

HiT notat nr 1/2008

Tinfos I – kanalisering av undervannet, fiskebiologiske vurderinger

Jan Heggenes

Avdeling for allmennvitenskapelige fag (BØ)

**Høgskolen i Telemark
Porsgrunn 2008**

HiT notat nr 1/2008

ISSN 1501-8520 (trykt)

ISSN 1503-3759 (online)

Publikasjonene har serietittel: *HiT notat* eller *HiT Working Paper*

Høgskolen i Telemark

Postboks 203

3901 Porsgrunn

Telefon 35 57 50 00

Telefaks 35 57 50 01

<http://www.hit.no/>

Trykk: Kopisenteret. HiT-Bø

© Forfatteren/Høgskolen i Telemark

Det må ikke kopieres fra rapporten i strid med åndsverkloven og fotografiloven, eller i strid med avtaler om kopiering inngått med Kopinor, interesseorganisasjon for rettighetshavere til åndsverk



Høgskolen i Telemark

Øst Telemark Brukseierforening

v. Nicolai Østhus

NOTAT

TIL: Øst Telemark Brukseierforening v. Nicolai Østhus

FRA: Høgskolen i Telemark v. Jan Heggenes

DATO: 22. november 2007

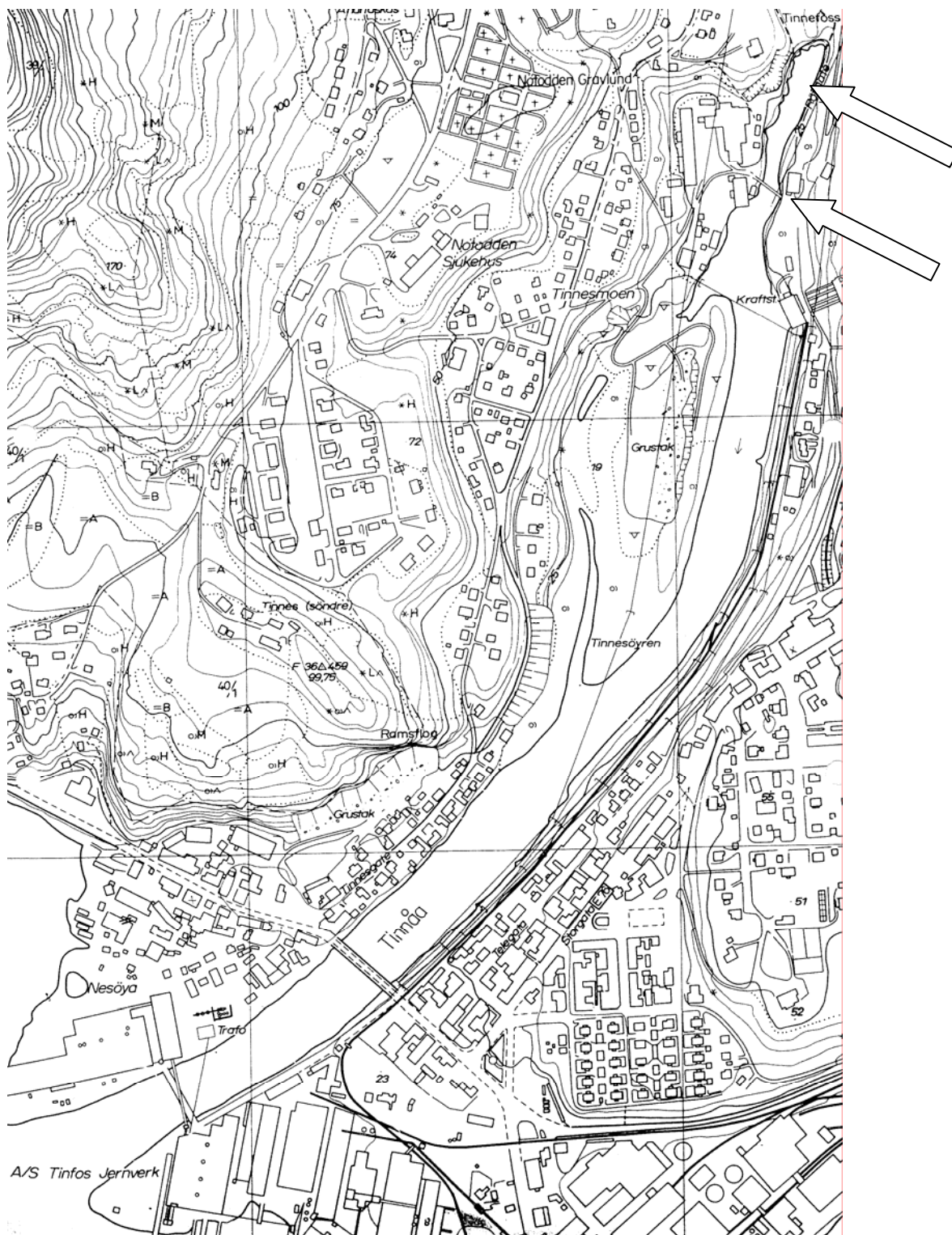
TINFOS I -

KANALISERING AV UNDERVANNET – FISKEBIOLOGISKE VURDERINGER

Bakgrunn

Økning av fallhøyden for kraftverket i Tinfos I kan oppnås ved senkning av nåværende undervann. Det kan gjøres ved kanalisering mellom utløpet fra kraftverkets avløpstunnel og brua i O.H. Holtas gate (Fig. 1, se piler; Vedlegg 1). Dette har vært vurdert i flere omganger siden 1954 (Berge 1996, Ødegård 1999). Beregninger viser at en slik kanalisering vil gi betydelig økt energiproduksjon som kan være økonomisk lønnsom (Berge 1996). Kanalisering har hittil ikke kommet til utførelse.

Forutsatt kanalisering etter siste justerte plan (nedenfor; Ødegård 1999), vurderer nå Tinfos AS å gjennomføre kanaliseringsarbeider våren 2008. Som del av sitt beslutningsgrunnlag ønsker Tinfos AS en faglig vurdering av mulige fiskebiologiske konsekvenser av planlagte kanaliseringsarbeider. På denne bakgrunn er vi av Tinfos AS ved Øst Telemark Brukseierforening som oppdragsgiver, bedt om å gjennomføre slike vurderinger i dette notat.



Figur 1. Kart over Tinnelva fra undervann Tinfos I (i Tinnefoss) til Heddalsvannet.

Den berørte elvestrekning er ca. 1600m lang fra undervann Tinfos I til Heddalsvannet (Fig. 1) Konsekvensvurderingen skal omfatte konsekvenser av betydelig senket vannstand i anleggsperioden, konsekvenser av massefjerning, samt undervanns sprengningsarbeider. Det har ligget utenfor oppdraget å gjøre egne undersøkelser. Vurderingene er således basert på tidligere undersøkelser på berørte elvestrekning av gyteforhold (Heggenes et al. 1998) og ungfisktettheter (Notodden Jeger og Fiskeforening 2006), litteratur, og faglig skjønn.

Kanaliseringsplan

Kanaliseringsplan ble først utarbeidet i 1954 basert på 11 tverrprofiler (profiler 1-11) innmålt fra brua ved O. H. Holtas gate og 22 m nedover. En fjellnabbe i østre del av elven ble foreslått sprengt bort (Vedlegg 1, 2). Fra brua ved O. H. Holtas gate og 104m oppover ble 21 tverrprofiler innmålt (profiler 12-32; Vedlegg 1, 2). En kanal ble foreslått sprengt ned i fjellterskelen som i dag danner bunnen i elva på denne strekningen.

I forbindelse med en revidert plan fra 1996 (Berge 1996) ble ytterligere 6 profiler innmålt videre oppstrøms til undervann Tinfos I. (Vedlegg 1, 2, 3). I det mest omfattende kanaliseringalternativet ble det foreslått å sprengne en kanal senket til kote 14.0 - 13.5 fra ca. 8 m oppstrøms brua ved O. H. Holtas gate (profil 14, se Vedlegg 1, 2) og ca. 70 m oppstrøms (til profil 32). Bunnbredden på kanalen ble prosjektert til å øke gradvis fra 9.0 m nederst til 11.0 m øverst (fra profil 24; Berge 1996). I alt 1100 m³ fjell ble antatt å måtte fjernes, hovedsakelig ved flåsprengning.

I 1999 ble kanaliseringsplanen igjen justert (Ødegård 1999). Dette er gjeldende plan som de fiskebiologiske vurderinger baserer seg på. Kanalen er foreslått forlenget oppstrøms ca. 15 m (fra oppstrøms profil 32 til profil 35) med 12 m bredde. Kanalen sprenges dessuten ned til kote 13.5 hele den nå ca. 85 m lange strekningen. Dette vil trolig gi en senkning av undervann Tinfos I på ca. 30 cm eller mer. Kanalisering nedstrøms brua ved O. H. Holtas gate er foreslått sløyfet, fordi den gir liten senkning av undervannet.

Kanaliseringen vil skje i berg. Sprengsteinen skal fjernes fra elveleiet. Det er beregnet at 1384 m³ fjell skal sprenges bort fra et bunnareal på 246 m² (Ødegård 1999).

I forbindelse med sprengningsarbeidene er det fra Øst Telemark Brukseierforening et ønske om å ha så lav vannføring som mulig i Tinnelva i anleggsperioden. Denne er anslått til ca. 1 uke, planlagt til 10-16 mars 2008. Vi er bedt om å vurdere konsekvenser av en vannføring på 13 m³s⁻¹ gjennom turbin i Tinfos I ned til Tinfos II hvor det vil komme inn ytterligere 15 m³s⁻¹, slik at vannføringen vil være til sammen 28 m³s⁻¹ nedstrøm Tinfos II til Heddalsvannet. Pålagt minstevannføring er 45 m³s⁻¹ etter dagens reglement.

Vannføring i anleggsperioden

Tinnelva fra Tinfos I til Heddalsvannet er et viktig gyte- og oppvekstområde for ørret og storørretbestandene i Heddalsvannet (Heggenes et al. 1998, Notodden Jeger og Fiskeforening 2006). Her er også en mindre bestand av stasjonær ørret. Det er betydelig oppgang av storørret som skal gyte hvert år, anslagsvis 100 eller flere individer. Gytebestand, gytasesong (september – desember) og de viktige gyteområdene er godt dokumentert gjennom flere år (Tabell 1, Fig. 2a; Heggenes et al. 1998). Dersom omtalte anleggsarbeider gjennomføres på våren, vil det ikke være gytefisk i Tinnelva. Derimot vil det være egg på alle gyteområdene (Fig. 2a)

Tabell 1. Antall ørret observert på sammenlignbare datoer ved dykking i Tinnelva 1993 - 1999 (standardavvik i parentes).

Dato	Antall fisk						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Seint oktober	-	14.3 (4.5)	24.7 (1.5)	20.3 (2.9)		14	16
Tidlig november	35.7 (3.5)	24.3 (1.5)	11.3 (4.1)		30	23	23
Seint november	11.3 (3.1)	-		13.3 (6.0)	13.3 (6.0)	3	

Figur 2a. Gyteplasser i Tinnå fra Tinfos til innløp Heddalsvann.
Mørkt skraverte felter blir mest brukt.

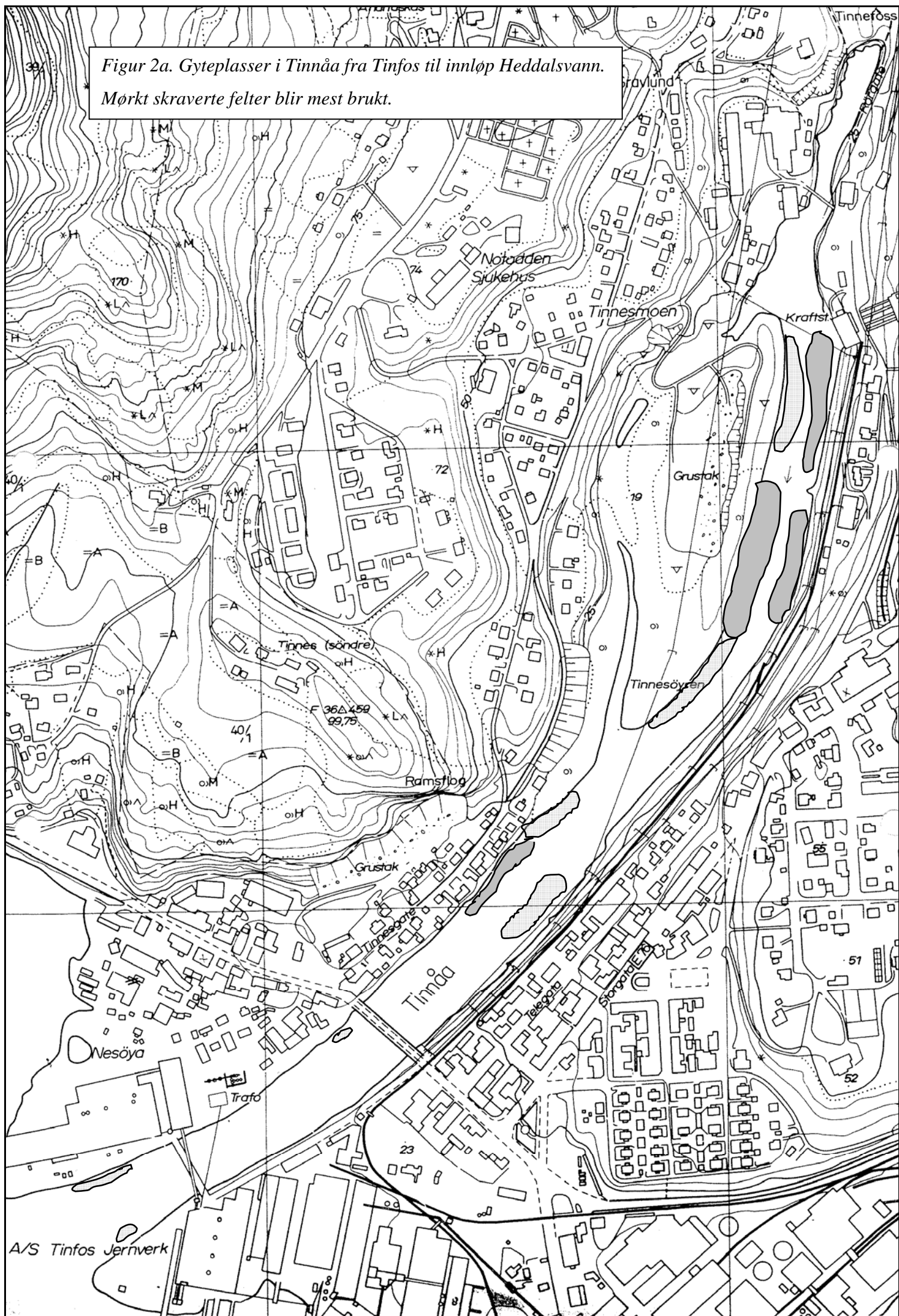
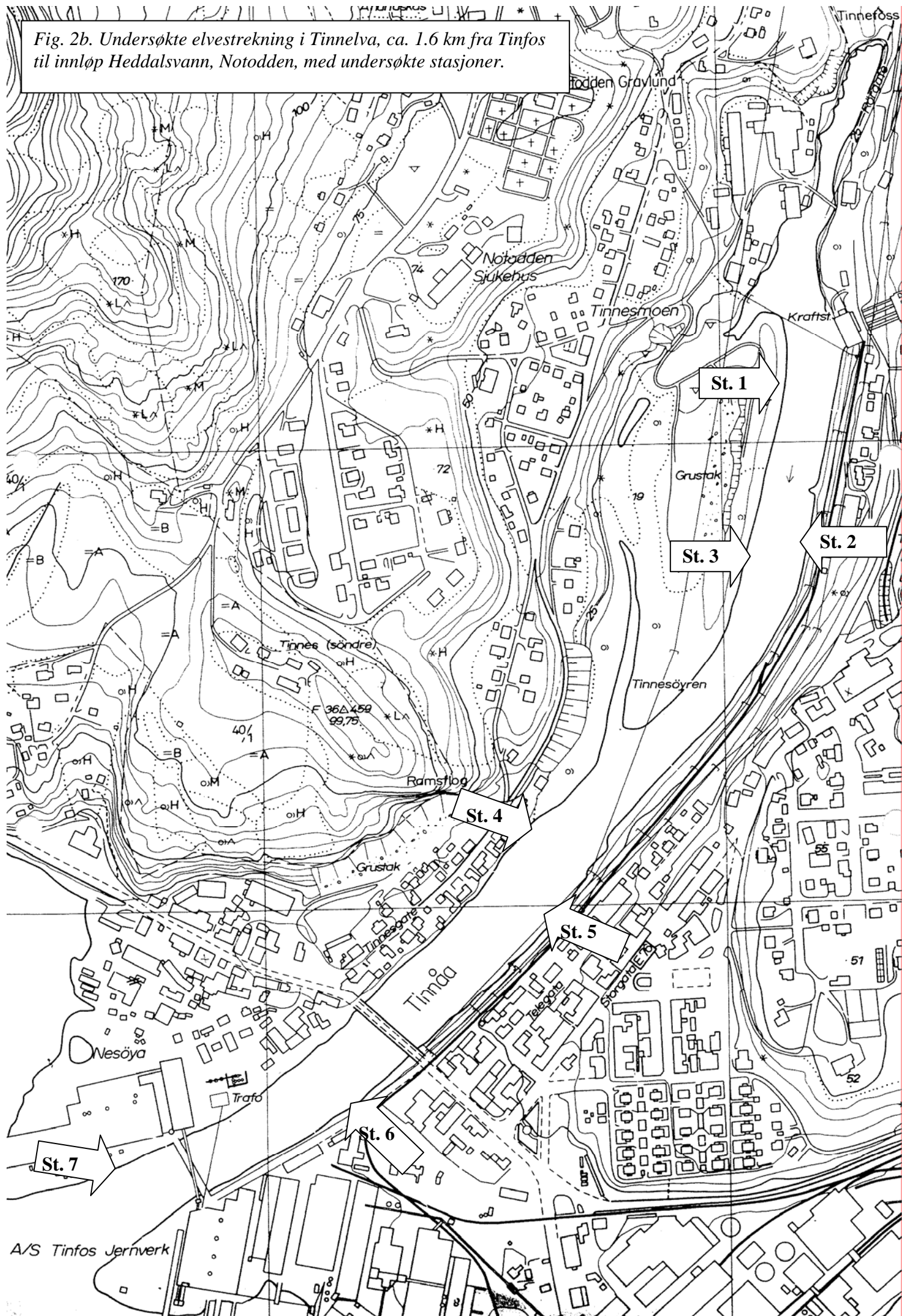


Fig. 2b. Undersøkte elvestreking i Tinnelva, ca. 1.6 km fra Tinfos til innløp Heddalsvann, Notodden, med undersøkte stasjoner.



Ungfisk tettheter av ørret er også undersøkt på sju stasjoner på berørte strekning gjennom flere år (Fig. 2b, 3; Tabell 2; Notodden Jeger og Fiskeforening 2006).

Tetthetene av totalt antall ungfisk av ørret er relativt høye, I gjennomsnitt 40-80 individer per 100 m², og viser god reproduksjon og rekruttering. Laks forekommer nesten ikke.

Ørekyte har nylig etablert seg i vassdraget, men omtales ikke videre her.

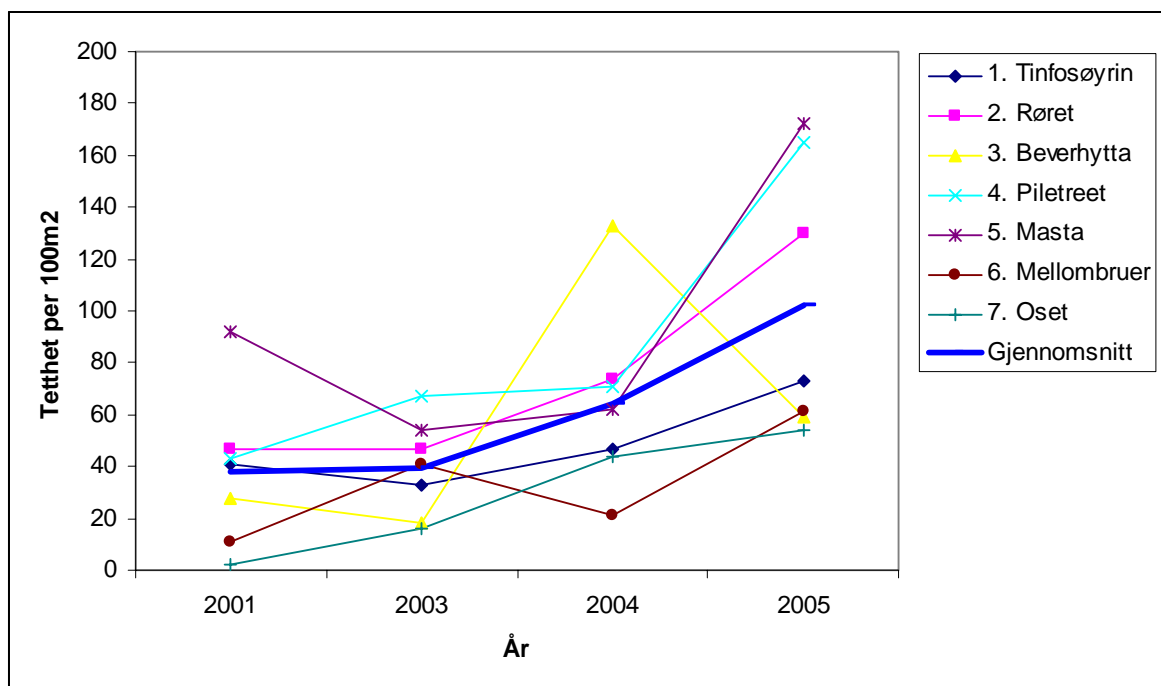


Fig. 3. Tettheter av unger av ørret på de 7 undersøkte stasjonene i Tinnelva i 2001-2005, samt gjennomsnittlig tetthet for alle stasjonene (fet linje).

Reduksjon av vannføringen i anleggstiden fra 45 til 28 m³s⁻¹ kan føre til stranding av ungfisk i nedtrappingsperioden samt tørrlegging av fiskeegg.

Omfang på ev. stranding av ungfisk avhenger av flere forhold, bl.a. strandsonens gradient og substrat, temperatur og lysforhold. Om våren er Tinnelva kald. Ved lave

vanntemperaturer er ørreten hovedsakelig nattaktiv. En reduksjon av vannføringen bør derfor skje om natten (når ørreten er aktiv og derfor vil forflytte seg med

Tabell 2. Antall ørret fanget og beregnede bestandstettheter for sju stasjoner i Tinnelva i september 2005.

<i>Stasjon</i>	<i>Antall fanget</i>	<i>Beregnet bestand</i>	<i>Konfidens- intervall</i>	<i>Fangbarhet</i>	<i>Areal m²</i>	<i>Tetthet per 100m²</i>
1. Tinfosøyren	143	165	160-169	0.49	225	73
2. Røret	168	195	168-223	0.48	150	130
3. Beverhytta	67	74	66-81	0.57	125	59
4. Piletreet	215	247	216-278	0.50	150	165
5. Masta	190	258	177-340	0.36	150	172
6. Mellombruer	68	91	59-124	0.36	150	61
7. Oset	27	27	26-29	0.73	50	54
<i>Gjennomsnitt</i>	<i>125±71.55</i>	<i>151±89.17</i>		<i>0.50±0.13</i>	<i>143 ±51.47</i>	<i>102 ±52.17</i>

vannstandsreduksjonen). Den bør også foregå langsomt slik at fisken rekker å forflytte seg, dvs. ca. 0.2 cm/min eller 10-12 cm per time (Saltveit et al. 2001). Dersom nedtappingen skjer som anbefalt, vil tap av ungfisk ved stranding sannsynligvis bli liten. Tap vil fortrinnsvis kunne forekomme ved Tinfosøyren som både har høye ungfisktettheter (Tab. 2) og lav strandgradient. Når vannføringen først er redusert til 28 m³s⁻¹, bør den holdes på dette nivået gjennom anleggsperioden for å unngå ev. stranding av fisk.

Ettersom det i den planlagte anleggsperioden vil være lave vanntemperaturer, vil det biologiske produksjons tapet pga. redusert areal i en kortere periode, være ubetydelig.

Det er ikke gjennomført beregninger av hvor mye strandareal som tørregges når vannføringen reduseres fra 45 til 28 m³s⁻¹. En tidligere undersøkelse konkluderte med at

en reduksjon i vannføringen fra 75 til 45 m førte til ca. 25 % reduksjon i vanndekket areal (10 tverrsnitt innmålt fordelt på hele Tinnelva fra Tinnoset; Saltveit og Heggenes 2002). Dersom man antar en proporsjonal sammenheng mellom vannføring og vanndekket areal, noe som trolig må anses som konservativt i denne sammenheng, kan det antyde at vanndekket areal nedstrøms Tinfos II vil bli redusert med i overkant av 20 %. I hvilken grad tørrlegging skjer, vil selvsagt avhenge av bunnprofilet på den aktuelle strekning. Det foreligger ikke data fra innmålte og hydraulisk beregnede profiler på aktuelle strekning.

Tørrlegging av strandnære arealer vil i første rekke ramme fiskeegg som på denne tiden ligger i grusen. Om man igjen forenkler og antar proporsjonalitet, kan dette antyde et tap av fiskeegg på ca. 20 % av årets produksjon. Det er lite tiltakshaver kan gjøre for å unngå et slikt tap dersom vannføringen reduseres i anleggsperioden.

Konsekvenser av massefjerning

Det er planlagt utsprengt et volum på 1384 m³ fjell fra et bunnareal på 246 m² i en 9-12 m bred kanal fra brua ved O. H. Holtas gate og ca. 85 m oppover (Ødegård 1999). Bunnsubstratet i dette området består i dag i all hovedsak av fjell. Det forekommer derfor naturlig nok ikke gyting i området (Heggenes et al. 1998, egne observasjoner). Det er også lite egnet som oppvekstområde pga. lite skjul, bart fjell som substrat og høye vannhastigheter. Dette lar seg (av de samme grunner) imidlertid ikke kvantifisere nærmere pga. svært vanskelige arbeidsforhold for bestandsestimering på aktuelle strekning.

Endringene pga. massefjerning vil derfor etter en skjønnsmessig vurdering ikke føre til noe tap av fiskehabitat. Det kan tvert imot være gunstig å få redusert vannhastighetene noe og gjort strukturen på bunnprofilet noe mer variert. Kanaliseringen gir også mulighet for ytterligere habitatforbedring. Arbeidet vil skje i berg og sprengsteinen skal ifølge planene fjernes fra elveleiet. Bunnen i kanalen bør imidlertid ikke renskes for sprengstein, fordi en mer oppbrutt bunnstruktur gir bedre oppholdssteder for fisk. Dersom

bunnen av kanalen tilbakefylles med et anslagsvis 20 cm tykt lag av naturlig grus og stein, ev. med noe sprengstein, kan dette gi fremtidige gyte- og oppvekstområder.

Kanalen vil samle mer av vannføringen. Det er usikkert om dette vil føre til tørrlegging av arealer på siden av kanalen når vannføringen er ned mot minstevannføringen på 45 m³s⁻¹. Det er innmålte profiler på aktuelle strekning. Det er derfor enkelt å klarlegge gjennom simuleringer om kanalen vil føre til framtidig tap av vanndekket areal på lave vannføringer. Dersom vannspeilet senkes med ca. 30 cm, er dette usannsynlig, jfr. innmålte profiler (Vedlegg 2, 3).

Indirekte konsekvenser av massefjerning (og sprengning), i første rekke sedimentasjon av finmateriale, er her ikke vurdert, fordi det ikke foreligger noe detaljert informasjon om dette. Sedimentasjon av finmateriale kan ha betydelige negative konsekvenser for egg i grusen, og må derfor unngås. Lav vannføring i anleggsperioden kan føre til mer problemer med sedimentasjon.

Det knytter seg iboende usikkerheter til hydrauliske modellberegninger. I etterkant av ev. kanaliseringsarbeider bør derfor profilene innmåles på nytt, slik at endringene i fiskehabitat kan kvantifiseres mer presist.

Konsekvenser av sprengning under vann

Ekspløsjoner i eller nær vann lager seismiske bølger som manifesterer seg som trykkendringer i vannet og små bevegelser i substratet. Trykkbølgen sprer seg ut fra sprengningspunktet. Den er karakteristisk med en rask trykkøkning til et topp, og deretter et raskt trykkfall til under det omkringliggende hydrostatisk trykket. Det er dette siste trykkfallet (oftest målt indirekte som overtrykk) som har størst konsekvenser for fisk. Det er svømmeblæren til fisken som først ødelegges, men også lever, nyre, milt og andre bløte indre organer skades og fører til fiskedød (Wright 1982). Fiskeegg og larves kan også skades. Det er også observert subletale effekter på fisk, ofte atferdsendringer pga. støyen knyttet til sprengninger.

Godt dokumenterte undersøkelser viser at overtrykk over 100 kPa (14.5 psi) gir slike skader (Wright 1982, Wright og Hopky 1998). Graden av skade avhenger av type eksplosiv, størrelse og mønster på ladningene, detonasjonsmetode, avstand fra detonasjonssted, type substrat, vanddyp, samt fiskeart, størrelse og livsstadium. Effektene forsterkes i nærheten av is og i områder med hardt substrat for eksempel fjell, noe som er relevant i denne sammenheng.

Vibrasjoner i substratet fra detonasjonen kan også skade egg, men de synes å være relativt robuste (Faulkner et al. 2006).

Det foreligger ingen informasjon om de tekniske sidene ved sprengningsarbeidene. Sannsynlige konkrete effekter av sprengningsarbeidene kan derfor ikke vurderes, utover at det er en betydelig risiko for fiskedød. Ungfisk på oppvekstområdene og stasjonær voksen fisk kan rammes. Nærområdene rundt arealet hvor det planlegges sprengninger har ikke gode habitater for rekruttering, men det kan være et betydelig antall stasjonær fisk her, særlig i hølen øverst mot Tinfos I. Av åpenbare risikogrupper er dette aldri undersøkt. Negative konsekvenser kan forbygges med følgende tiltak mht. fisk (Wright og Hopky 1998):

- ingen detonasjoner som vil lage en trykkbølge større enn 100 kPa (14.5 psi)
- ingen eksplosiver eller andre stoffer som inneholder ammonium nitrat fordi de lager giftige tilleggs-forbindelser (ammoniakk)
- etter at en ladning er lagt i et borehull, bør det tilbakefylles med kantete grus (størrelse ca. 1/12 av diameter på borehullet) for å avgrense trykkbølgen/skade
- dersom flere ladninger må sprenges, bør disse sprenges med minimum 25 ms mellomrom
- bruk av flere små framfor få store detonasjoner.

Når det sprenges i borehull (confined explosives) viser Tab. 3 hvor stor avstand (eller hvor dypt i substratet) ladningen må legges for å være sikker på at man ikke overskrider trykkbølge-verdien på 100 kPa:

Tabell 3. Anbefalte avstander (m) fra detonasjon i et borehull til fiskehabitat for å unngå fiskedød (fra Wright og Hopky 1998).

Type	Vekt på den eksplosive ladning (kg)						
	0.5	1	5	10	25	50	100
substrat	0.5	1	5	10	25	50	100
Fjell (m)	3.6	5.0	11.0	15.9	25.0	35.6	50.3

Tiltak mht. egg (Wright og Hopky 1998):

- ingen detonasjoner som vil lage en partikkel hastighet (PPV = peak particle velocity) større enn 13 mms^{-1} i gytesubstratet i gyteområder med egg.

Når det sprenges i borehull (confined explosives) viser Tab. 4 hvor stor avstand (eller hvor dypt i substratet) ladningen må legges for å være sikker på at man ikke overskrider PPV-verdien:

Tabell 4. Anbefalte avstander (m) fra detonasjon i et borehull til gyteområder for å unngå skade på fiskeegg (alle typer substrat) (fra Wright og Hopky 1998).

	Vekt på den eksplosive ladning (kg)						
	0.5	1	5	10	25	50	100
Avstand (m)	10.7	15.1	33.7	47.8	75.5	106.7	150.9

Som det framgår av Fig. 2a og Tab. 4 kan sprengningsarbeider med moderate ladninger gjennomføres uten vesentlig skade på egg, fordi avstanden til nærmeste viktige gyteområde er godt over 100 m.

Konklusjoner

- Reduksjon av vannføring fra 45 til 28 m³s⁻¹ nedstrøms Tinfos II i anleggsperioden vil føre til tørrlegging av betydelige arealer, muligens mer enn 20 %. Det er ikke data grunnlag til å estimere mer presist hvor mye.
- Reduksjon i vannføringen kan føre til stranding av fisk. Dette kan forebygges ved at vannstanden senkes om natten og med en hastighet mindre enn 10-12 cm per time.
- Reduksjon i vannføringen vil føre til død av fiskeegg pga. tørrlegging.
- Kanaliseringsarbeidene vil neppe føre til tap av fiskehabitat. Selve kanalen kan bli et gyte- og oppvekstområde dersom den belegges med naturlig grus og stein.
- Sprengningsarbeidene vil sannsynligvis føre til fiskedød. Omfanget på dette kan ikke antydes, fordi det ikke foreligger noe informasjon om hvordan sprengningene skal gjennomføres.
- Angitte retningslinjer for sprengningsarbeider i vann vil forebygge fiskedød. De bør derfor følges.
- Avstanden til viktige gyteområder er sannsynligvis tilstrekkelig stor til at død av fiskeegg pga. sprengning kan unngås.

Litteratur

Berge, H. 1996. Tinfos I – Kanalisering av undervannet. Rapport 4. desember 1996, Grøner AS, Oslo, 6 s. + 7 vedlegg.

Faulkner, S. G., Tonn, W. M., Welz, M. og Schmitt, D. R. 2006. Effects of explosives on incubating lake trout eggs in the Canadian Arctic. *North American Journal of Fisheries Management* 26, 833-842.

Heggenes, J., Pedersen, K., Thue, R. E., Lewis, G. & Øksenberg, S. 1998. Undersøkelser av gyteplasser og gytebestander til storørret og laks i Telemark 1997. Rapport 181, Lab. Ferskvannøkologi og Innlandsfiske, Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo, Oslo.

Notodden Jeger og Fiskeforening 2006. Undersøkelse av rekruttering til ørret i Tinnelva nedstrøms Tinfos, Telemark, høsten 2005. Rapport, Fiskeutvalget NJFF, Notodden, 13 s.

Saltveit, S.J., Halleraker, J.H., Arnekleiv, J.V. and Harby, A. 2001. Field experiments on stranding in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) during rapid flow decreases caused by hydropeaking. *Regulated Rivers* 17: 609-622

Saltveit, S. J. og Heggenes, J. 2002. Konsekvenser for fisk ved redusert minstevannføring i Tinnelva. Rapport 216, Lab. Ferskvannøkologi og Innlandsfiske, Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo, Oslo, 32 s.

Wright, D. G. 1982. A discussion paper on the effects of explosives on fish and marine mammals in the waters of the Northwest territories. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1052.

Wright, D. G. og Hopky, G. E. 1998. Guidelines for the use of explosives in or near Canadian fisheries waters. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2107.

Ødegård, N. 1999. Tinfos I – Sekning av undervann ved kanalisering. Notat 15. mars 1999, Grøner AS, Oslo, 6 s. + 1 bilag.

HiT skrift / HiT Publication

Anne Aasmundsen, Per Isaksen og Ragnar Prestholdt: Reiselivsundersøking i Setesdal 2006. (HiT-skrift 1/2007). 47 s., vedlegg.

Jan Heggenes og Jostein Sageie: Rehabilitering av Måna, Tinn i Telemark: Tilstand og tiltak (HiT-skrift 6/2006). 73 s.

Nils Per Hovland: Bygg nettverk – stå på! En studie av entreprenørielle prosesser i Buskerud, Telemark og Vestfold. (HiT-skrift 5/2006). 45 s.

Sigrun Hvalvik og Ellinor Young: "Et sted hvor hun kan finne seg til rette og bo...". Om ugifte mødre og fødehjem i Telemark i perioden 1916-1965. (HiT-skrift 4/2006). 36 s.

Halvor Kleppen: Etikette i golf. (HiT-skrift 3/2006). 71 s.

Arne Hjeltnes: Kartlegging av habitater til hjort i deler av 4 kommuner i Telemark. Uprøving av objektbasert klassifikasjon på Landsat 5 satellittdata. (HiT-skrift 2/2006). 35 s., 1 kart.

Arne Hjeltnes: Høyoppløselige bilder som grunnlag for overvåking av endringer i fjellvegetasjon. Skisse til nytt registreringssystem. (HiT-skrift 1/2006). 47 s.

Ole Martin Høystad: Tempo og paradoks i MENTALITETSHISTORISKE ENDRINGAR. Undset-Elias-Foucault. 40 s. (HiT-skrift 7/2005)

Ole Martin Høystad: Hjertet i hjernen. Det biologiske grunnlaget for kjenslene. 49 s. (HiT-skrift 6/2005)

Else Marie Halvorsen: Forskning gjennom skapende arbeid? 61 s. (HiT-skrift 5/2005)

Synne Kleiven: Overvåking av Prestevju rensesepark. Sluttrapport 2002-2004. 15 s., vedlegg. (HiT-skrift 4/2005)

Anne Aasmundsen, Per Isaksen og Ragnar Prestholdt: Reiselivsundersøking i Setesdal 2004. 48 s. (HiT-skrift 3/2005)

Bjørn Egeland, Norvald Fimreite and Olav Rosef: Liver element profiles of red deer with special reference to copper, and biological implications. 32 s. (HiT Publication 2/2005)

Arne Lande, Kjell Lande og Torstein Lauvdal (2005): Fiskeundersøking i 4 kalka vatn på Gråhei, Bygland kommune, Aust-Agder. 22 s. (HiT-skrift 1/2005)

Oddvar Hollup (2004): Educational policies, reforms and the role of teachers unions in Mauritius. 37 s. (HiT Publication 8/2004)

Bjørn Kristoffersen (2004): Introduksjon til databaseprogrammering med Java. 33 s. (HiT-skrift7/2004)

Inger M. Oellingrath (2004): Kosthold, kroppslig selvbilde og spiseproblemer blant ungdom i Porsgrunn. 45 s. (HiT-skrift 6/2004)

Svein Roald Moen (2004): Knud Lyne Rahbeks Dansk Læsebog og Exempelsamling til de forandrede lærde Skolers Brug. 491 s. (HiT-skrift 5/2004)

Tangen, Jan Ove, red. (2004) Kyststien – tre perspektiver. 27 s. (HiT-skrift 3/2004)

Jan Ove Tangen (2004): Idrettsanlegg og anleggsbrukere-tause forventninger og taus kunnskap. 59 s. (HiT-skrift 2/2004)

- Greta Hekneby** (2004): Fonologisk bevissthet og lesing. 43 s. (HiT-skrift 1/2004)
- Ingunn Fjørtoft og Tone Reiten** (2003): Barn og unges relasjoner til natur og friluftsliv. 83 s. (HiT-skrift 10/2003)
- Else Marie Halvorsen** (2003): Teachers' understanding of culture and of transference of culture. 40 s. (HiT-skrift 9/2003)
- P.G. Rathnasiri and Magnar Ottøy** (2003): Oxygen transfer and transport resistance across Silicone tubular membranes. 31 s. (HiT Publication 8/2003)
- Else Marie Halvorsen** (2003): Den estetiske dimensjonen og kunstfeltet - ulike tilnæringer. 17 s. (HiT-skrift 7/2003)
- Else Marie Halvorsen** (2003): Estetisk erfaring. En fenomenologisk tilnærming i Roman Ingardens perspektiv. 12 s. (HiT-skrift 6/2003)
- Steinar Kjosavik** (2003): Fra forming til kunst og håndverk, fagutvikling og skolepolitikk 1974-1997. 48 s. (HiT-skrift 5/2003)
- Olav Solberg, Herleik Baklid, Peter Fjågesund, red.** (2003): Tekst og tradisjon. M. B. Landstad 1802-2002. 106 s. (HiT-skrift 4/2003)
- Ella Melbye** (2003): Hovedfagsoppgaver i forming Notodden 1976-1999. Faglig innhold sett i lys av det å forme. 129 s. 1 CD-rom (HiT-skrift 3/2003)
- Olav Rosef m.fl.** (2003): Escherichia coli-bakterien som alle har –men som noen blir syke av – en oversikt. 22 s. (HiT-skrift 2/2003)
- Olav Rosef m.fl.** (2003) Forekomsten av *E.coli* O157 ("hamburgerbakterien") hos storfe i Telemark og i kjøttdeig fra Trøndelag (2003) 25 s. (HiT-skrift 1/2003)
- Roy Istad** (2002): Oppretting av polygon. 24 s. (HiT-skrift 3/2002)
- Ella Melbye, red.** (2002): Hovedfagsstudium i forming 25 år. 81 s. (HiT-skrift 2/2002)
- Olav Rosef m.fl.**(2001) : Hjorten (*Cervus elaphus atlanticus*) i Telemark. 29 s. (HiT-skrift 1/2001)
- Else Marie Halvorsen** (2000): Kulturforståelse hos lærere i Telemark anno 2000. 51 s. (HiT-skrift 4/2000)
- Norvald Fimreite, Bjarne Nenseter and Bjørn Steen** (2000) : Cadmium concentrations in limed and partly reacidified lakes in Telemark, Norway. 16 s. (HiT-skrift 3/2000)
- Tåle Bjørnvold** (2000) : Minimering av omstillingstider ved produksjon av høvellast. 65 s. (HiT-skrift 2/2000)
- Sunil R. de Silva , ed.** (2000): International Symposium. Reliable Flow of Particulate Solids III Proceedings.11.- 13. August 1999, Porsgrunn, Norway. Vol. 1-2 (HiT-skrift 1/2000)

HiTnotat /HiT Working Paper

Jan Heggenes (2008) Tinfos I – kanalisering av undervannet, fiskebiologiske vurderinger. 14 s. (HiT-notat 1/2008)

Olav Dalland og Kjersti Røsvik (2007) Fra intensjon til realitet og tilbake til intensjonen igjen. Evaluering av fleksibelt bachelorstudium i sykepleie. 77 s. (HiT-notat 3/2007)

Per Gunnar Disch m.fl. (2007) Feltarbeid på nett. En oppsummering av erfaringer fra feltarbeid på fleksibel sykepleierutdanning kull 2002. 11 s. (HiT-notat 2/2007)

Per Gunnar Disch og Anne K. Malme, red. (2007) Selvevaluering av fleksibelt bachelorstudium i sykepleie. Fra intensjon til realitet. 77 s. (HiT-notat 1/2007)

Sidsel Beate Kløverød (2004) Tap av verdighet i møte med offentlig forvaltning. 135 s. (HiT-notat 2/2004)

Roy M. Istad (2004): Tettere studentoppfølging? Undervegsrapport fra et HiT-internt prosjekt. 15 s. (HiT-notat 1/2004)

Eli Thorbergesen m.fl. (2003): "Kunnskapens tre har røtter..." Praksisfortellinger fra barnehagen. En FOU-rapport. 42 s. (HiT-notat 5/2003)

Per Arne Åsheim, ed. (2003) : Science didactic. Challenges in a period of time with focus on learning processes and new technology. 54 s. (HiT Working Paper 4/2003)

Roald Kommedal and Rune Bakke (2003): Modeling Pseudomonas aeruginosa biofilm detachment. 29 s. (HiT Working Paper 3/2003)

Elisabeth Aase (2003): Ledelse i undervisningssykehjem. 27 s., vedlegg. (HiT-notat 2/2003)

Jan Heggenes og Knut H. Røed (2003): Genetisk undersøkelse av stamfisk av ørret fra Måna, Tinnsjø. 10 s. (HiT-notat 1/2003)

Erik Halvorsen, red. (2002): Bruk av Hypermedia og Web-basert informasjon i naturfagundervisningen. Presentasjon og kritisk analyse. 69 s. (HiT-notat 2/2002)

Harald Klempe (2002): Overvåking av grunnvannsforurensning fra Revdalen kommunale avfallsfylling, Bø i Telemark. Årsrapport 2000. 24 s. (HiT-notat 1/2002)

Jan Ove Tangen (2001): Kompetanse og kompetansebehov i norske golfklubber. 12 s. (HiT-notat 6/2001)

Øyvind Risa (2001): Evaluering av Musikk 1. 5 vektball. Desember 2000. Høgskolen i Telemark, Allmennlærerutdanninga på Notodden. 39 s. (HiT-notat 5/2001)

Harald Klempe (2001): Overvåking av grunnvannsforurensning fra Revdalen kommunale avfallsfylling, Bø i Telemark. Årsrapport 1999. 22. s. (HiT-notat 4/2001)

Harald Klempe (2001): Overvåking av grunnvannsforurensning fra Revdalen kommunale avfallsfylling, Bø i Telemark. Årsrapport 1998. 22 s. (HiT-notat 3/2001)

Sigrun Hvalvik (2001): Tolking av historisk tekst – et hermeneutisk perspektiv. Et vitenskapsteoretisk essay. 28 s. (HiT-notat 2/2001)

Sigrun Hvalvik (2001): Georg Henrik von Wright. Explanation of the human action : an analysis of von Wright's assumptions from the perspective of theory development in nursing history. 27 s. (HiT-notat

1/2001)

Arne Lande og Ralph Stålberg, red. (2000): Bruken av Hardangervidda – ressurser, potensiale, konflikter. Bø i Telemark 8.-9. april 1999. Seminarrapport. 57 s. (HiT-notat 3/2000)

Nils Per Hovland (2000): Studentar i oppdrag : ein rapport som oppsummerer utført arbeid og røynsler frå prosjektet "Nyskaping som samarbeidsprosess mellom SMB og HiT", 1998-2000. 24 s. (HiT-notat 2/2000)

Jan Heggnes (2000): Undersøkelser av gyteplasser til ørret i Tinnelvas utløp fra Tinnsjø (Tinnoset), Notodden i Telemark, 1998. 7 s. (HiT-notat 1/2000)

HiT-skrift og HiT-notat kan bestilles fra Høgskolen i Telemark, kopisenteret i Bø:
e-post: kopi-bo@hit.no
tlf. 35952834
eller på internett: <http://www.hit.no/main/content/view/full/1201>. For priser se web.

HiT Publications and HiT Working Papers can be ordered from the Copy Centre,
Telemark University College, Bø Campus:
email: kopi-bo@hit.no
tel.: +47 35952834
or via the website: <http://www.hit.no/main/content/view/full/1201>. See the website for prices