann før, under og etter gyteperioden.
- Kompenserende tiltak som forbedrer vandrings- og oppvekstmuligheter på utvalgte strekninger i Lomunda vil kunne erstatte den reduserte/tapte produksjonen av både laks og sjøørret fra Toråa. Samlet sett vurderes det som mulig å øke habitattilgangen og – kvaliteten i Lomunda såpass mye at tapet fra Toråa kan overkompenseres.
- En ytterligere økning av lakse- og sjøørretproduksjonen kan oppnås dersom de anadrome strekningene i tilløpselvene til Surna og Lomunda utvides. Mulighetene for økt produksjon av laks og sjøørret som kan oppnås ved etablering av fiskepassasjeløsninger ved disse hindringene bør derfor utredes nærmere.
- Det synes derfor fullt mulig å opprettholde/overgå dagens produksjonen av laks og sjøørret på den øvre anadrome strekningen av Surnavassdraget ved en realisering av det omsøkte tiltaket dersom de beskrevne tiltakene gjennomføres i tilstrekkelig omfang.

11 Referanser

- Arnekleiv, J.V. & Kraabøl, M. 1996. Migratory behaviour of adult fast-growing brown trout (*Salmo trutta* L.) in relation to waterflow in a regulated Norwegian river. *Regulated River: Research & Management* 12: 39-49.
- Arnekleiv, J.V., Kraabøl, M. & Museth, J. 2007. Efforts to aid downstream migrating brown trout (*Salmo trutta* L.) kelts and smolts passing a hydroelectric dam and a spillway. *Hydrobiologia*, i trykk.
- Bohlin, T, Hamrin, S, Heggberget, TG & Saltveit, SJ 1989. Electrofishing—Theory and Practice with Special Emphasis on Salmonids. *Hydrobiologia* 173(1):9-43.
- Durif, Caroline; Browman, Howard; Phillips, John B.; Skiftesvik, Anne Berit; Vøllestad, Leif Asbjørn & Stockhausen, Hagen (2013). Magnetic Compass Orientation in the European Eel. *PLoS ONE*. ISSN 1932-6203. 8(3) . doi: 10.1371/journal.pone.0059212
- DN 2006. Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera*.
- Gregersen, F., Haugen, T.O. & Vøllestad, L.A. 2008. Contemporary egg size divergence among sympatric grayling demes with common ancestors. *Ecology of Freshwater Fish* 17: 110-118. DOI: 10.1111/j.1600-0633.2007.00264.x
- Gregersen, F., Johnsen, S., Hegge, O. & Kraabøl, M. 2007. Nedvandring av utgytt Hunderaure forbi Hunderfossen dam og videre nedstrøms gyteområdet ved jernbanebrua. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 1/2007. ISSN 0801-8367
- Hendry, A.P. & Stearns, S.C. 2004. *Evolution illuminated: salmon and their relatives*. Oxford: Oxford University Press. 510 pp.
- Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Bongard, T. & Bremset, G. 2010. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Årsrapport 2008 og 2009. NINA rapport 511.
- Junge, Claudia; Museth, Jon; Hindar, Kjetil; Kraabøl, Morten & Vøllestad, Leif Asbjørn (2013). Assessing the consequences of habitat fragmentation for two migratory salmonid fishes. *Aquatic conservation*. ISSN 1052-7613. . doi: 10.1002/aqc.2391
- Kavanagh, K.D., Haugen, T.O., Gregersen, F., Jernvall, J. & Vøllestad, A. 2010. Rapid temperature-driven divergence in Grayling under conditions considered to hinder adaptation. *BMC Evolutionary Biology* 10: 350-350. DOI10.1111/j.1467-1979.2010.00400.x
- Kraabøl 2006. Gytebiologi hos Hunderørret i Gudbrandsdalslågen nedenfor Hunderfossen kraftverk. NINA rapport 217.
- Kraabøl, M & Arnekleiv, J.V. 1997. Utvandring av vinterstøing og smolt av Hunderørret fra Gudbrandsdalslågen i relasjon til manøvreringen av Hunderfossen kraftverk. Pilotforsøk med radiotelemetri. NTNU Vitenskapsmuseet. Zoologisk notat 1997-1.
- L'Abée-Lund, J.H, Vøllestad, L.A. & Beldring, S. 2004. Spatial and temporal variation in grilse proportion of Atlantic salmon I Norwegian Rivers. *Transactions of the American Fisheries Society* 133: 743-761.
- Lund, R.A., Johnsen, B.O. & Fiske, P. 2006. Status for laks- og sjørørretbestanden i Surna relatert til reguleringen av vassdraget – undersøkelser i årene 2002-2005. NINA rapport 164.

Multiconsult 2011. Ljøsåa kraftverk og overføring av Toråa, Rindal kommune – miljøvurdering. MC rapport

Sægrov, H., Mork, K., Kiplesund, G.H. & Kålås, S. 2011. Overføring av Toråa til Ljøsåa, Rindal kommune. Konsekvenser for vannføring, anadrom laksefisk og elvemusling i Surna og Lomunda. MC Rapport.

Ozerov, M. Y., Alexey E. Veselov, J. Lumme & Craig R. Primmer (2012) "Riverscape" genetics: river characteristics influence the genetic structure and diversity of anadromous and freshwater Atlantic salmon (*Salmo salar*) populations in northwest Russia. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 69, 1947-1958

Saltveit, S.J. & Ofstad, K. 1985.

Statens vegvesen 2006. Håndbok V712. Konsekvensanalyser. Veiledning. Statens vegvesen Vegdirektoratet 2006/14.

Ugedal, O., Berg, M., Bongard, T., Diserud, O., Kvingedal, E., Robertsen, G., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Ulvan, E.M. & Østborg, G. 2013. Ferskvannsbiologiske under-søkelser i Surna. Framdriftsrapport 2013. - NINA Rapport 963. 63 s.

Verspoor, E. m.fl. 2012. Regional mtDNA SNP differentiation in European Atlantic salmon (*Salmo salar*): an assessment of potential utility for determination of natal origin. ICES Journal of marine science

White et al. 1982. Capture-recapture and removal methods for sampling closed populations. Los Alamos National Laboratory, LA-8787-NERP. 235 pp.

Vedlegg 1

Vanndekket fiskeareal på de ulike stasjonene ved høy og lav vannføring

Lav (rundt 175 liter pr sekund) og høy (4.4 kubikkmeter pr sekund) vannføring i Toråa

Lav (rundt 350 liter pr sekund) og høy (7-8 kubikkmeter pr sekund) vannføring i Lomunda

NB: Vannføringene er grove estimater basert på foreløpige hydrologiske målinger





Ltl Acorn



044°F

007°C

09/21/2013 11:39:25



Ltl Acorn



039°F

004°C

09/24/2013 09:37:21



Ltl Acorn



051°F

011°C

09/20/2013 13:28:51



Ltl Acorn



035°F

002°C

09/24/2013 07:25:46



Ltl Acorn



042°F

006°C

09/20/2013 11:25:25



Ltl Acorn



033°F

001°C

09/24/2013 07:52:27



Ltl Acorn



048°F

009°C

09/20/2013 12:41:24



Ltl Acorn



037°F

003°C

09/24/2013 09:13:09

Vedlegg 2

Bilder fra Toråa



















Vedlegg 3

Bilder fra Lomunda











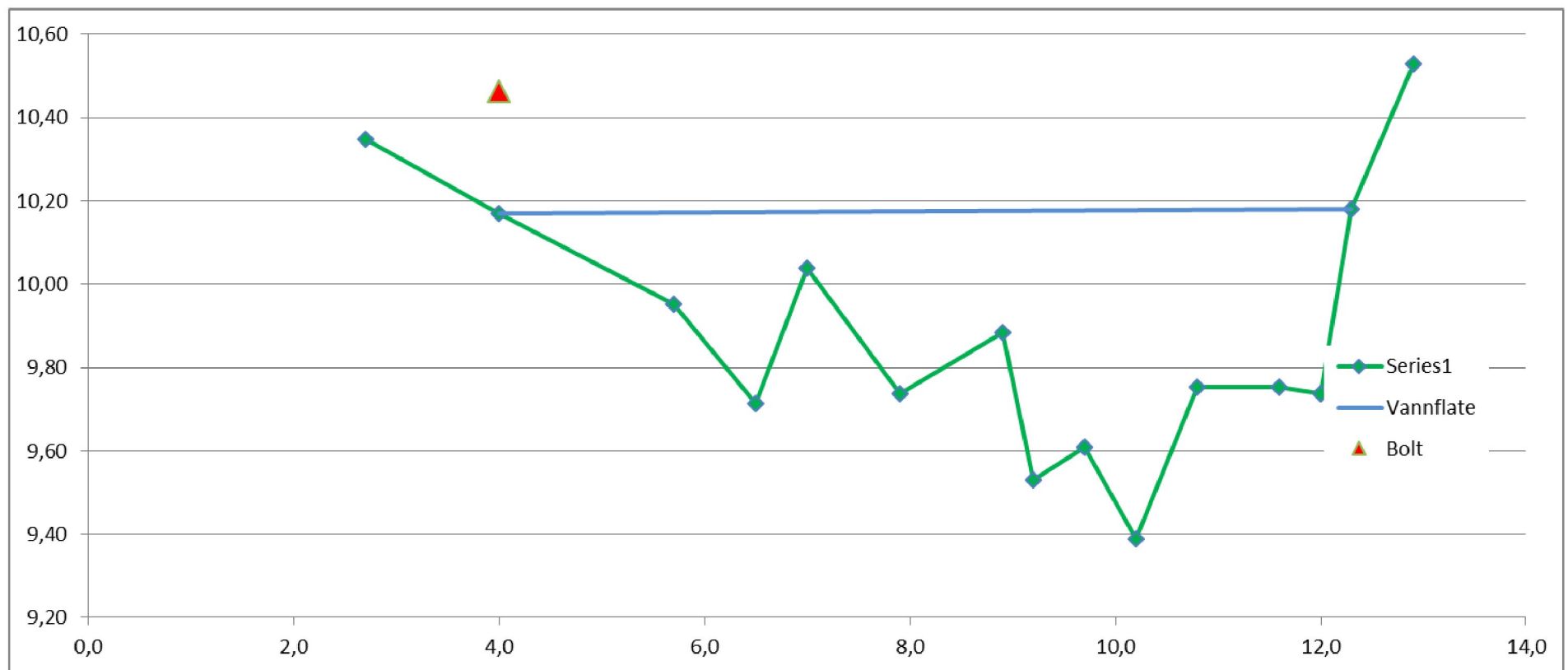


Vedlegg 4 Tverrprofiler Toråa og Lomunda

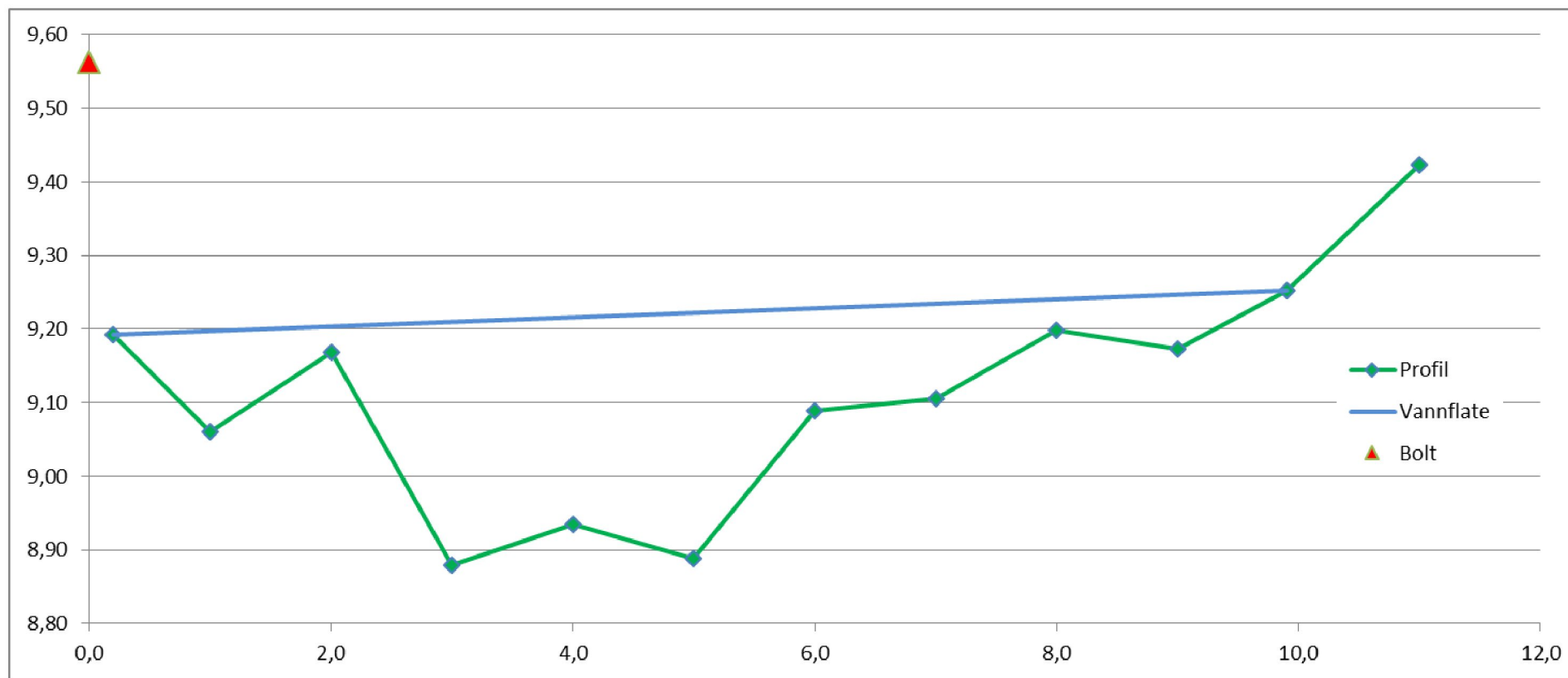
Toråa

Toråas tverrprofil er målt opp 25.-28. juni. Sjekk vannføring aktuell DATO. Aksene viser antall meter enten på y-aksen i høyde fra referansenivå eller meter på x-aksen fra bolten i elvebredd.

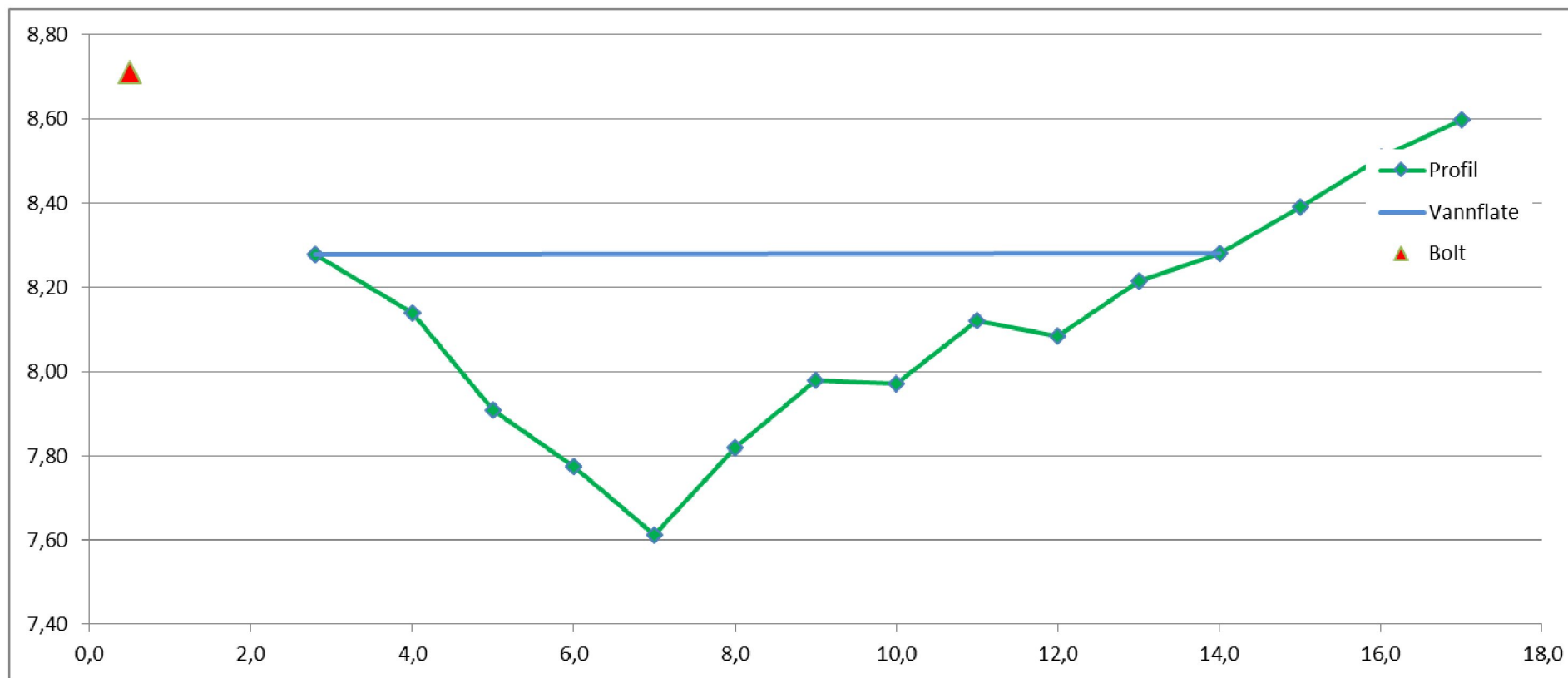
TO-2



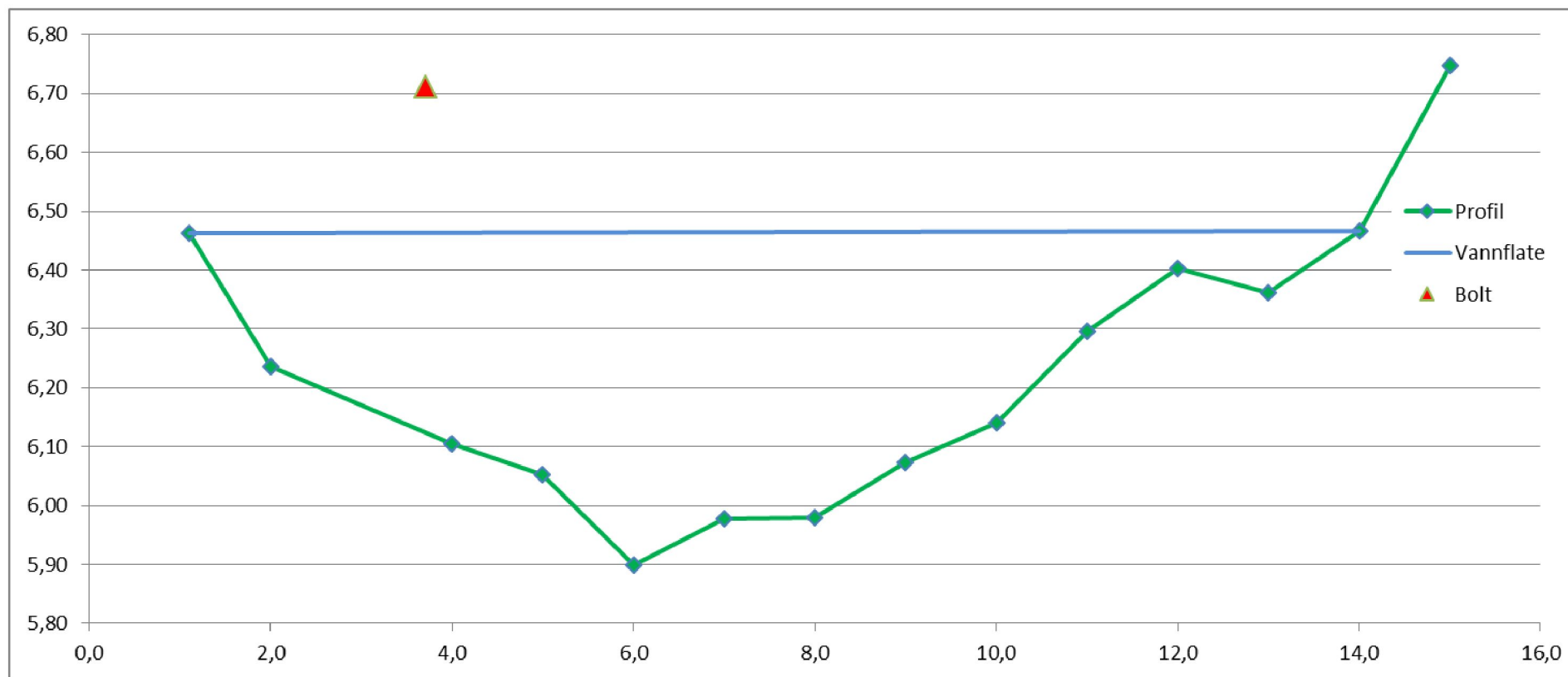
TO-3



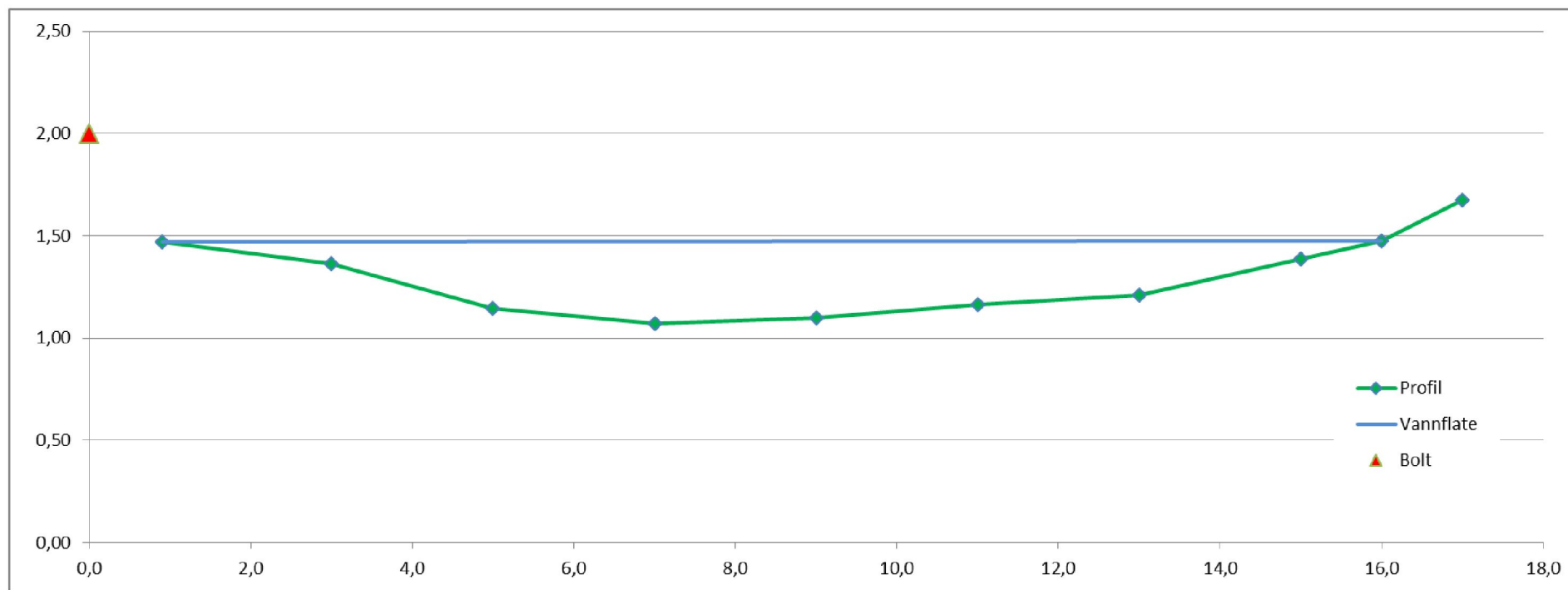
TO-4



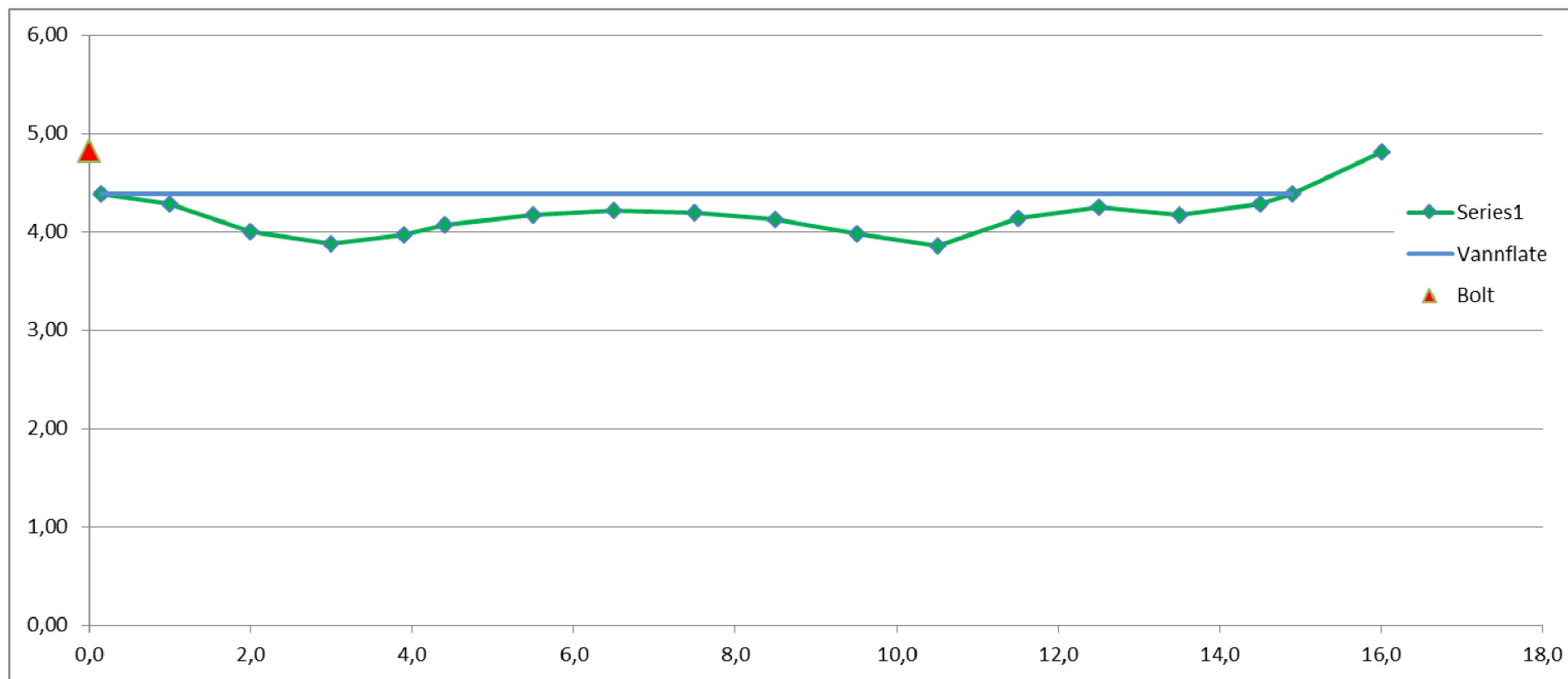
TO-5



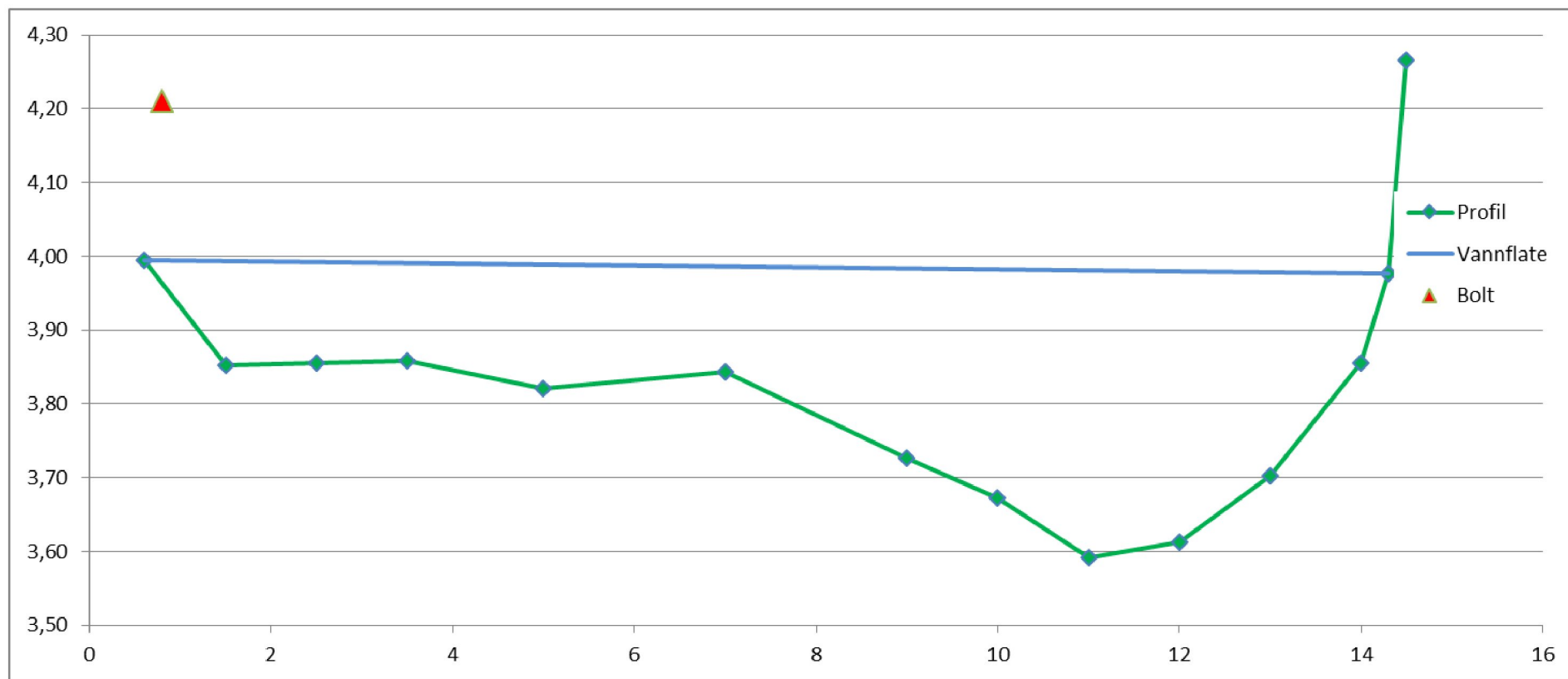
TO-6.4



TO-6

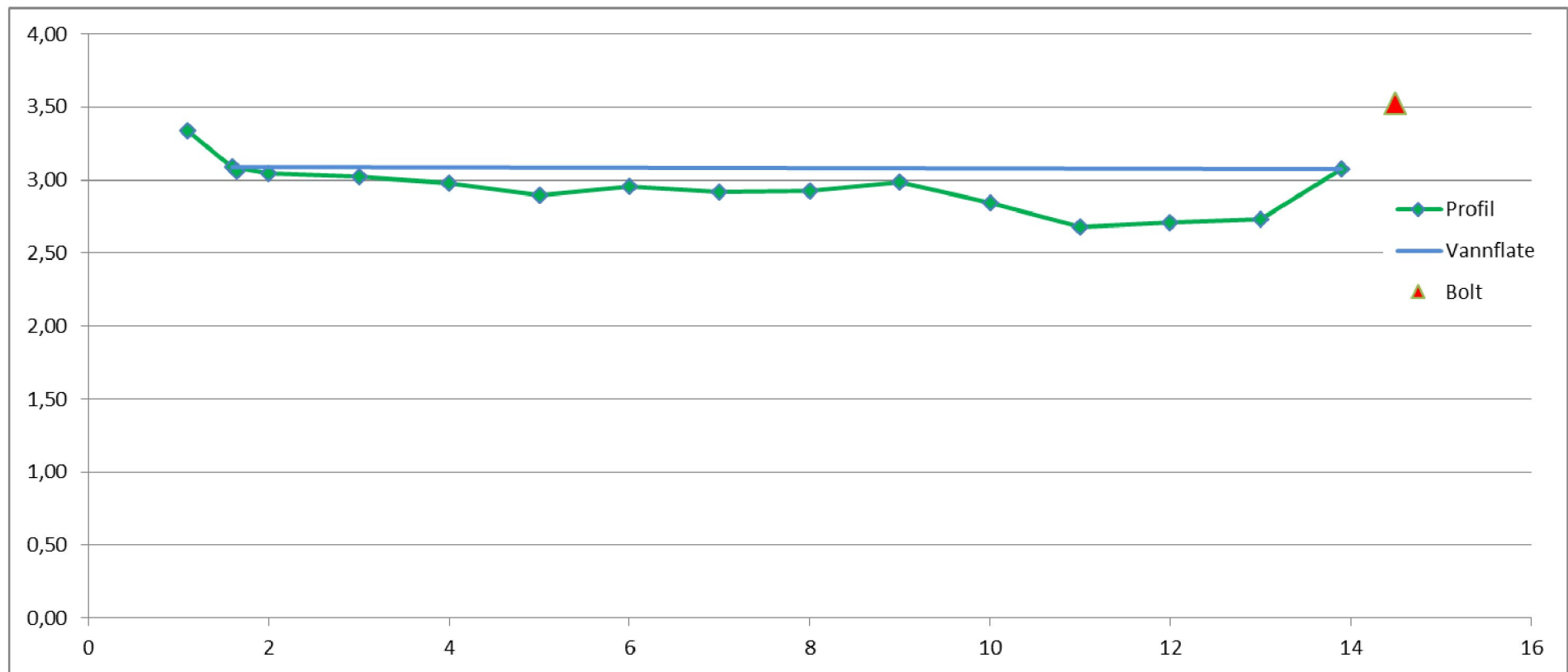


TO-7

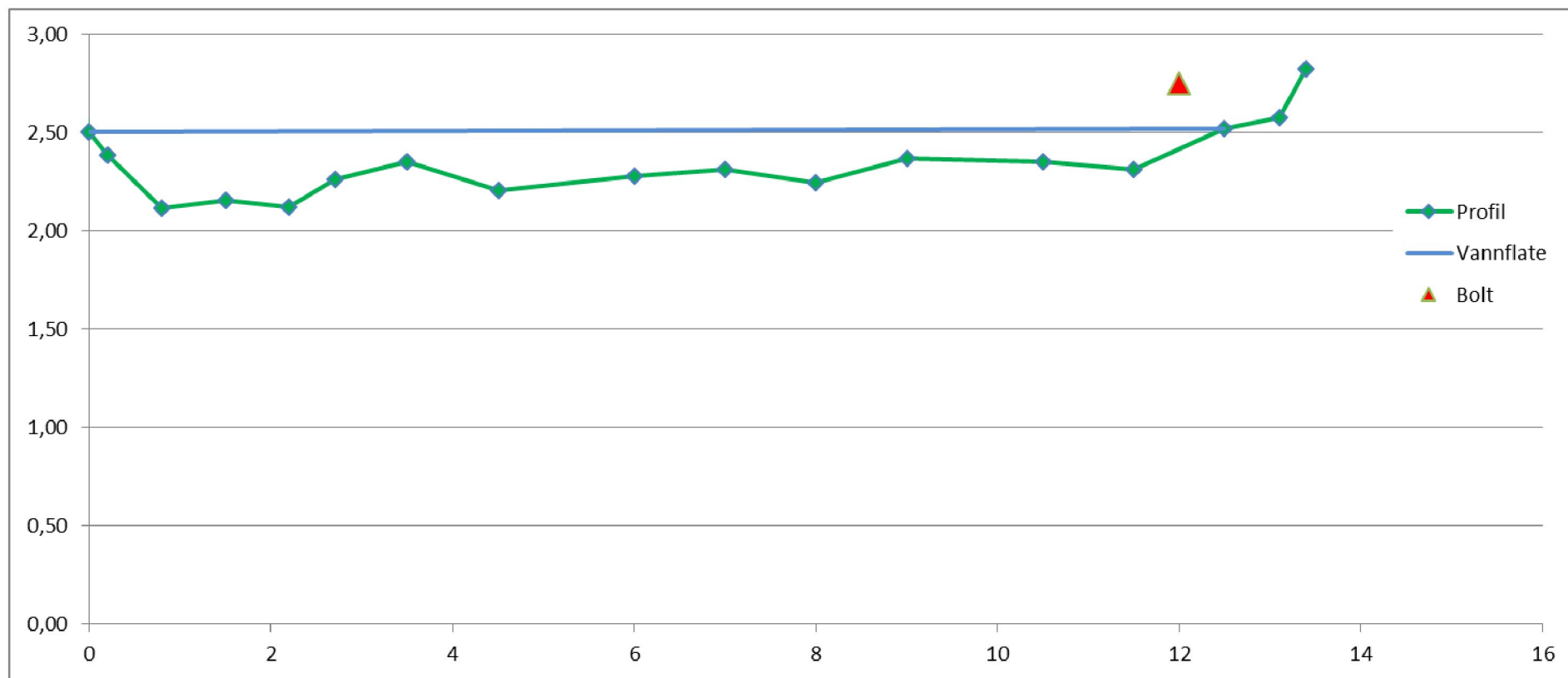


TO-8

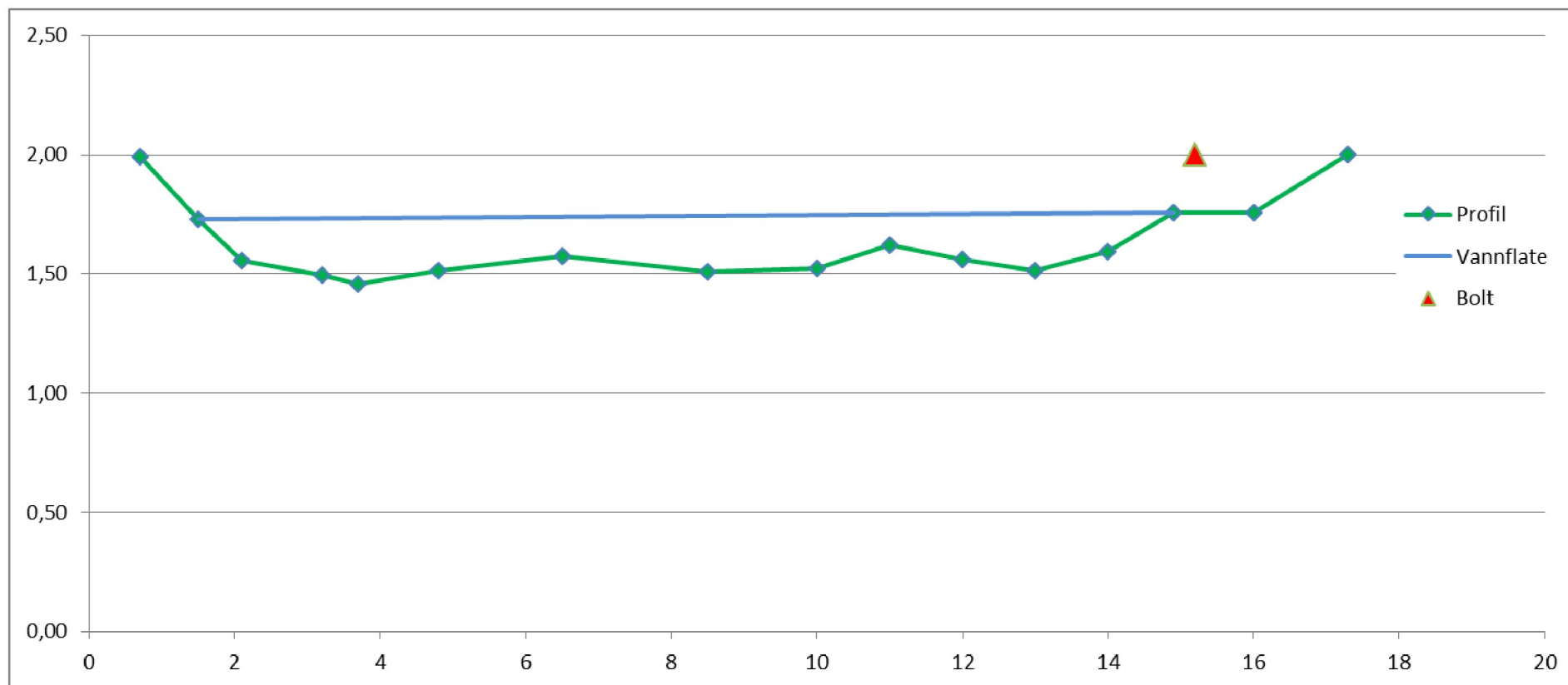
2



TO-9



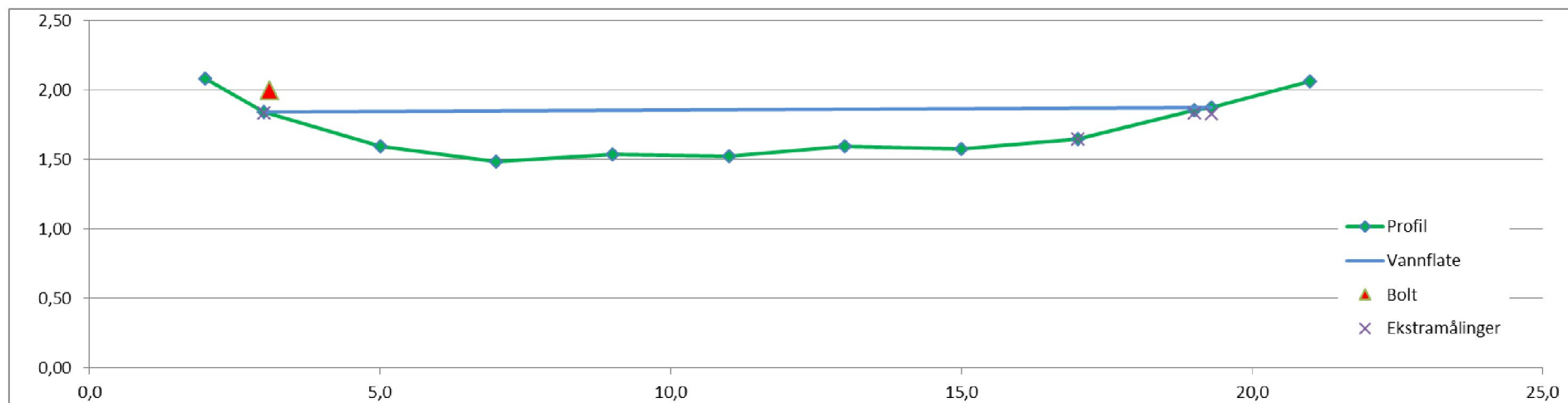
TO-10



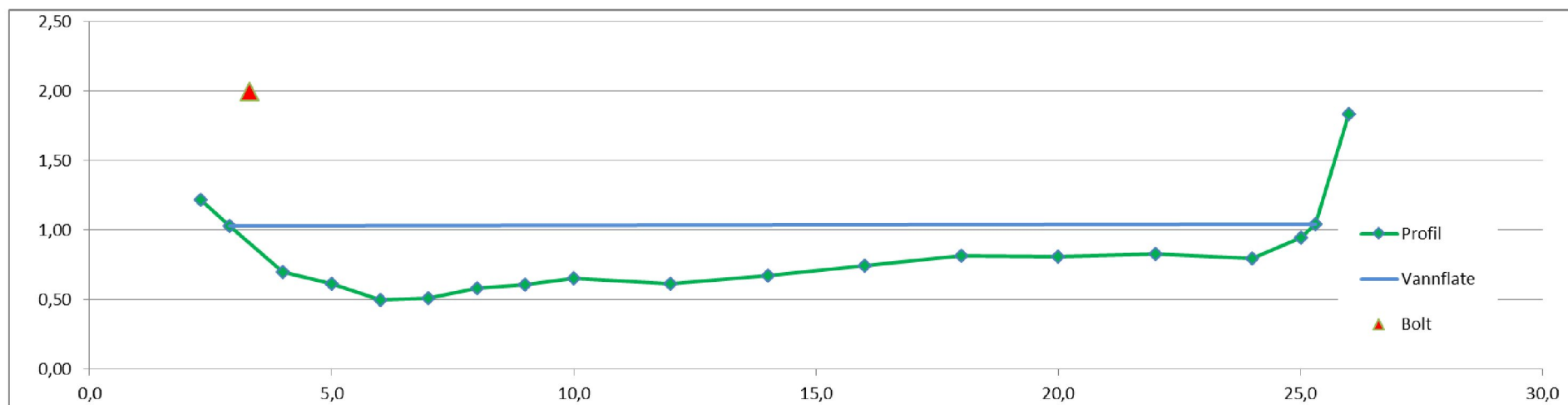
Lomunda

Toråas tverrprofil er målt opp 25.-28. juni. Sjekk vannføring aktuell DATO. Aksene viser antall meter enten på y-aksen i høyde fra referansenivå eller meter på x-aksen fra bolten i elvebredd.

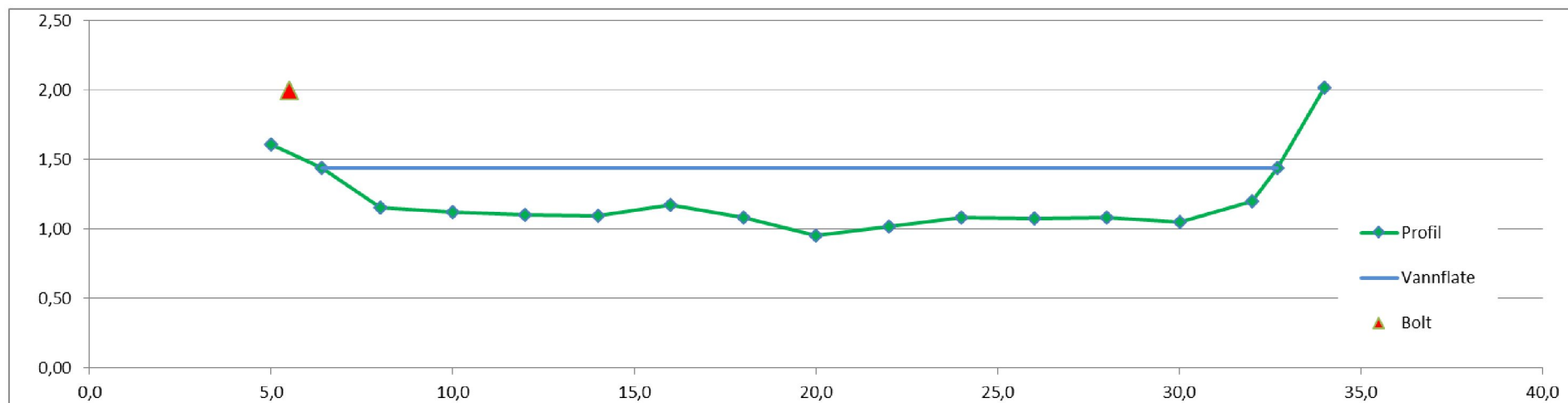
LO-1



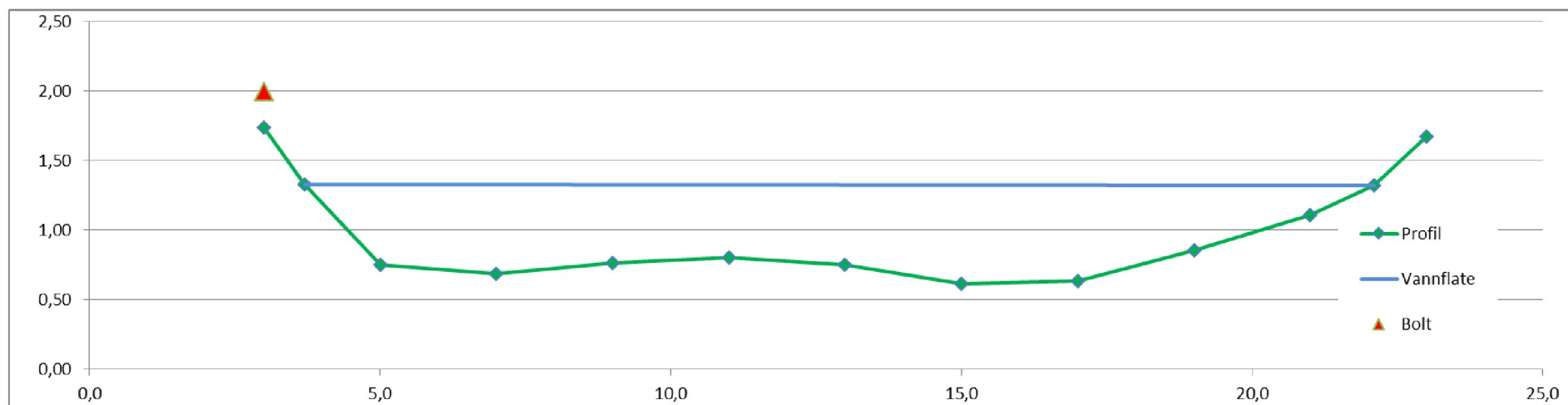
LO-2



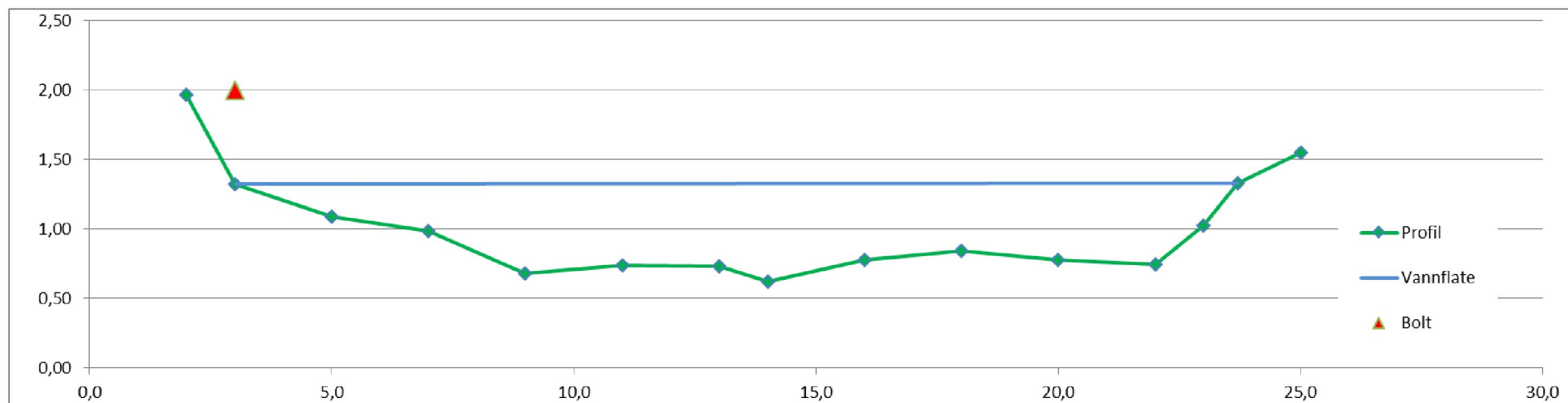
LO-3



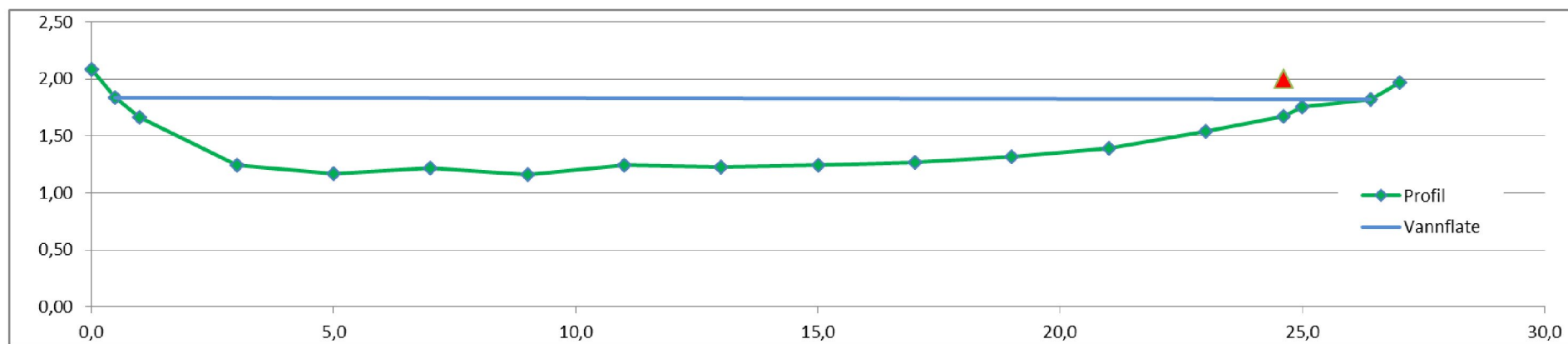
LO-4



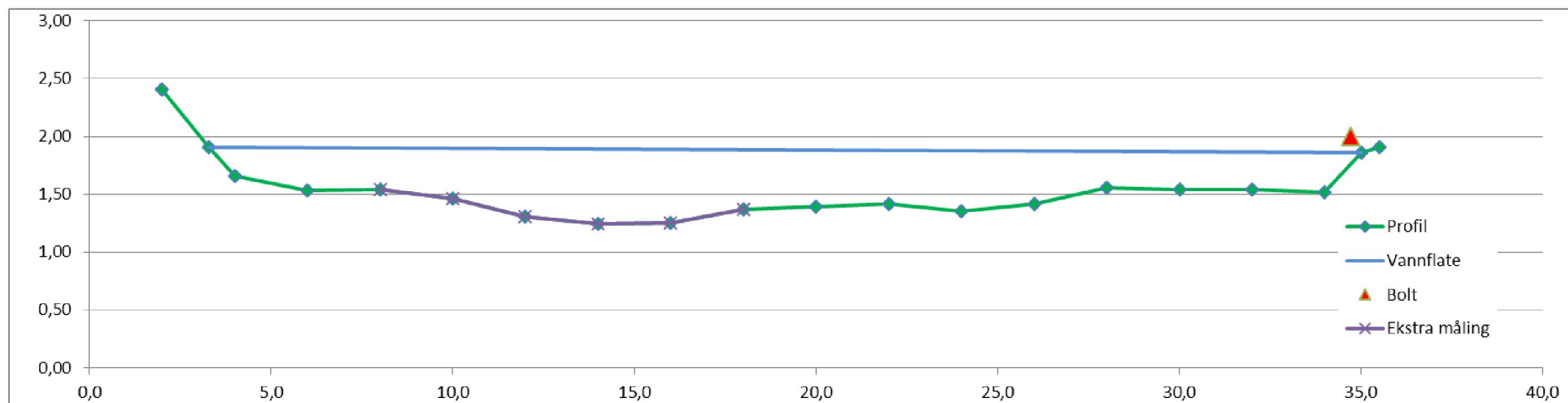
LO-5



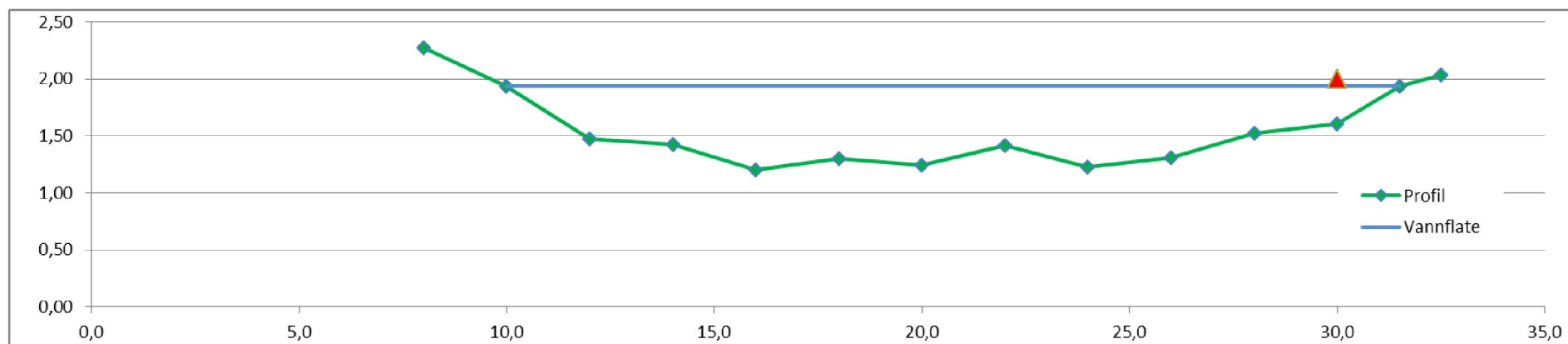
LO-6



LO-7



LO-8



LO-9

