

Rapport nr. 189

”LIV” – livet i vassdragene

- **Langsiktige undersøkelser av laks og sjøaure i Teigdalselva i perioden 2006-2011**

Sven-Erik Gabrielsen, Bjørn T. Barlaup, Godtfred A. Halvorsen, Ole Sandven, Tore Wiers, Gunnar B. Lehmann, Helge Skoglund, Bjørnar Skår & Knut Wiik Vollset



<p>LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE LFI Uni Miljø Thormøhlensgt. 49B 5006 Bergen</p> <p style="text-align: right;">TELEFON: 55 58 22 28</p>	
ISSN NR: ISSN-1892-889	LFI-RAPPORT NR: 189
TITTEL: "LIV" – livet i vassdragene. - Langsiktige undersøkelser av laks og sjøaure i Teigdalselva i perioden 2006-2011	DATO: 10.10.2011
FORFATTERE: Sven-Erik Gabrielsen, Bjørn T. Barlaup, Godfred A. Halvorsen, Ole R. Sandven, Tore Wiers, Gunnar Bekke Lehmann, Helge Skoglund, Bjørnar Skår & Knut Wiik Vollset LFI Uni Miljø	GEOGRAFISK OMRÅDE: Hordaland
OPPDRAGSGIVER: BKK	ANTALL SIDER: 55
<p>UTDRAG: Som en del av det pågående miljøsamarbeidet mellom BKK og LFI Uni Miljø har det i perioden 2006-2011 blitt gjennomført et samordnet prosjekt for de seks "BKK-elvene" der LFI Uni Miljø jevnlig har oppdrag. Prosjektet har hatt følgende målsettinger:</p> <ul style="list-style-type: none"> * opparbeide langsiktige tidsserier i de seks regulerte elvene som grunnlag for miljøstatus og langsiktig forskning * studere bestandsregulerende mekanismer hos laks- og sjøaurebestander * videreutvikle tiltak for å styrke rekrutteringen til fiskebestander i regulerte vassdrag * etablere de utvalgte elvene som nasjonale referansevassdrag med tanke på forskning og forvaltning av laksefisk 	
EMNEORD: Regulert vassdrag, fisk, bunndyr, fysisk habitat	SUBJECT ITEMS: Regulated river, fish stock, benthos, physical habitat
FORSIDEFOTO: Foto LFI Uni Miljø v/. Ole Sandven	

Forord

I perioden 2006-2011 har LFI Uni Miljø, gjennom et miljøsamarbeid med BKK, gjennomført undersøkelser i følgende seks regulerte vassdrag i Hordaland; Matreelva, Modalselva, Ekso, Teigdalselva, Bolstadelva og Daleelva. Foreliggende rapport gir en fysisk beskrivelse av Teigdalselva og i tillegg en beskrivelse av bestandssituasjon for laks og sjøaure basert på undersøkelser av ungfisk, telling av gytefisk og undersøkelser av gytegroper i vassdraget. Det er også blitt utført undersøkelser av bunndyr.

Bergen, oktober 2011

Bjørn T. Barlaup
Forskningsleder

Sven-Erik Gabrielsen
Prosjektleder

Innhold

1.0	Bakgrunn og målsetting	6
2.0	Metoder	7
2.1	Bonitering med georefererte punktmålinger (differensiell GPS) og interpolasjon	7
2.2	Bearbeidelse av data.....	7
2.3	Kartlegging av gyteområder.....	8
2.1	Gytefisktelling.....	8
2.2	Eggtetthet og elveareal.....	9
2.3	Undersøkelser av gytegroper	9
2.4	Elektrisk fiske	9
2.5	Bunndyr.....	9
3.0	Teigdalen	11
3.1	Beskrivelse av vassdraget	11
3.2	Vannføring	13
3.3	Vanntemperaturen.....	14
3.4	Vannkjemiske forhold.....	14
3.5	Fysiske forhold (Bonitering).....	15
3.6	Vannhastighet	15
3.7	Vanddyp.....	21
3.8	Substrat	27
3.9	Tørrfallsområder	33
3.10	Gyteområder	39
3.11	Lengdeprofil.....	43
4.0	Fiskebiologi	44
4.1	Gytefisktelling og eggtetthet	44
4.2	Undersøkelser av gytegroper	46
4.3	Elektrisk fiske	47
4.4	Tettheter av aure	47
4.5	Aurens vekst.....	48
4.6	Tettheter av laks	48
4.7	Laksens vekst	49
4.8	Fangststatistikk	50
5.0	Bunndyr	51
6.0	Oppsummering Teigdalselva.....	52
7.0	Flaksehalsar og aktuelle tiltak	53
8.0	Litteratur.....	54

1.0 Bakgrunn og målsetting

Som en del av det pågående miljøsam arbeidet mellom BKK og LFI Uni Miljø er det i perioden 2006-2011 blitt gjennomført et samordnet prosjekt for de seks "BKK-elve" der Uni Miljø jevnlig har oppdrag. Dette gjelder Matreelva, Modalselva, Ekso, Daleelva, Teigdalselva og Bolstadelva. LFI har bidratt med kompetanse om ferskvannsbioologi, mens BKK Rådgivning har bidratt med sin ekspertise innen hydrologi og hydraulikk. Prosjektet har hatt navnet: "Livet i vassdragene (LIV)".

Prosjektet har hatt følgende målsettinger:

- 1) opparbeide langsiktige tidsserier i de seks regulerte elvene som grunnlag for miljøstatus og langsiktig forskning
- 2) studere bestandsregulerende mekanismer hos laks- og sjøaurebestander
- 3) videreutvikle tiltak for å styrke rekrutteringen til fiskebestander i regulerte vassdrag
- 4) etablere de utvalgte elvene som nasjonale referansevassdrag med tanke på forskning og forvaltning av laksefisk

For å få langsiktige tidsserier ble det utført undersøkelser over en periode på fem år i perioden fra 2006 til 2010. Metodisk har arbeidet bestått i tre målepunkt per år:

- Gytetelling om høsten
- Undersøkelser av gytegroper om vinteren
- Undersøkelser av ungfiskbestanden om høsten

Et delprosjekt i denne perioden har vært å kartlegge de fysiske forholdene og gyteområdene i alle de undersøkte vassdragene. Målsetningen med å gjennomføre en slik kartlegging (bonitering) var å gi en beskrivelse av fordelingen av vannhastighet, vanddyb og substrat i det enkelte vassdrag. Videre var målsetningen å kartlegge alle gyteområdene i det enkelte vassdrag både med tanke på fordeling og tilgjengelighet i forhold til det totale elvearealet. Dette er et viktig hjelpemiddel for å beskrive det habitatet som laks og aure har i de ulike vassdragene.

Resultatene fra de nevnte målepunktene er blitt sammenholdt med denne kartleggingen (boniteringen) av det enkelte vassdrag. På bakgrunn av disse undersøkelsene er det i foreliggende rapport blitt utført en vurdering som omhandler oppvekst og produksjonsforhold, temperaturforhold, og i tillegg en gjennomgang av vannkjemi og bunndyrfaunaen i Teigdalselva. Dette har dannet grunnlaget for utarbeidelsen av ulike tiltak som kan bedre forholdene for fisken i vassdraget.

BKK har bidratt i prosjektet med følgende karakterisering av hydrologiske og hydrauliske forhold i det enkelte vassdrag:

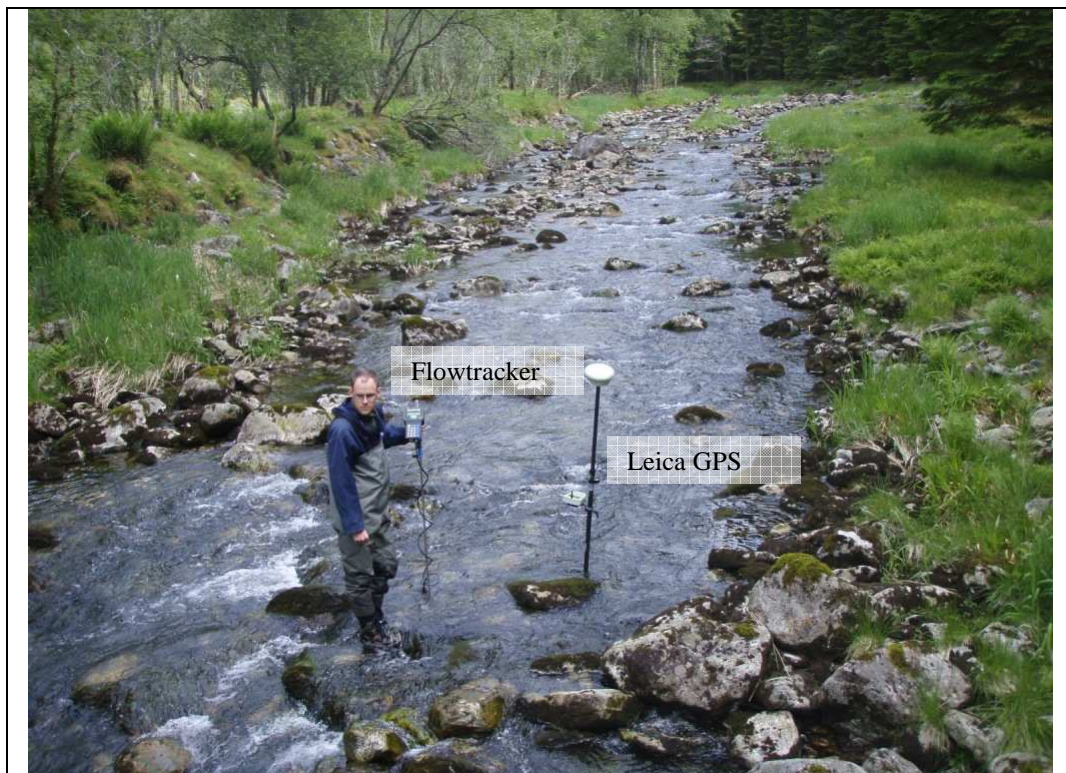
- Middelverdier med avvik for månedlig vannføring før/etter regulering
- Vannføring med døgnoppløsning for det enkelte vassdrag i prosjektperioden
- Simulering av hydrauliske forhold på utvalgte elvestrekninger
- Utarbeidelse av ulike typer kartverk for det enkelte vassdrag, inkludert standard oversiktskart
- Bruk og tilrettelegging av GIS-utstyr for kartlegging

Disse resultatene foreligger som egne separate rapporter for hvert enkelt vassdrag.

2.0 Metoder

2.1 Bonitering med georefererte punktmålinger (differensiell GPS) og interpolasjon

Boniteringen i Teigdalselva ble utført ved å gjøre punktmålinger av vannhastighet, vandndyp og substrat som ble georeferert ved hjelp av en Leica GPS (differensiell GPS). Hele den lakseførende strekningen ble undersøkt ved å vade i elva. For å måle vannhastigheten ble det benyttet en Flowtracker vannhastighetsmåler. Vandndypet ble registrert ved å bruke målestaven på vannhastighetsmåleren. Substratet ble kategorisert i henhold til Wentworth skala. Under forhold med god satellittdekning var presisjonsnivået med differensiell GPS nede i et par centimeter (fixverdier). Disse målingene er i tillegg helt nøyaktige i forhold til høyde over havet, og er blitt brukt til å lage en lengdeprofil av vassdraget fra utløpet i Evangervannet og opp til vandringshinderet ved Kråkefossen. De fleste målingene ble gjennomført som transekter som dekket hele tverrprofilen av elva. Transektene ble stort sett plassert hvor elva endret karakter mht. de fysiske parameterne, for eksempel når elva går fra stryk til en sakteflytende kulp. I deler av elven var det ikke mulig å bruke måleutstyret som en følge av at det var for dypt eller at kontakten med satellittene ble brutt i trange daler og av høye fjell. Under slike forhold ble verdier for vannhastighet, vandndyp og substrat tegnet ned på kart. Dette førte til at nøyaktigheten til registreringspunktet ble betydelig redusert. På strekninger hvor de fysiske egenskapene var tilnærmet lik (for eksempel lange strykpartier), ble egenskapene i et transekt gjort gjeldende for hele den aktuelle strekningen.



Alle punktmålinger av vannhastighet, vandndyp, substrat, elvekant og tørrfallsområder ble målt inn med en Leica GPS (differensiell GPS). Vannhastigheten ble målt med en Flowtracker.

2.2 Bearbeidelse av data

Datasettet i arbeidsboken fra den differensielle GPS-en ble lastet ned på datamaskinen. For å kunne transformere datasettet, slik at det kunne brukes i ArcMap, ble programvaren Leica Geo Office 4.0 brukt. I denne programvaren ble det laget en csv-fil som deretter ble åpnet i Excel. I Excel ble datasettet definert i kolonner og hver kolonne fikk et egnet navn. Ved å bruke programvaren ArcCatalog ble det laget en shape-fil bestående av punkt som kunne vises og brukes i ArcMap.

Shape-fila bestod nå av de innmålte punktene. For å kunne gjennomføre en interpolasjon (se under for nærmere beskrivelse) måtte man ha flere punktverdier for vandndyp, vannhastighet og substrat fordelt utover elvearealet. Dette ble gjort ved å legge inn punkter i ArcMap ut fra skjønnsmessige vurderinger

og inntegninger gjort på kart under feltarbeidet. I tillegg ble bilder fra feltarbeidet brukt til å få en mest mulig korrekt plassering av punktene med tilhørende verdier for vanddyb, vannhastighet og substrat.

For at hele elvearealet skulle få verdier for vanddyb, vannhastighet og substrat måtte det gjennomføres en interpolasjon. Interpolasjonstypen spline ble valgt. Denne metoden tar utgangspunkt i innmålte punktverdier og beregner verdier for det resterende arealet ved å ta hensyn til verdiene og avstandene for de 12 nærmeste innmålte punktverdier. Resultatet blir en raster-fil hvor hver celle får sin egen verdi for vanddyb, vannhastighet og substrat. Cellestørrelsen som ble benyttet var 1 m x 1 m. Siden det ikke var mulig å få georefererte punktmålinger i hele elvearealet, vil celleverdiene beregnet ved bruk av interpolasjonen avvike noe fra virkeligheten. Dersom man ser på det store bildet vil likevel interpolasjonen gi viktig informasjon om hvordan vanddypet, vannhastigheten og substratet varierer i vassdraget. Dette er informasjon som bl.a. kan brukes i planlegging og utførelse av fremtidige tiltak.

Fordeling og mengde av ulike kategorier for vanddyb, vannhastighet og substrat, ble beregnet ved å bruke "Raster Calculator" i ArcMap. Følgende inndelinger av vanddyb, vannhastighet og substrat ble brukt:

Vanddyb	Vannhastighet	Substrat
0-25 cm	0-20 cm/sek	Organisk materiale og leire
25-50 cm	20-50 cm/sek	Sand
50-100 cm	50-100 cm/sek	Grus
100-200 cm	> 100 cm/sek	Stein
> 200 cm		Blokk
		Bart fjell

Dominerende områder som ikke var vanddekket under boniteringen, såkalte tørrfallsområder, ble også registrert. Andelen tørrfallsområder er beregnet ut ifra et totalt areal bestående av tørrfallet + det vanddekte arealet.

Med bakgrunn i boniteringen er det utarbeidet kart over de undersøkte elvestrekningene for å illustrere fordelingen av vannhastighet, vanddyb og substrat. Det er også utarbeidet egne kart for tørrfallsområder og egne kart for å illustrere hvor de enkelte gyteområdene er i vassdraget, og for hvor stort areal de har. Det ble ikke gjort oppmålinger i Mestadvannet.

2.3 Kartlegging av gyteområder

Lokaliseringen av potensielle gyteområder er basert på skjønnsmessig vurdering av tilgjengelig egnet gytegrus. Erfaringer fra en rekke andre vassdrag og kunnskap om laksefiskenes gytebiologi og de krav fisken stiller til vanddyb, vannhastighet og bunnssubstrat når den skal gyte (Heggberget et al., 1988; Crisp & Carling, 1989; Barlaup et al., 1994), ble også lagt til grunn for å finne gyteområdene. I tillegg er det gjort undersøkelser av et stort antall gytegroper siden 2007 som gir svært viktig informasjon angående lokalisering av gyteområdene.

Alle temakartene er laget ved å bruke ArcGis 9.2.

2.1 Gytefisketelling

Gytefisketellingene ble utført ved at en eller flere personer snorklet nedover elva. Observasjoner av fisk ble fortløpende rapportert inn til en landmann som skrev ned og merket av observasjonene på et kart, og i enkelte tilfeller noterte dykkeren observasjonene underveis på vannfast blokk. Sjøauren ble delt inn i følgende størrelseskategorier: <1 kg, 1-2 kg, 2-3 kg og >3 kg. Blenkjer, dvs. umoden fisk som vandrer frem og tilbake mellom ferskvann og sjø, ble registrert men ikke tatt med i regnskapet over gytefisk. Laksen ble delt inn i følgende størrelseskategorier: tert (<3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (>7 kg), og oppdrettslaks ble skilt fra villaks. Nyrømt oppdrettslaks kan i hovedsak lett skilles fra villaks på utseende, mens oppdrettslaks som har rømt som smolt og/eller gått i sjøen i lengre tid ofte ikke kan skilles fra villaks. Dette medfører at andelen av oppdrettslaks generelt kan bli underestimert ved dykkerregistreringene og tilsvarende en overestimert av villaks.

2.2 Eggtetthet og elveareal

Eggtetthet er beregnet ut fra en forventning om antall egg som produseres pr. hunfisk i de ulike størrelseskategoriene i bestandene i forhold til elvearealet. Ettersom det ikke har vært mulig å skille fullstendig mellom hanfisk og hunfisk under gytefisketellingene, kjenner vi ikke kjønnsfordelingen for ulike størrelsesgrupper av fisk i de ulike vassdragene. For de fleste vassdragene finnes det heller ikke tilgjengelige data for gjennomsnittsstørrelse eller eggproduksjon for de ulike størrelseskategoriene. For å beregne andelen av hunfisk i gytebestanden har vi brukt samme inndeling som er brukt av NINA for utregning av gytebestandsmål (Hindar m. fl. 2007), der andelen av hunfisk blant mellomlaks og storlaks er antatt å være henholdsvis 70 % og 55 %. Blant tertene er andelen hunfisk antatt å variere mellom vassdragene etter sjøalderfordeling i bestanden, men er satt mellom 10-30 % hunfisk for de fleste bestandene. For sjøaure ble det antatt en kjønnsfordeling på 50 % for alle størrelsesgruppene. Videre har vi antatt gjennomsnittsvekten for tert, mellomlaks og storlaks å være 2 kg, 5 kg og 8 kg, og for sjøaure er vekten for observasjonskategoriene 0,5-1 kg, 1-2 kg, 2-3 kg og >3 kg oppgitt som henholdsvis 0,75 kg, 1,5 kg, 2,5 kg og 4 kg. Antall egg pr. kg hunfisk ble antatt å være 1450 for laks og 1900 for sjøaure (Sættem 1995, Hindar m. fl. 2007).

2.3 Undersøkelser av gytegroper

Før det blir gitt en beskrivelse av metoden for undersøkelsene av gyteområdene, er det naturlig å forklare noen sentrale begrep angående laksens gytebiologi. Laksen gyter ved å grave eggene porsjonsvis ned i elvegrusen i såkalte gytegroper. Disse lages ved at hunfisken legger kroppssiden ned mot elvebunnen og slår kraftig med sporden. Eggene slippes så ned i gropa og befruktes av en eller flere hanfisk. Deretter graver hunfisken en ny grop like ovenfor og fyller samtidig grus over eggene i den første gropa. Fisken kan så gyte en ny porsjon med egg i den nye gropa. Resultatet kan ofte sees som et ovalt parti med omrørt grus på elvebunnen. Porsjonene med egg ("eggglommer") kan ligge på rekke i en og samme gytegrop (Ottaway et al. 1981; Crisp and Carling 1989), men det forekommer også ofte at fisken sprer egglommene i flere gytegroper på ulike plasser i elva (Barlaup et al. 1994). Begrepet "gytegrop" blir derfor ofte brukt både for å beskrive et gytegropkompleks med flere eggglommer, men blir også brukt om eggglommer som er resultatet av en enkelt gyteakt. Det kan imidlertid være vanskelig å skille hvilke eggglommer som er gytt av ulike hunfisk, da gytegroperne ofte kan ligge tett. I den videre teksten blir gytegrop brukt synonymt med eggglomme.

Gytegroperne ble funnet ved å grave forsiktig i grusen med en spiss gartnerspade. Når en gytegrop (eggglomme) ble lokalisert, ble vanddypet over gytegropa og gravedypet ned til eggene registrert, samt at et utvalg rognkorn ble tatt opp med en hov. Overlevelsen ble estimert ved å telle antall levende og døde egg og/eller plommeseckkyngel. Det er viktig å bemerke at eggoverlevelsen kan bli noe overestimert her da det kan inntreffe dødelighet både i perioden fra undersøkelsestidspunktet og frem til klekking og videre frem til yngelen forlater gytegroperne. Et par rognkorn fra hver gytegrop ble frosset ned og senere artsbestemt på laboratoriet ved hjelp av isoelektrisk fokusering av enzymer (Mork & Heggberget 1984; Vuorinen & Piironen 1984). Resterende rogn ble forsiktig gravd ned i grusen igjen.

2.4 Elektrisk fiske

For å undersøke tettheten av ungfisk ble det gjennomført et kvantitativt elektrisk fiske med tre gangers overfiske på hver stasjon i henhold til standard metode beskrevet av Bohlin et al. (1989). Undersøkelsene ble utført på tidligere etablert stasjonsnett arealet på hver stasjon var 100 m². All fisk samlet inn ved elektrisk fiske ble artsbestemt og frosset ned for senere aldersbestemmelse ved lesing av otolitter. Basert på aldersanalyse av innsamlet fisk er det skilt mellom ensomrig og eldre fisk. Tetthetsberegningene er gjort for hver av disse to gruppene.

2.5 Bunndyr

Bunndyrmaterialet består av kvalitative prøver (sparkeprøver, Frost et al. (1971)). En prøve ble samlet inn på flere steder for å dekke alle mulige habitater, og disse prøvene ble så slått sammen til en stor samleprøve. Prøvene ble samlet inn med hov med 250 µm maskevidde, og konserverte på alkohol. Hver

prøve ble sortert på laboratoriet i en time, for så å bli artsbestemt. Denne metodikken er den samme som har blitt benyttet i overvåkingen av sur nedbør og av kalkede elver i Norge.

Forsuringsindeks 1 og 2 ble regnet ut basert på sammensetningen av bunndyrarter i prøvene. Indeksene baserer seg på forekomst av arter som er mer eller mindre sensitive for surt vann. Artene er klassifisert som tolerante, litt følsom, moderat følsom og svært følsom for forsuring, og tilstedeværelse av de forskjellige artene på en lokalitet gir henholdsvis indeksverdiene 0; 0,25; 0,5 og 1. Mens Indeks 1 får høyeste verdi bare ett individ av en svært følsom art finnes i prøven, er Indeks 2 en modifisering av denne indeksen. Den dominerende sensitive arten i elver og bekker på Vestlandet er døgnfluen *Baetis rhodani*. Er det ingen forsuringproblemer på en lokalitet er dette vanligvis den arten som det er flest individer av i bunnprøvene. Kommer det mer sur nedbør enn nedslagsfeltet klarer å nøytralisere er denne arten en av de første som forsvinner. I Indeks 2 blir antallet av *B. rhodani* satt opp mot antallet av forsuringstolerante steinfluer, og lokaliteten får en indeksverdi mellom 0,5 og 1. Indeksene er beskrevet i henholdsvis Fjellheim og Raddum (1990) og i Raddum (1999).

Det nylig vedtatte Vanddirektivet (VD) i Norge bruker bl.a. bunndyr for å oppdage organisk belastning eller forurensing / eutrofiering. Metoden er å regne ut 'Average Score per Taxon' (ASPT) indeksen (Armitage et al. 1983). Denne baserer seg på poeng, der noen familier av bunndyr får poeng avhengig av hvor tolerante artene i familien er for organisk anrikning / forurensing. De mest tolerante får lav verdi, mens de mest intolerante får høy verdi. Summen av disse poengene for en bunnprøve utgjør BMWP indeksen ('Biological Monitoring Working Party System'). ASPT indeksen er BMWP delt på antall poeng-givende familier i prøven. Denne indeksen er mer uavhengig av størrelsen på prøven enn BMWP indeksen, og blir derfor foretrukket.

ASPT indeksen og Forsuringsindeks 2 blir brukt i Vanddirektivet til å vurdere økologisk status i elver og bekker. Elvestrekningene blir klassifisert i 5 forskjellige kategorier, dvs. svært god, god, moderat, dårlig og svært dårlig økologisk status med hensyn på organisk belastning og forsuring. I følge VD er grensen mellom moderat økologisk tilstand og god økologisk tilstand den viktigste. Det vil bli pålagt å gjøre tiltak i vannforekomster som blir klassifisert i moderat økologisk tilstand eller dårligere for å få disse opp i god økologisk tilstand. Det er vedtatt foreløpige grenseverdier mellom de økologiske klassene for både forsuring og organisk belastning. Disse verdiene er vist i **Tabell 1**.

Tabell 1. Foreløpige grenseverdier for forsuring basert på Forsuringsindeks 2, og for organisk påvirkning basert på ASPT indeksen

Økologisk status	Forsuringsindeks 2	ASPT – verdi
Svært god	$x = 1,0$	$x \geq 6,8$
God	$1,0 > x \geq 0,75$	$6,8 > x \geq 6,0$
Moderat	$0,75 > x \geq 0,5$	$6,0 > x \geq 5,2$
Dårlig	$x = 0,25$	$5,2 > x \geq 4,4$
Svært dårlig	$x = 0$	$x < 4,4$

Den organiske belastningen på en elvestrekning blir bare bedømt på grunnlag av prøver tatt på høsten for å unngå at insektarter som flyr tidlig på våren er borte fra elva når prøvene blir tatt. I tillegg vil en eventuell organisk belastning på elva av f. eks. gjødsel, kloakk eller silosaft normalt være sterkest i sommerhalvåret. Derfor vil prøver tatt på høsten vise effekter av dette, mens prøver tatt på våren kan unngå å vise noe. For å oppdage problemer på grunn av forsuring bør en imidlertid ta både vårprøver og høstprøver.

På nettstedet Vannportalen (<http://www.vannportalen.no>), finnes en veileder som beskriver både prøvetakings- og analysemetodikk på alle analyser i forbindelse med Vanddirektivet.

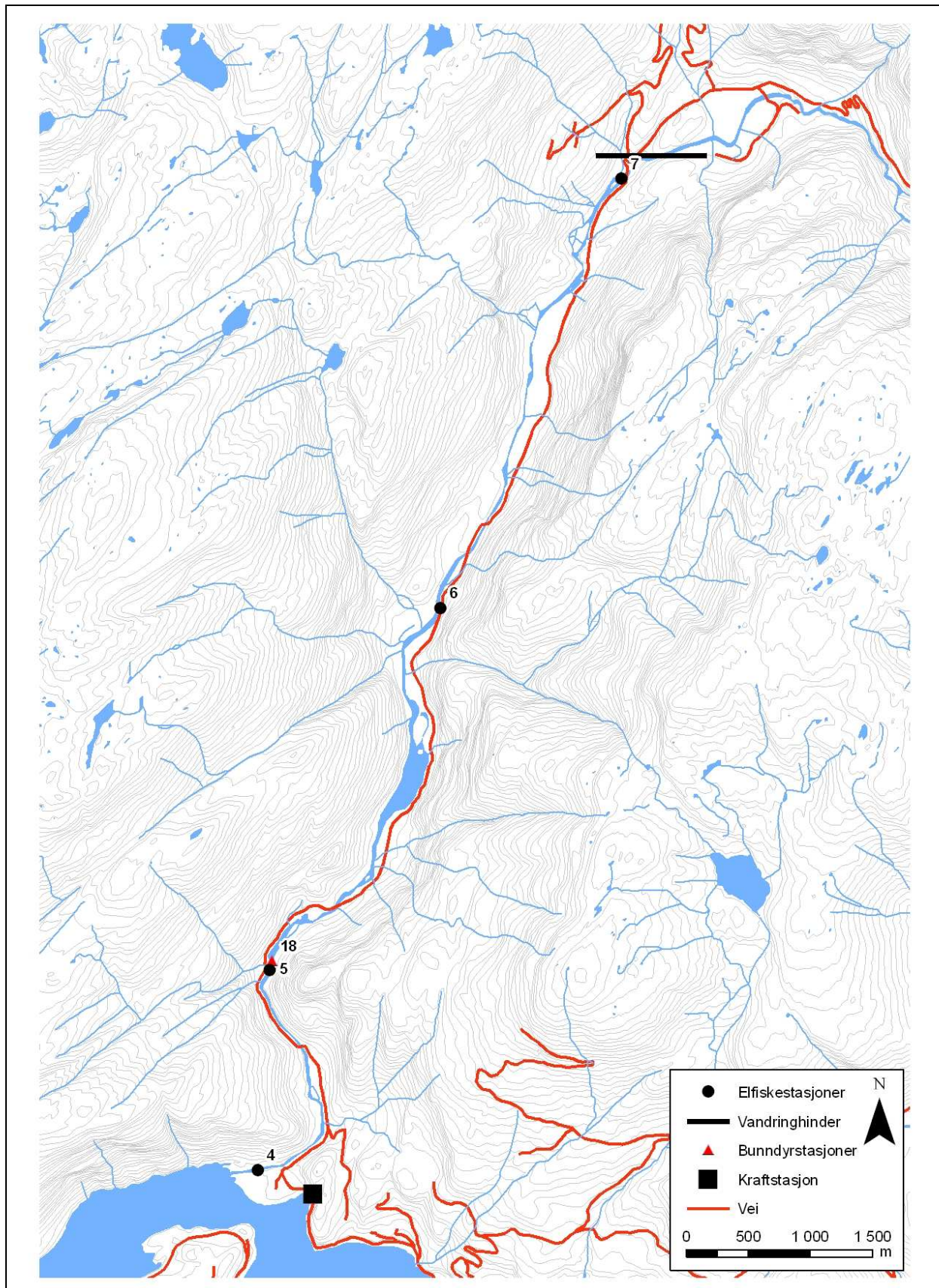
3.0 Teigdalen

3.1 Beskrivelse av vassdraget

Teigdalselva renner ut i Evangervatnet og er en 10 km lang sideelv i Vossovassdraget (NVE vassdragsnummer 062.Z) (**Figur 1**). Den første fasen av reguleringen i nedbørfeltet, som opprinnelig var på 145,7 km², skjedde i 1969 og i dag er 58,8 km² overført til Evanger kraftverk. Elvearealet er på ca. 183 000 m² ved en vannføring på 1 m³/s. Mestadvatnet er den eneste innsjøen i vassdraget. Lav vannhastighet dominerer og 75 % av vannhastigheten er lavere enn 25 cm/s. Kun 7 % av vannhastigheten er høyere enn 50 cm/s. Elva er relativt grunn og 72 % av elvearealet har et vanddyp som er grunnere enn 50 cm. Vanddyp over 100 cm utgjør ca. 7 % av totalarealet. Elvebunnen er dominert av grus (50 %) og stein (29 %), men det finnes også en god del blokk i elvebunnen (13 %). Andelen grus, som bl.a. kan inneholde egnet gytegrus, er nesten 50 % av totalsubstratet. Grusen ligger i de flattere delene av elva, mens blokkene normalt finnes i de brattere delene av elva. Teigdalselva har relativt mange tørrfallsområder når vannføringen er 1 m³/s. Disse tørrfallsområdene utgjør totalt et areal på om lag 22 000 m², tilsvarende nesten 11 % av det totale arealet. Siden reguleringen i Teigdalselva ikke fører til hyppige og raske vannstandsendringer, vil fisk mest sannsynlig ikke strande på disse tørrfallsområdene. Derimot kan gyteområder være utsatt for tørrelgging. Potensielle gyteområder i Teigdalselva utgjør 18 % av det totale vanndekte elvearealet. Dette tilsvarer 33 314 m² potensielt gyteareal. Det ligger flere gyteområder jevnt fordelt fra vandringshinderet ved Kråkefossen og ned til Evanger pølsefabrikk, mens strekningen fra Evangervannet og opp til pølsefabrikken mangler egne gyteområder. Teigdalselva ble kalket med skjellsand i perioden 1994-2003.



Det er blitt etablert flere terskler i Teigdalselva for å øke det vanndekte elvearealet ved lave vannføringer. Bildet viser terskelbassenget ved pølsefabrikken.

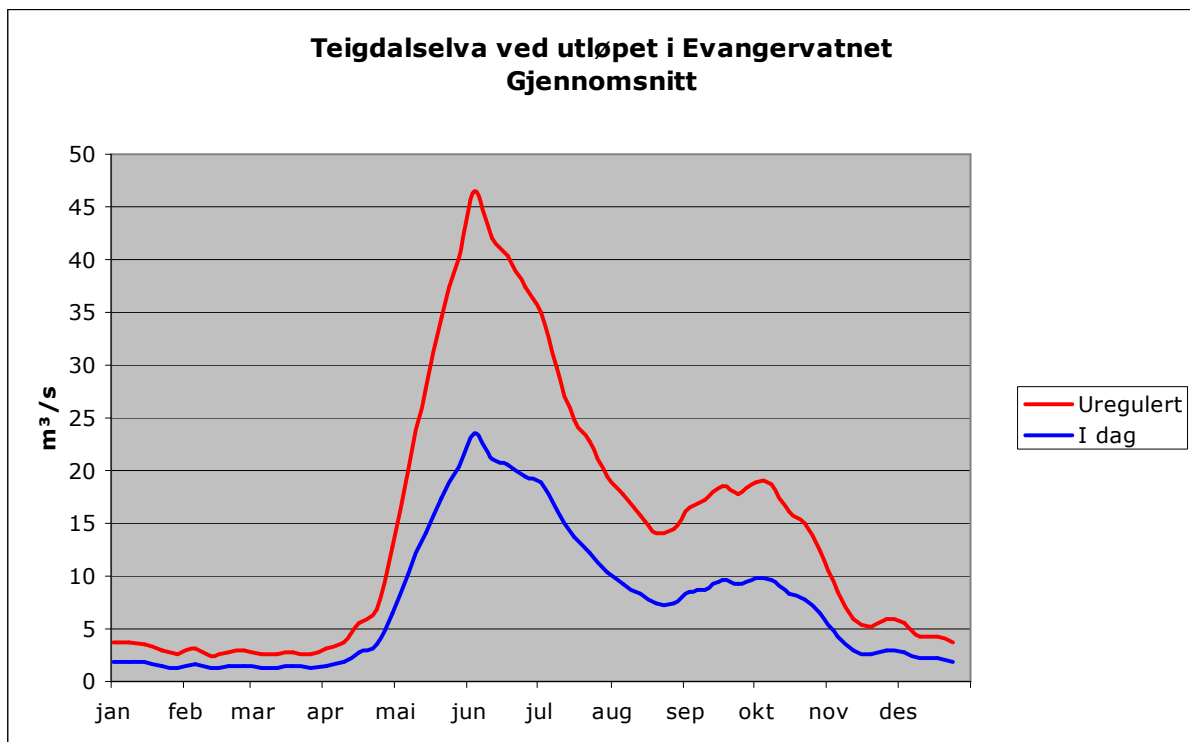


Figur 1. Oversikt over stasjoner for elektrisk fiske, bunndyr og vandringshinderet for laksefisk i Teigdalselva.

3.2 Vannføring

Vannføringsregimet har endret seg betydelig etter reguleringen av Teigdalselva, og gjennomsnittlig vannføring er redusert med ca 50 % av det vannføringen var før reguleringen (**Figur 2**). Det er ikke innført en minstevannføring i Teigdalselva og vannføringen kan bli svært lav. I undersøkelsesperioden er det blitt registrert en vannføring som kommer ned mot 40 l/s. Slike episoder er mest vanlig i vinterhalvåret og er en flaskehals for fiskeproduksjonen. Lav vannføring fører til mindre vanddekt areal, og dermed også mindre areal tilgjengelig for ungfiskproduksjon.

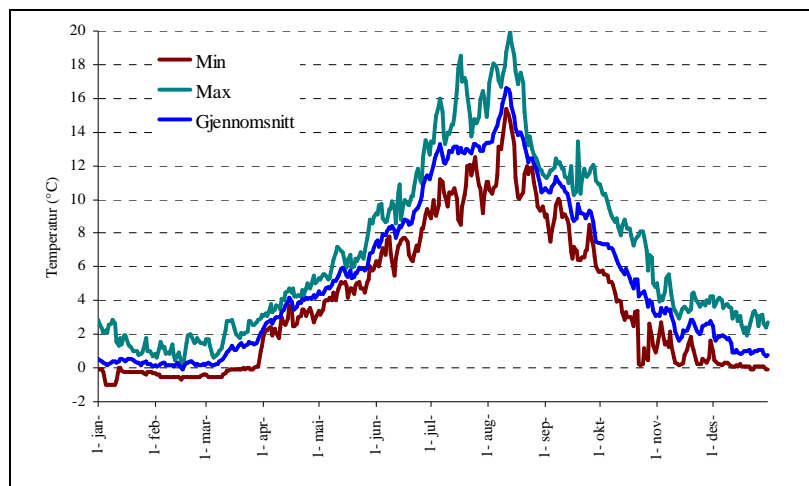
I tillegg til redusert vanddekt areal, har den reduserte vannføringen i Teigdalselva resultert i økt begroing i Mestadvatnet. Dette kan forringe kvaliteten på Mestadvatnet som oppvekstområde for fisk. Mest bekymringsverdig er utviklingen på utløpet av Mestadvatnet som er et viktig gyteområde for sjøauren. Økt begroing har her ført til at deler av det opprinnelige gyteområdet er forringet og en videre begroing kan her føre til at hele gyteområdet går tapt.



Figur 2. Beregnet vannføring før og etter regulering av Teigdalselva (data framskaffet av BKK).

3.3 Vanntemperaturen

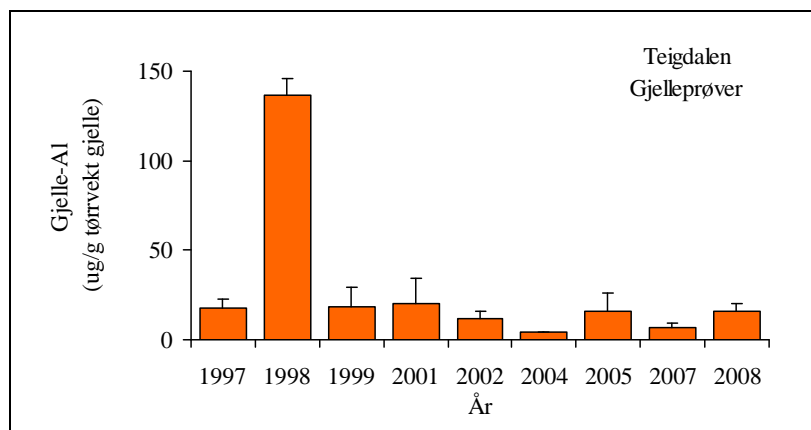
Vanntemperaturen målt hver 2. time i Teigdalselva varierte mellom -1 og 20 °C i perioden fra 2003 til 2010, med et snitt på 5,5 °C. Temperaturen er under 2 °C i lange perioder i løpet av vinteren (**Figur 3**).



Figur 3. Min, Max og gjennomsnittlig vanntemperatur basert på målinger hver 2. time i Teigdalselva fra 2003 til 2010.

3.4 Vannkjemiske forhold

Teigdalselva er et vassdrag som er med i den nasjonale overvåkingen av kalka vassdrag i Norge. Bakgrunnen for kalkingen som pågikk i perioden 1994-2003 med skjellsand, var at vannkvaliteten var kritisk for reproduksjon av laks og for å sikre livsmiljøet for andre forsureningsfølsomme vannorganismer (DN-Notat 5-2010). Etter kalkingen har vannkvaliteten i Teigdalselva stort sett vært tilfredsstillende og basert på undersøkelser utført t.o.m. 2010, er det konkludert med at forsureningssituasjonen er under kontroll og at det ikke har vært behov for kalking av dette sidevassdraget etter 2003 (DN-Notat 5-2010). Basert på undersøkelser av gjelleprøver tatt av laks i perioden 1997-2008, er det vist at vassdraget kan bli utsatt for episoder med uheldige vannkjemiske forhold for fisk (fra 4 til 136 µg/g tørrvekt gjelle) (**Figur 4**). Stort sett er konsentrasjonene lave. Den forhøyede verdien i 1998 skyldtes trolig en sjøsaltepisode, mens den registrerte sjøsaltepisoden som rammet hele Vest- og Sør-Norge i 2005 (Kroglund et al. 2007), ikke førte til forhøyede konsentrasjoner av giftig aluminium. Kroglund et al. (2007) viser at det vil forekomme akutt dødelighet hos ungfisk ved en ferskvannseksponering som varer i mange dager, og ved en mengde giftig aluminium som overstiger 300 µg Al/g tørrvekt gjelle. Disse grenseverdiene er imidlertid langt lavere for smolt som forlater vassdraget om våren. En grenseverdi under 30 µg Al/g vil gi en forventet god smoltkvalitet, mens verdier over dette vil gi en forringet smoltkvalitet og lavere overlevelse (Kroglund et al. 2007). De vannkjemiske forholdene i Teigdalselva har trolig ingen negativ påvirkning på rekruttering og vekst for verken aure eller laks i vassdraget.



Figur 4. Giftig aluminium på fiskegjeller av laks fanget i Teigdalen i perioden 1997–2008.

3.5 Fysiske forhold (Bonitering)

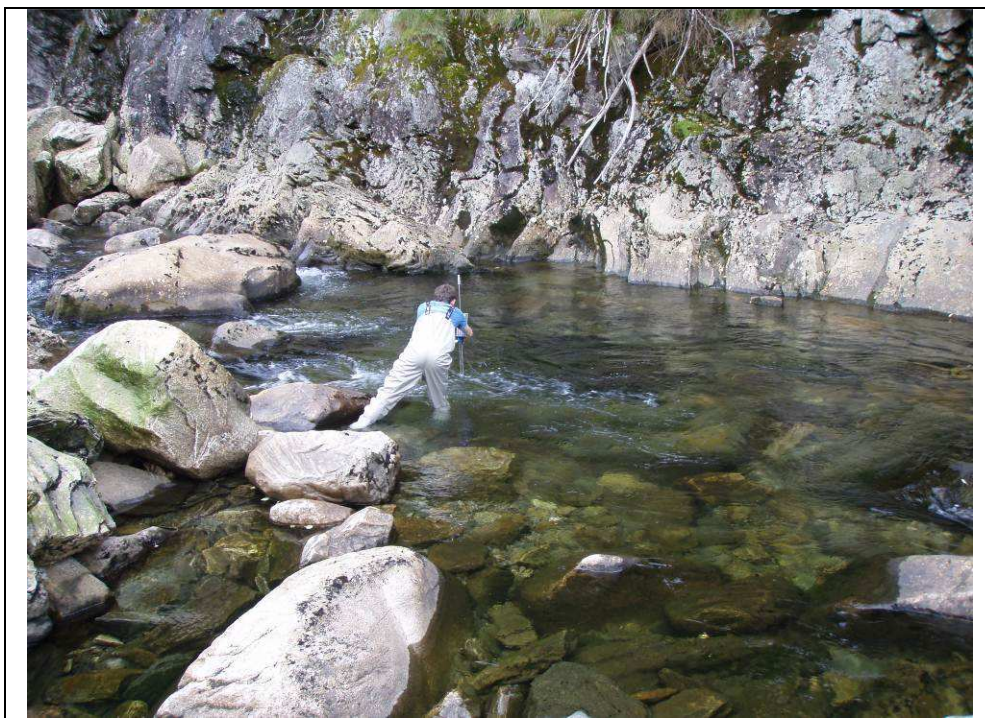
Vannføringen ved undersøkelsen, som ble utført i slutten august 2008, var 1 m³/s. Kartene for vannhastighet, vanddyb og substrat viser derfor hvordan disse fysiske parametrene er ved den nevnte vannføringen. Ved denne vannføringen ble totalt vanddekt elveareal funnet å være 182 877 m².

3.6 Vannhastighet

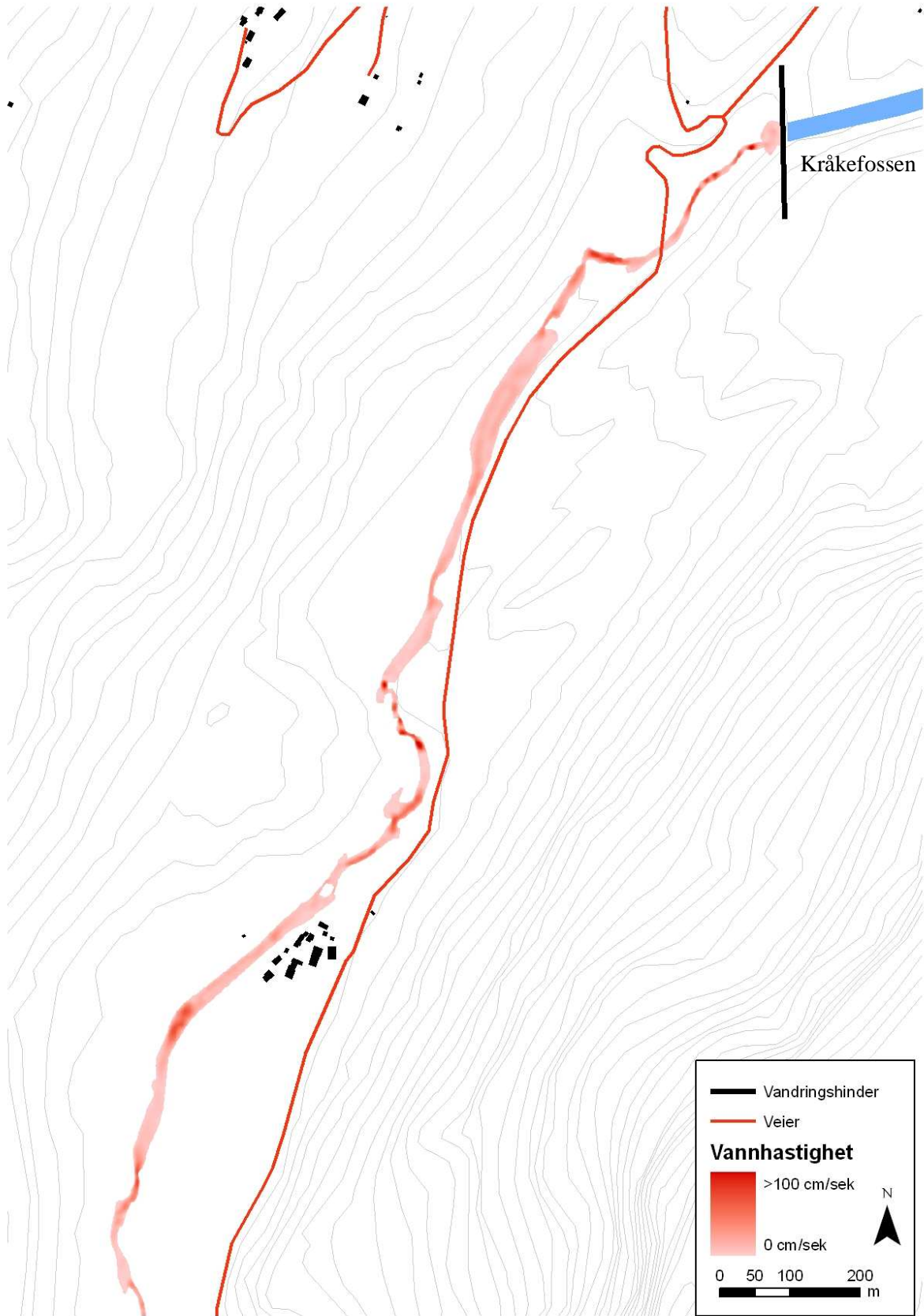
Lav vannhastighet var dominerende og 75 % av vannhastigheten var lavere enn 25 cm/s. Kun 7 % av vannhastigheten var over 50 cm/s (**Tabell 2**). Kart som illustrerer vannhastighetsforholdene i Teigdalselva er vist i **Figur 5**.

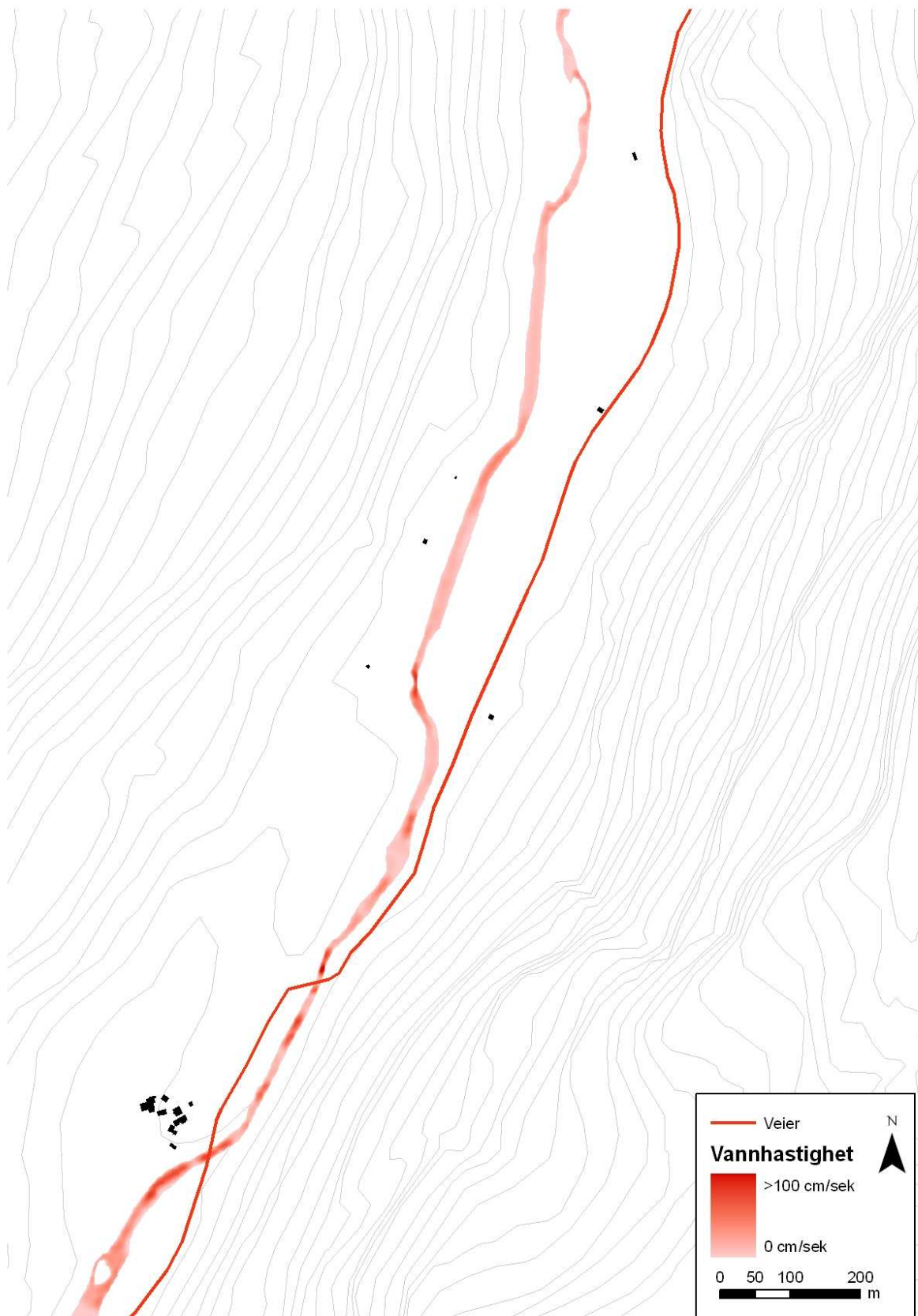
Tabell 2. Areal og fordeling av de ulike kategoriene for vannhastighet målt i Teigdalselva i slutten av august 2008.

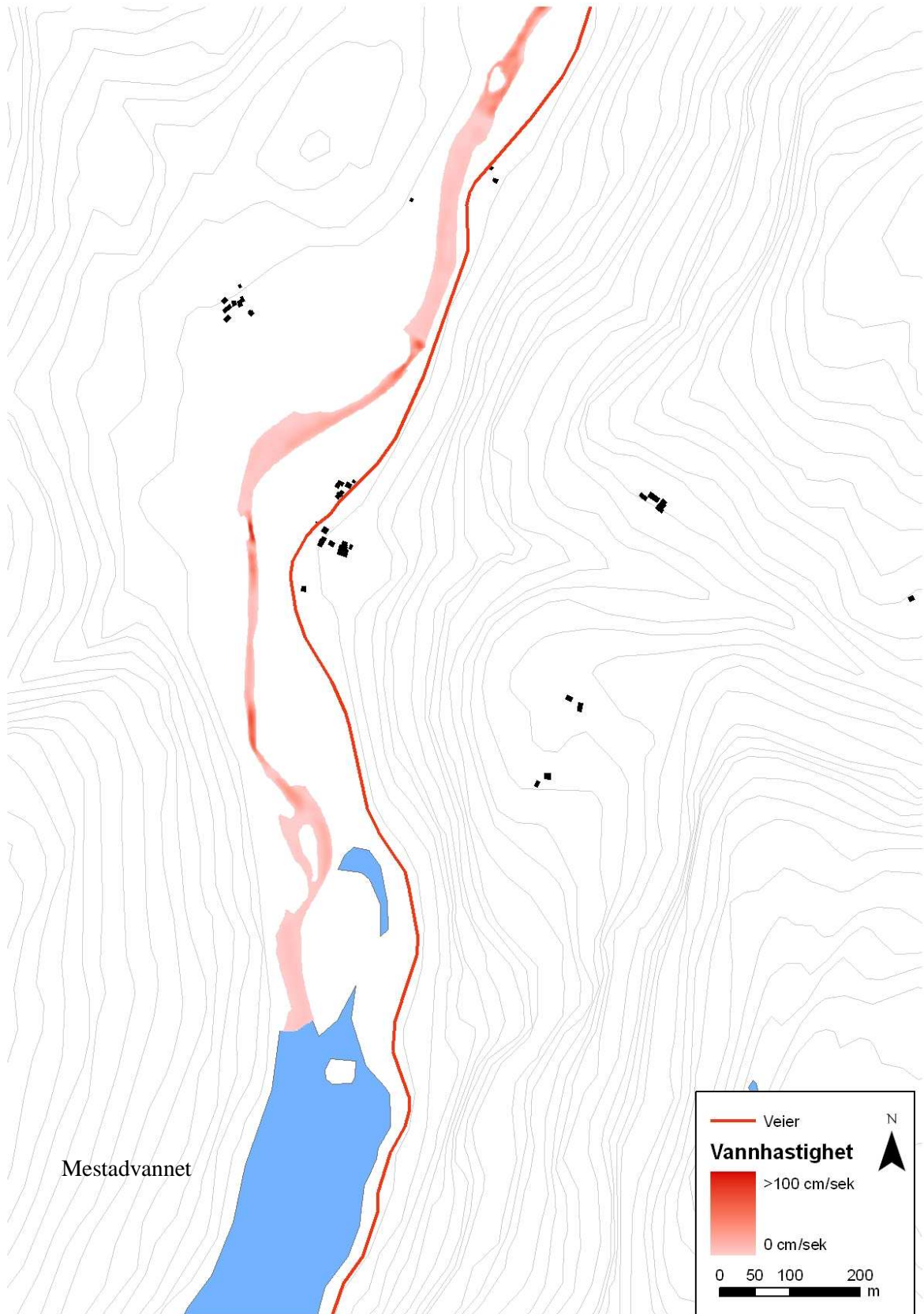
Vannhastighet	Areal (m ²)	Andel (%)
0-20 cm/s	137 335	75,1
20-50 cm/s	32 058	17,5
50-100 cm/s	11 395	6,2
>100 cm/s	2 089	1,1

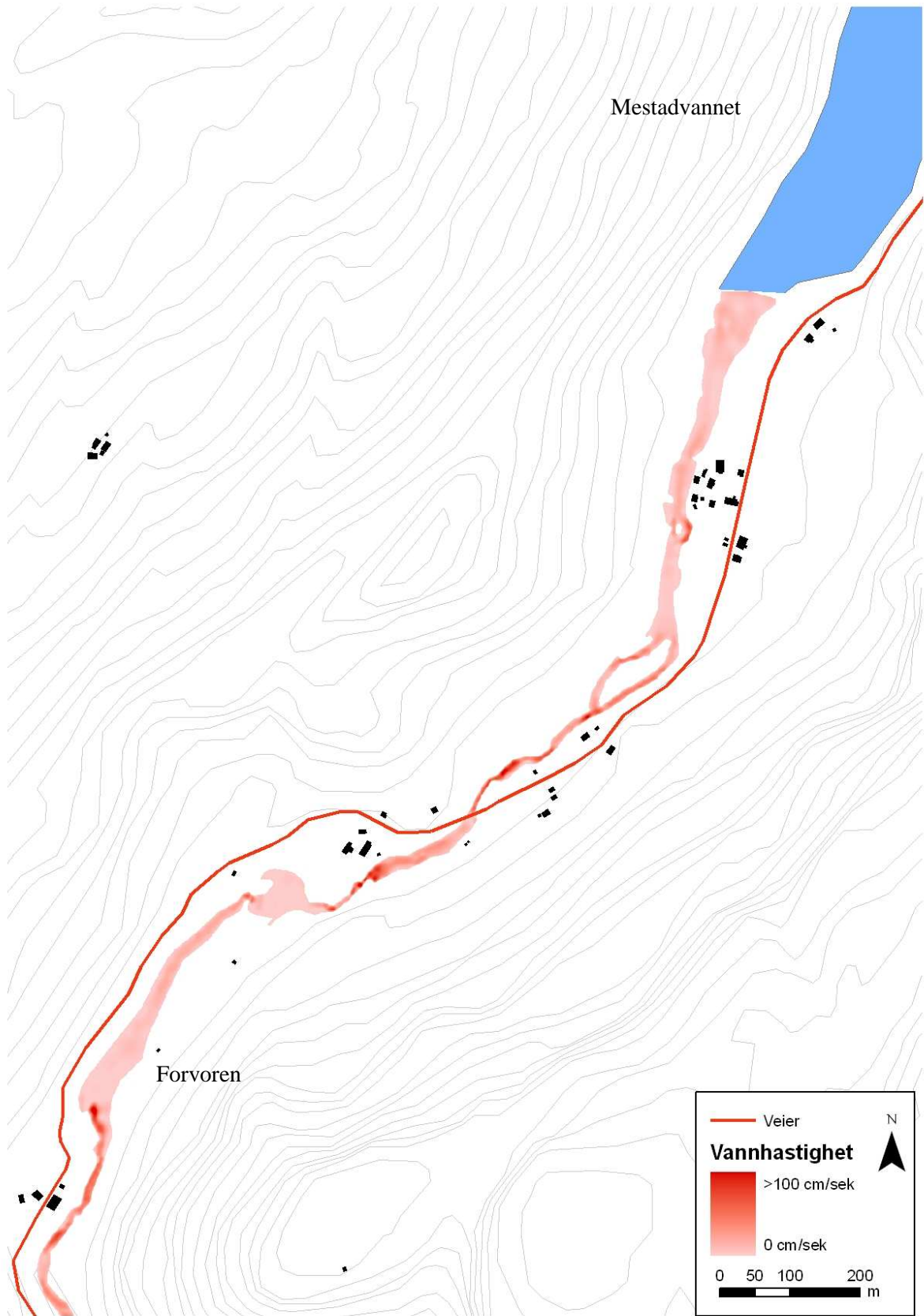


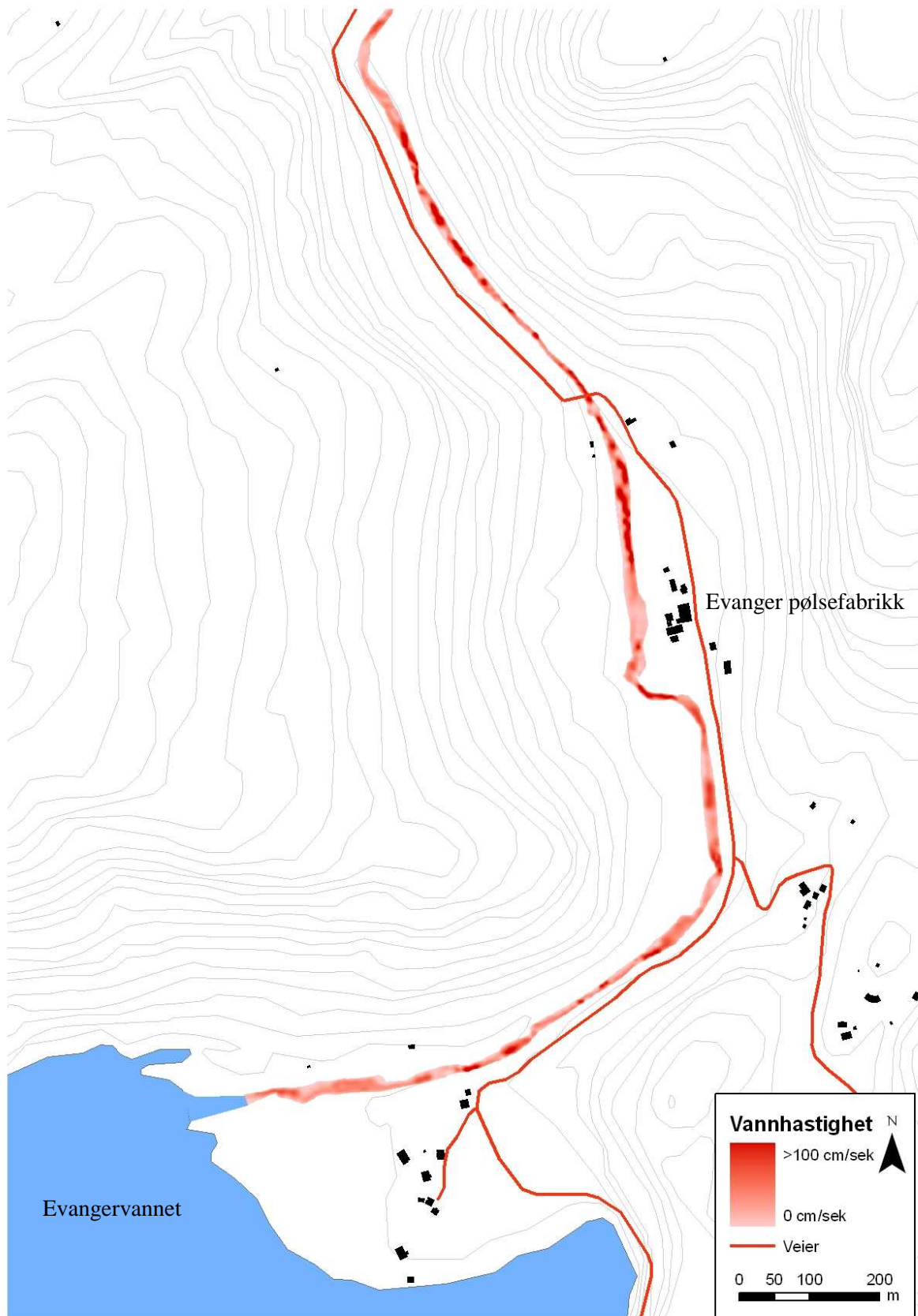
Vannhastigheten blir målt inn med en Flowtracker.











Figur 5. Vannhastighetsforhold i Teigdalselva ved $1 \text{ m}^3/\text{s}$.

3.7 Vanndyp

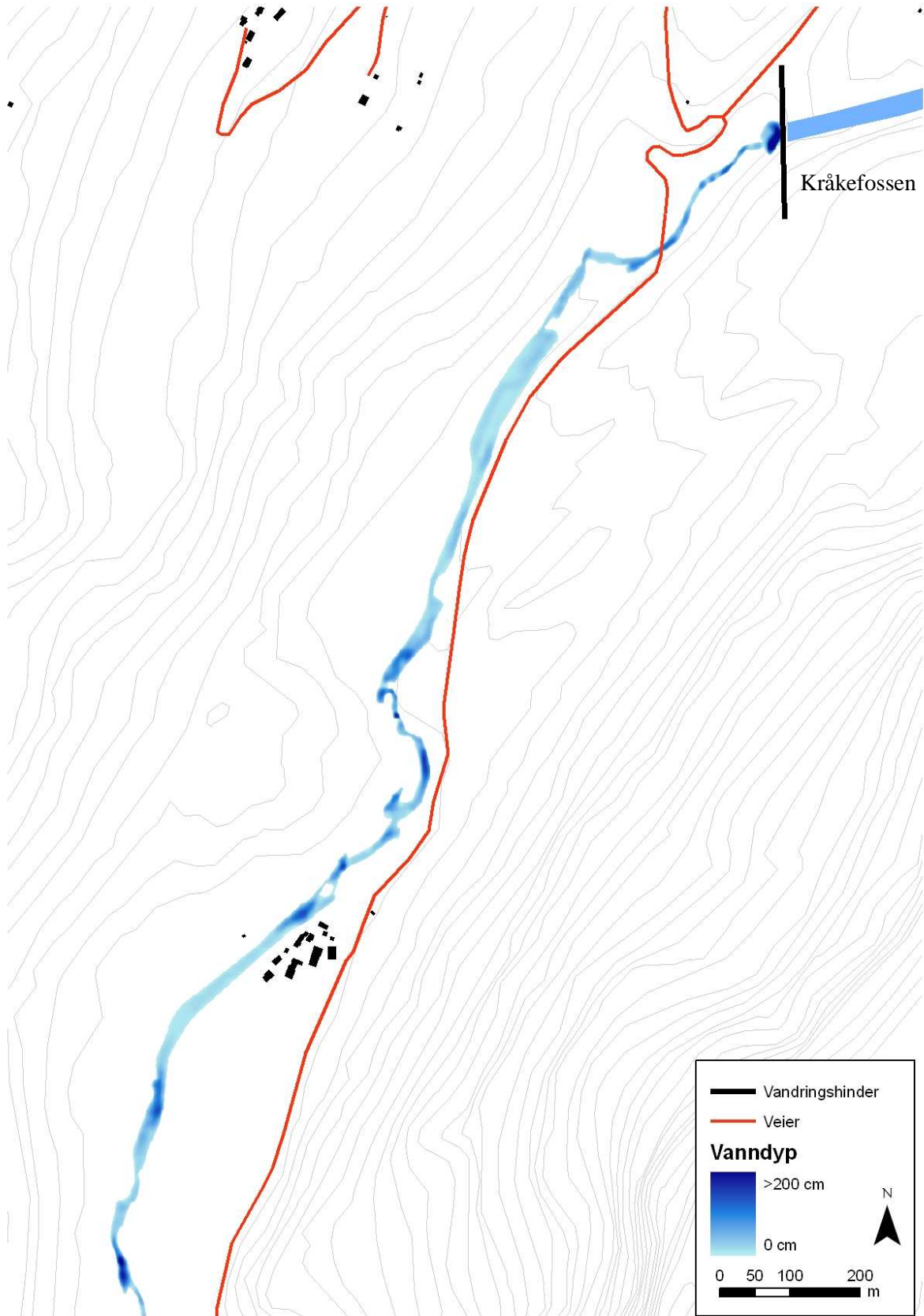
De ulike kategorier for vanndyp var relativt jevn fordelt i Teigdalselva, med unntak av vanndyp på over 100 cm som utgjorde ca. 7 % av totalarealet (**Tabell 3**). Kart som illustrerer vanndypforholdene i Teigdalselva er vist i **Figur 6**.

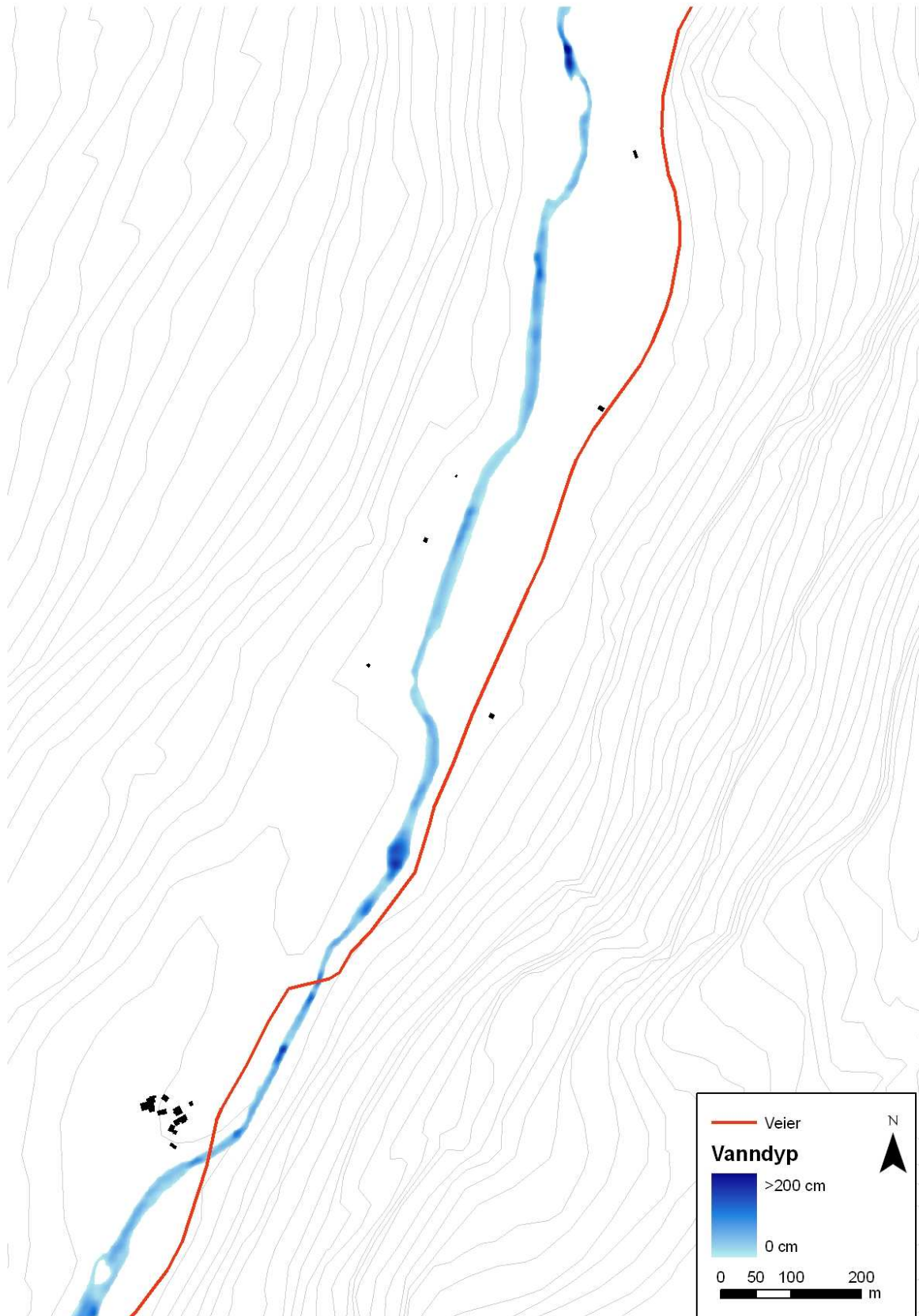
Tabell 3. Areal og fordeling av de ulike kategoriene for vanndyp målt i Teigdalselva i slutten av august 2008.

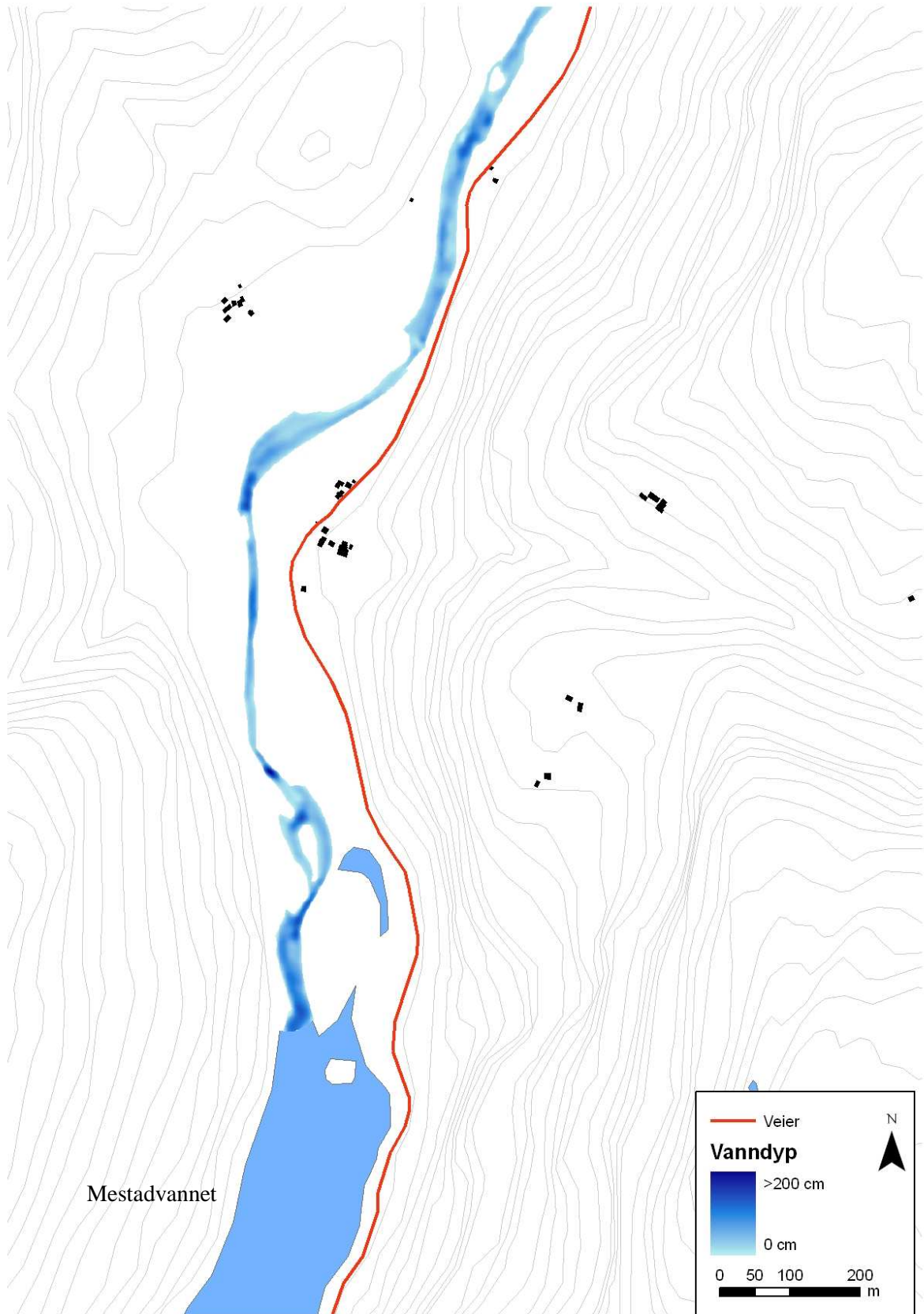
Vanndyp	Areal (m ²)	Andel (%)
0-25 cm	72 555	39,7
25-50 cm	58 506	32,0
50-100 cm	39 131	21,4
100-200 cm	11 280	6,2
> 200 cm	1 405	0,8

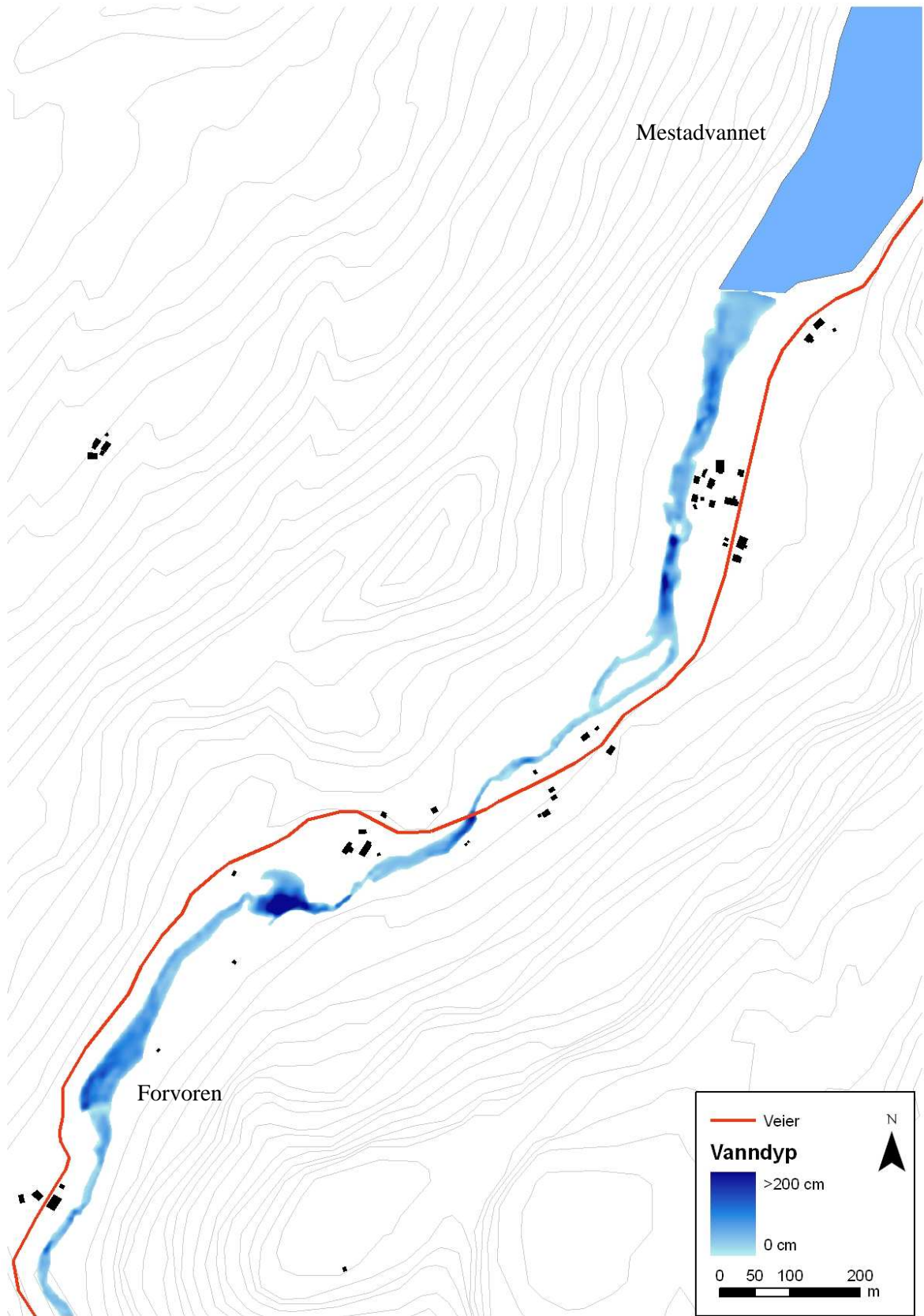


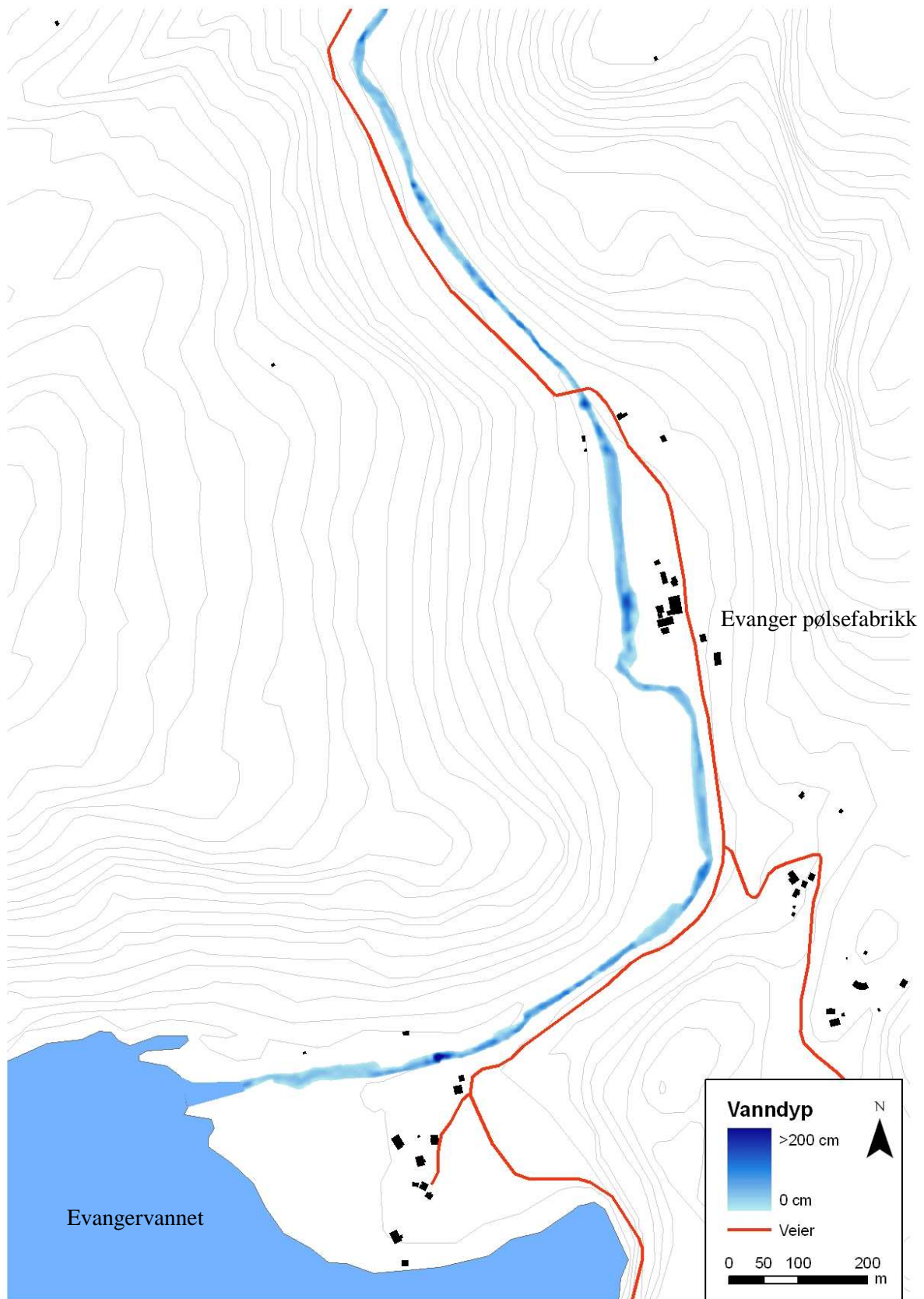
Den lakseførende strekningen ender i en relativt stor og dyp kulp ved Kråkefossen som er vandringshinderet











Figur 6. Vanndypforhold i Teigdalselva ved $1 \text{ m}^3/\text{s}$.

3.8 Substrat

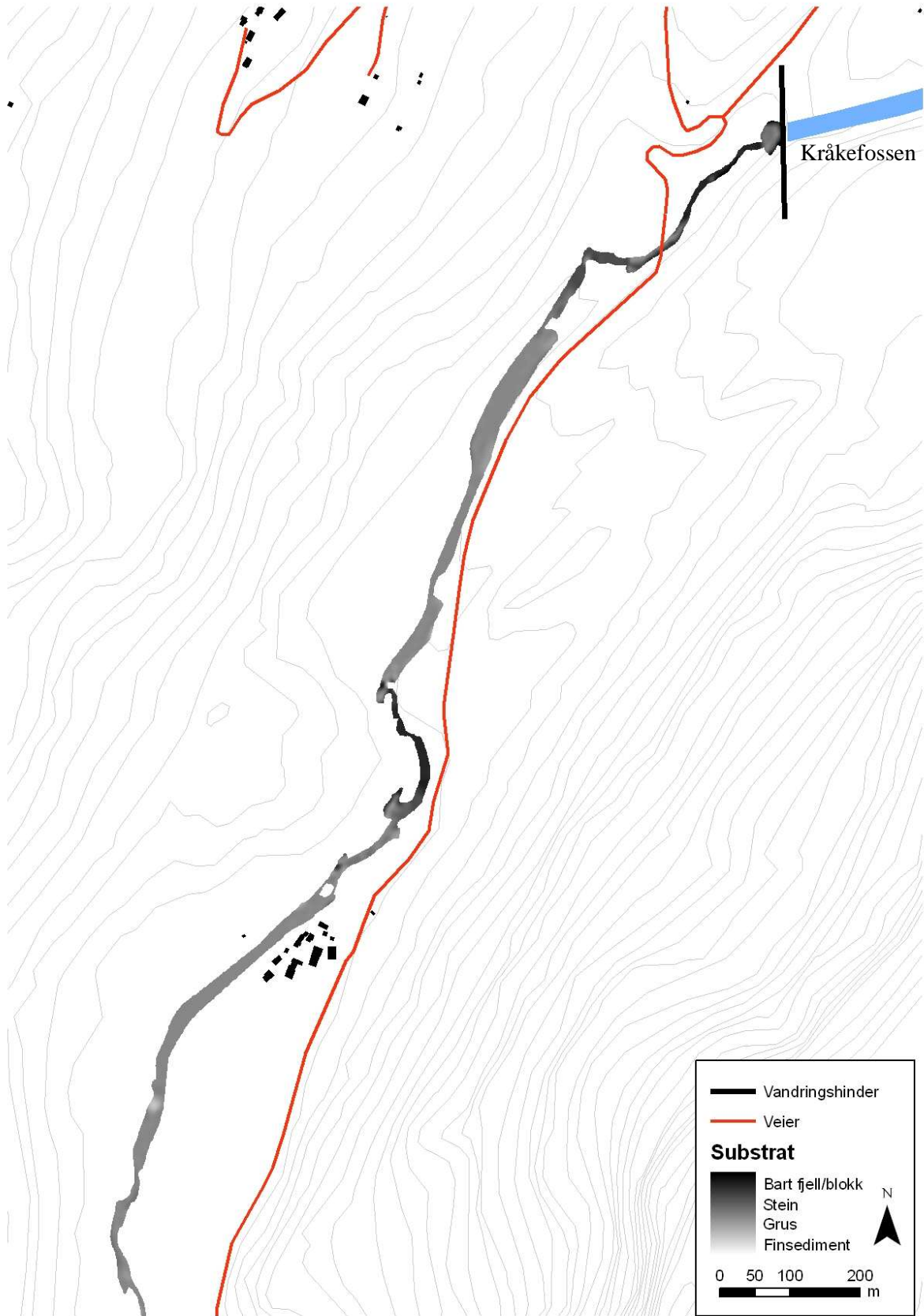
Fordelingen av de ulike kategorier for substrat var dominert av grus (50 %) og stein (29 %) i Teigdalselva, men det ble også registrert en god del blokk (13 %). Andelen grus, som bl.a. kan inneholde egnet gytegrus, var nesten 50 % av totalsubstratet (**Tabell 4**). Grusen ble funnet i de flatere delene av elva, mens blokkene ble funnet i de brattere delene av elva (**Figur 10**). Kart som illustrerer substratforholdene i Teigdalselva er vist i **Figur 7**.

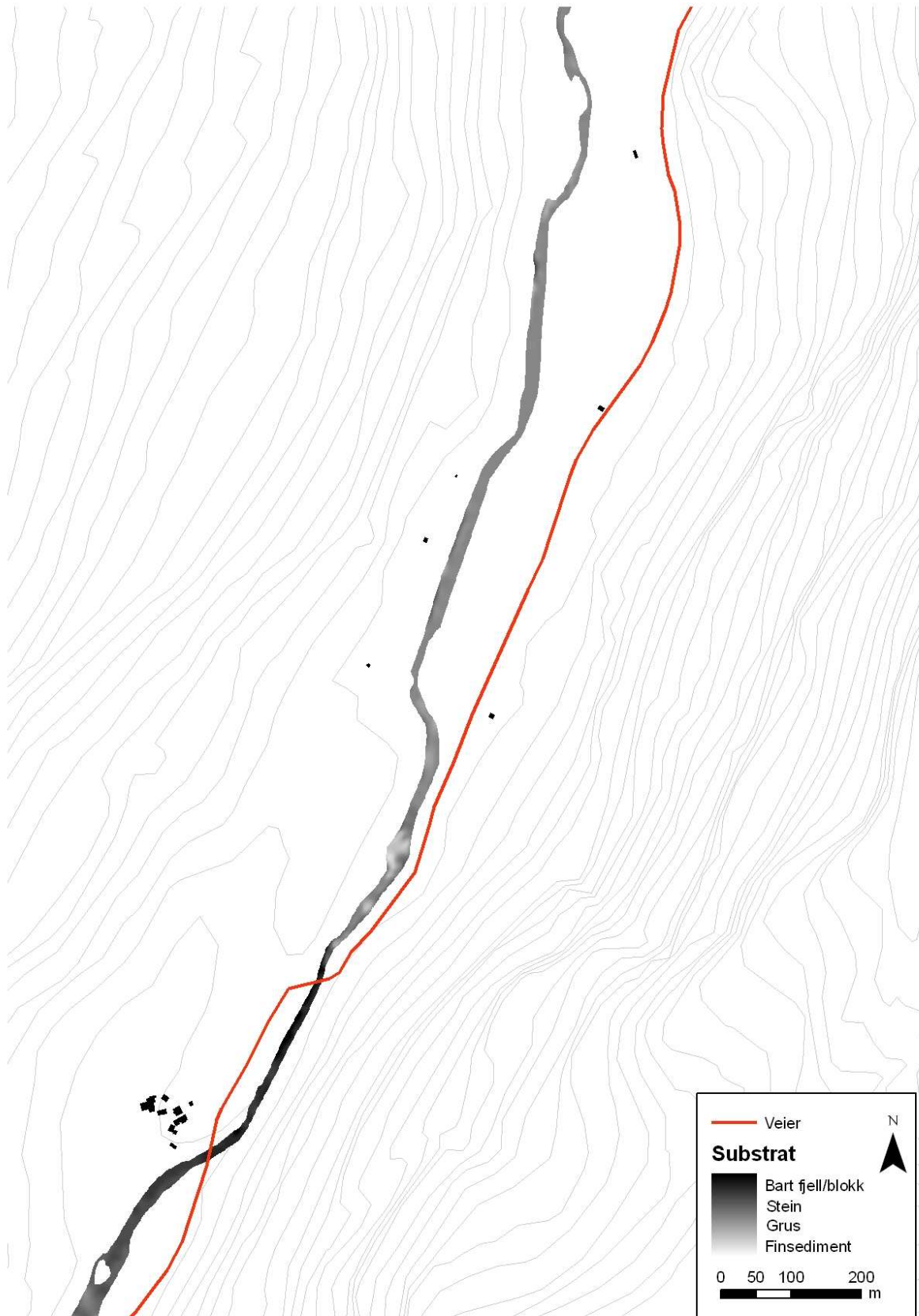
Tabell 4. Areal og fordeling av de ulike kategoriene for substrat målt i Teigdalselva i slutten av august 2008.

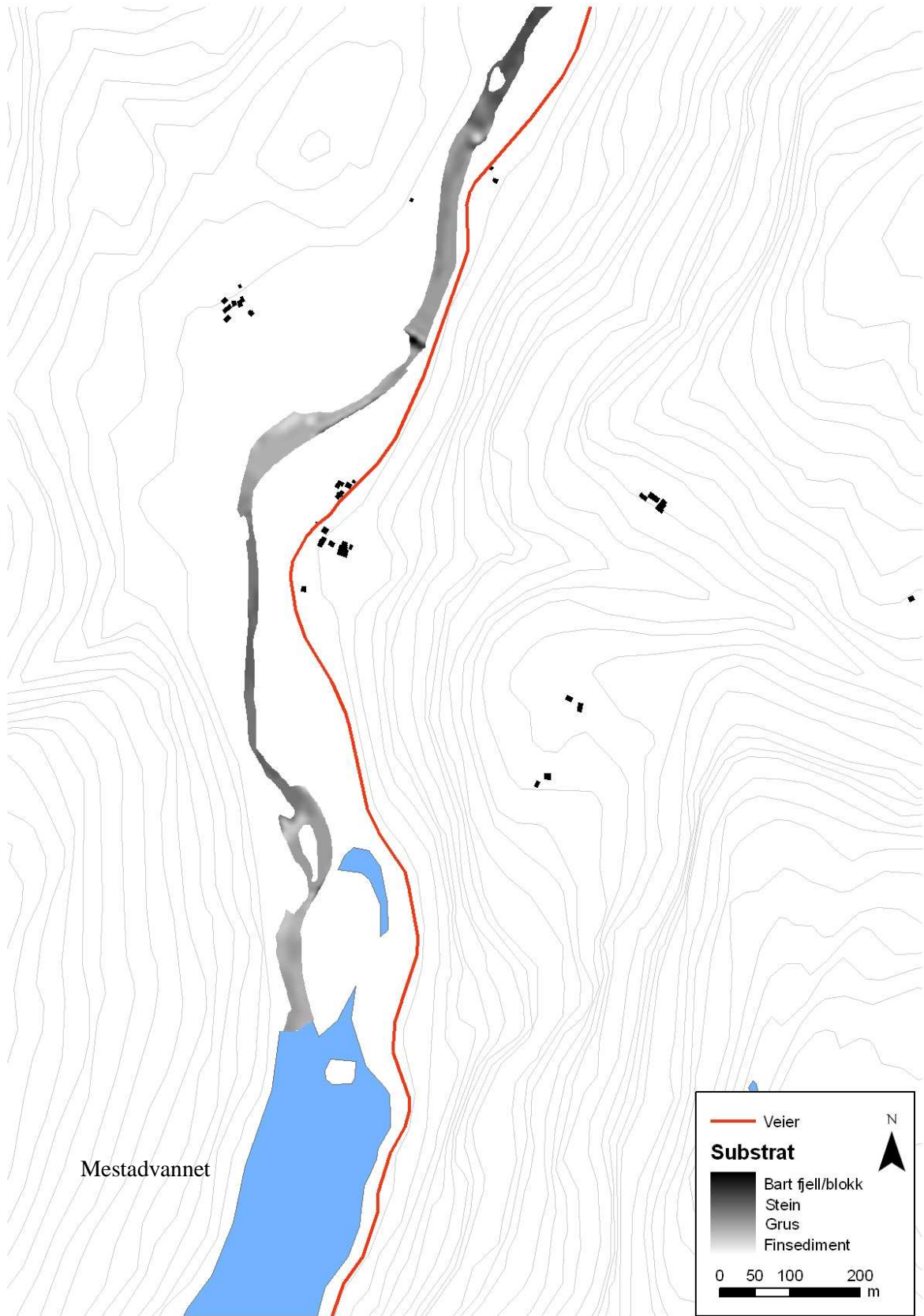
Substrat	Areal (m ²)	Andel (%)
Organisk materiale og leire	4 747	2,6
Sand	5 850	3,2
Grus	91 148	49,8
Stein	53 167	29,1
Blokk	24 024	13,1
Bart fjell	3 941	2,2

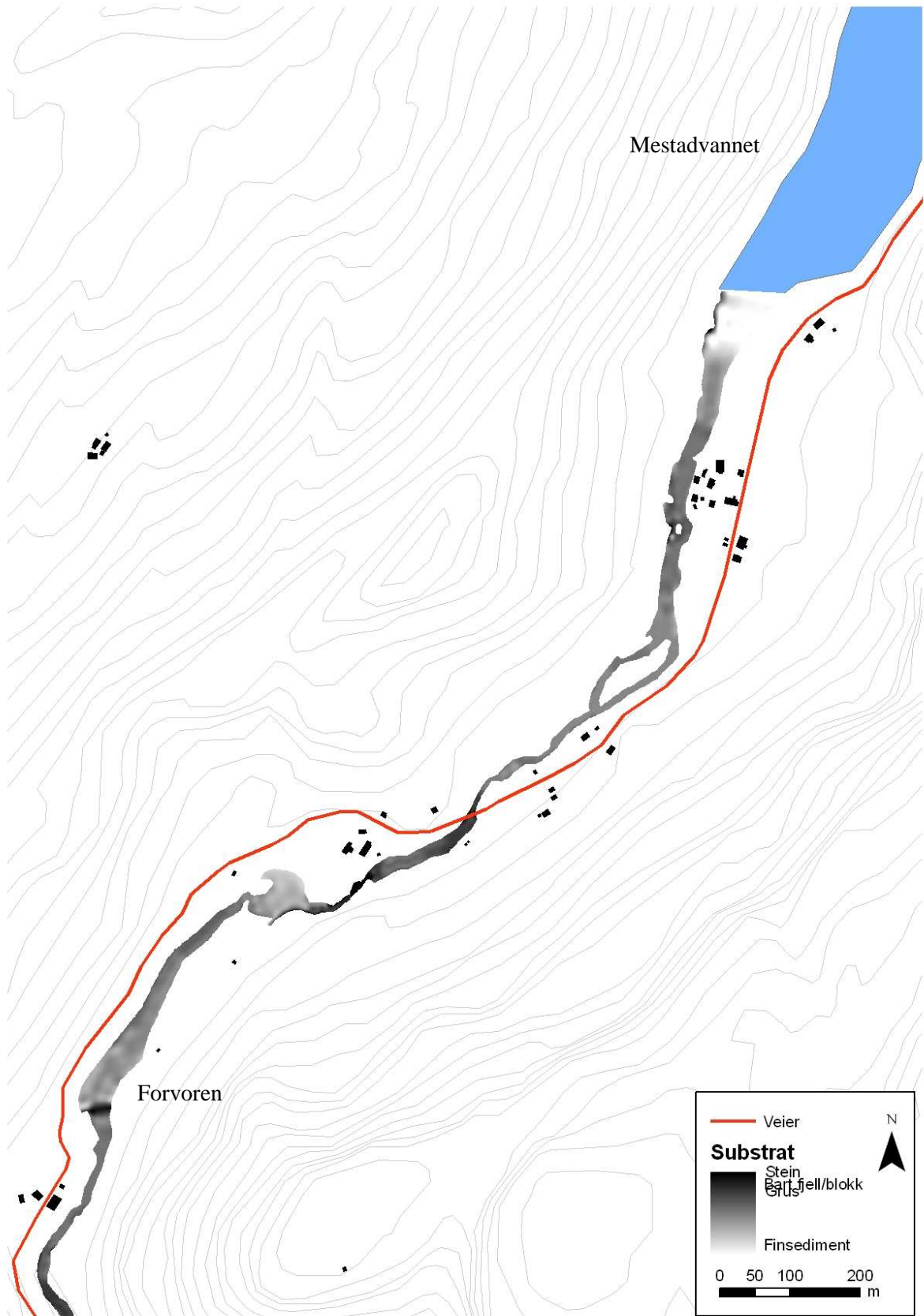


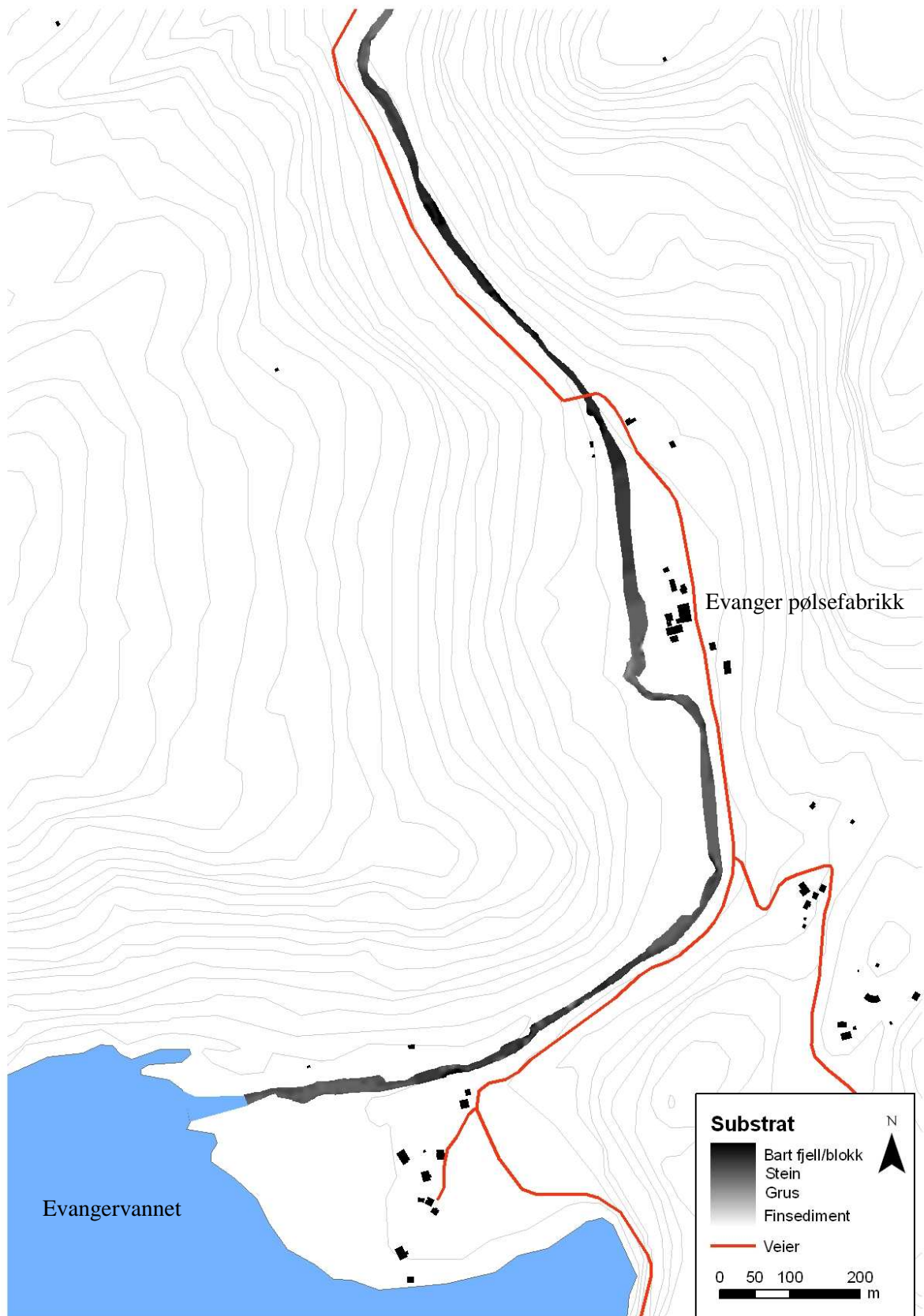
En sjøaurehann godt skjult under en blokk med gytegrus venter på at gytingen skal finne sted











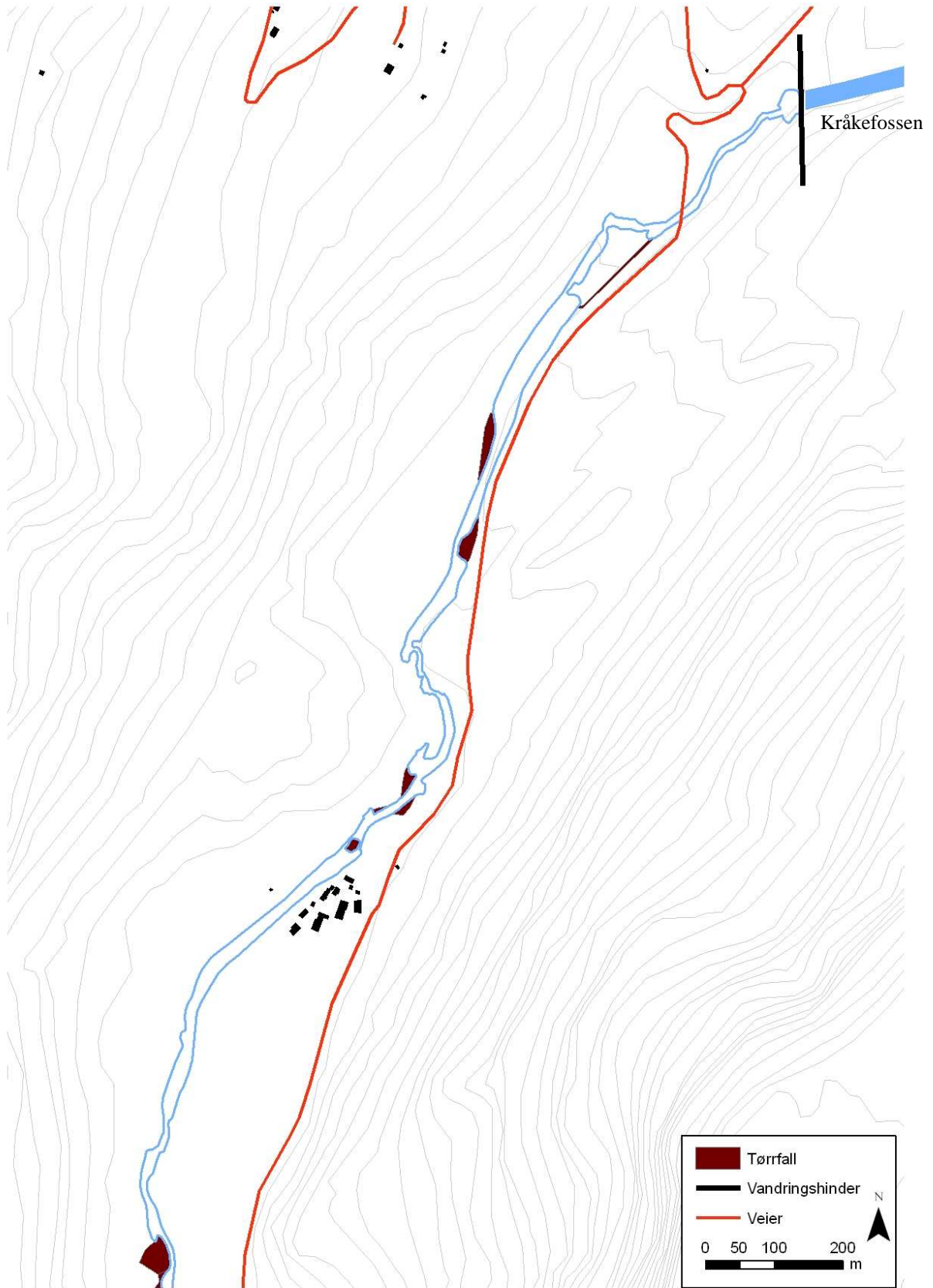
Figur 7. Fordeling av substrat i Teigdalselva ved $1 \text{ m}^3/\text{s}$.

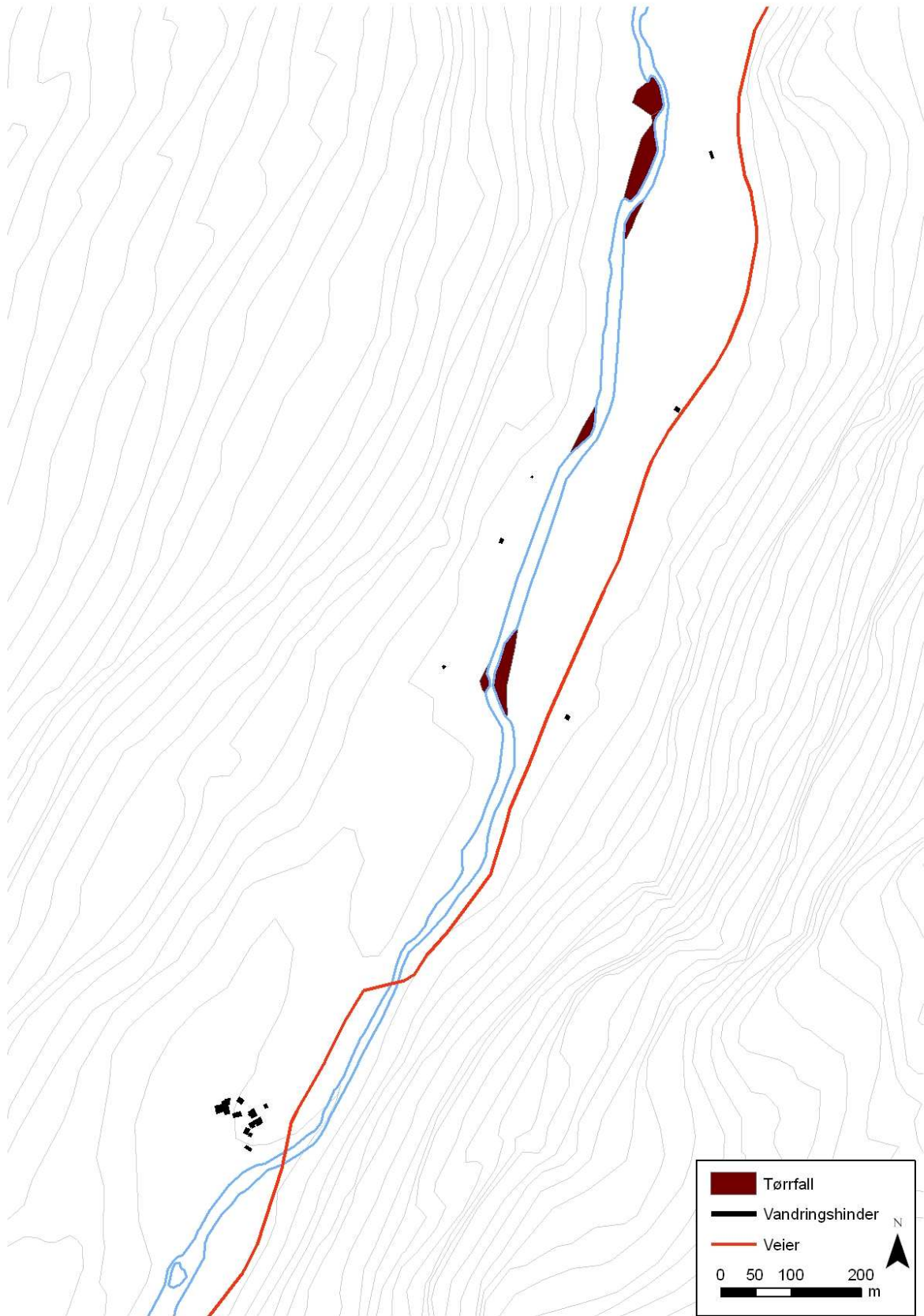
3.9 Tørrfallsområder

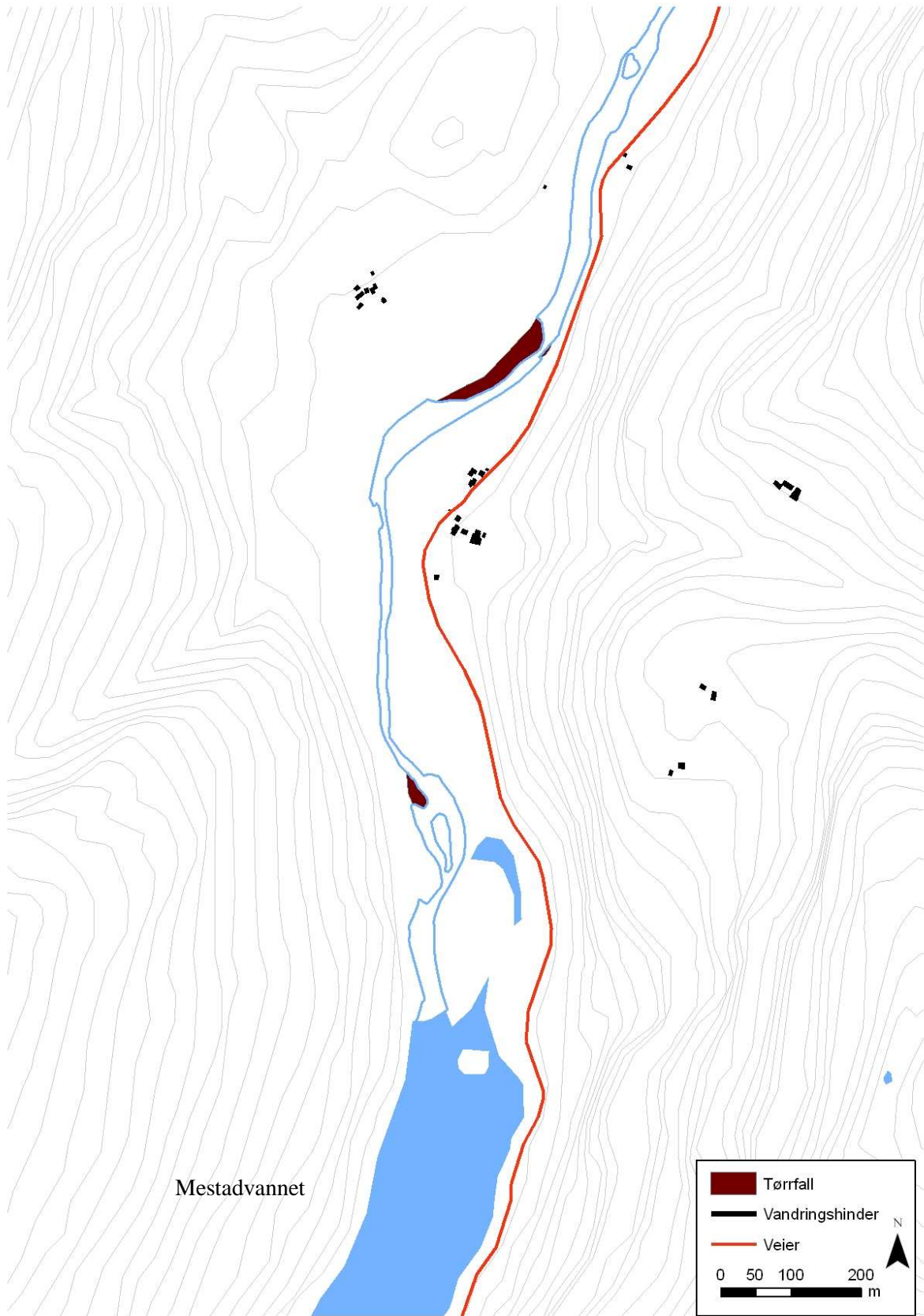
Det ble registrert relativt mange tørrfallsområder i Teigdalselva ved en vannføring på $1 \text{ m}^3/\text{s}$ (**Figur 8**). Disse tørrfallsområdene utgjør totalt et areal på om lag $22\,000 \text{ m}^2$, tilsvarende nesten 11 % av det totale arealet.

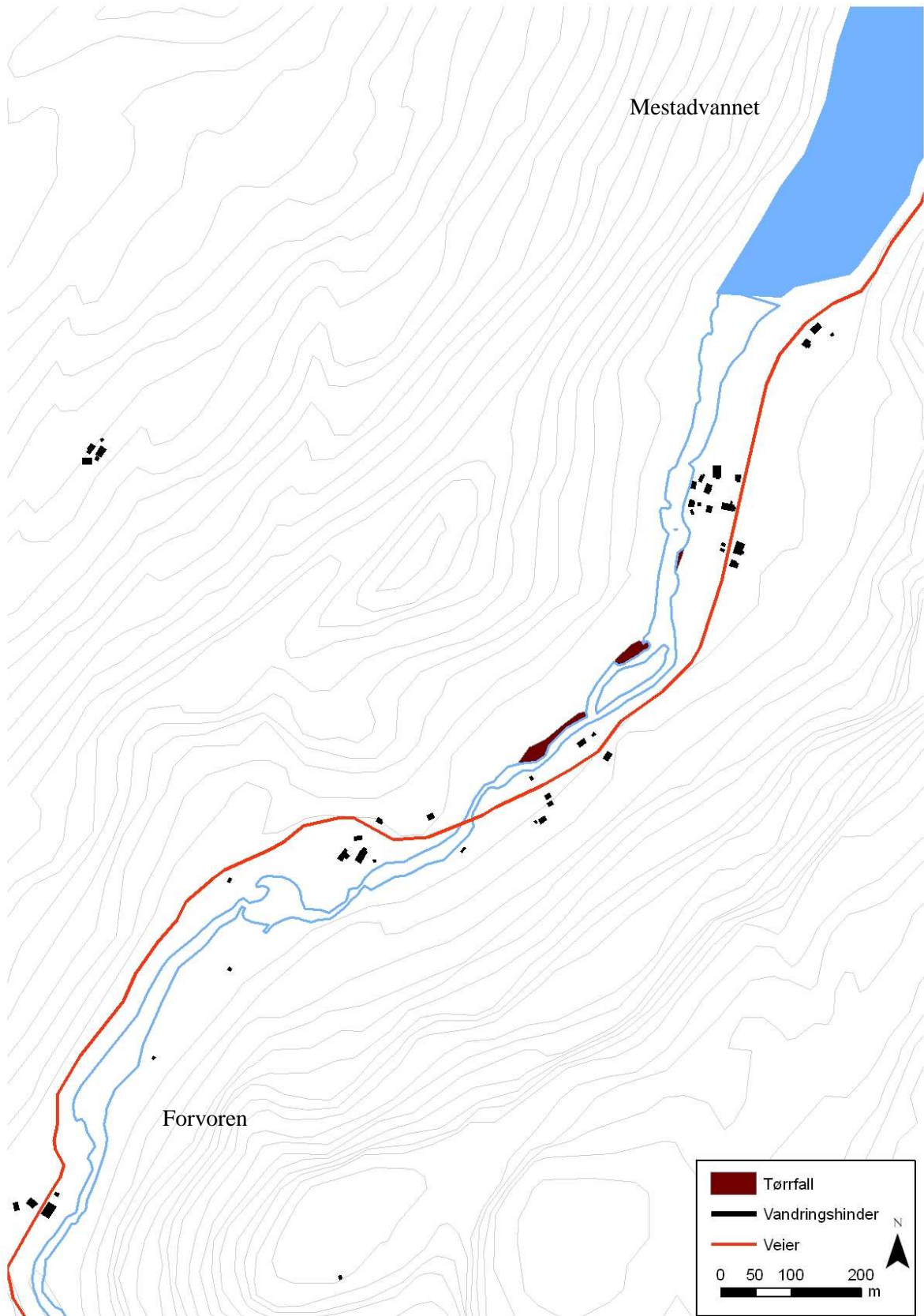


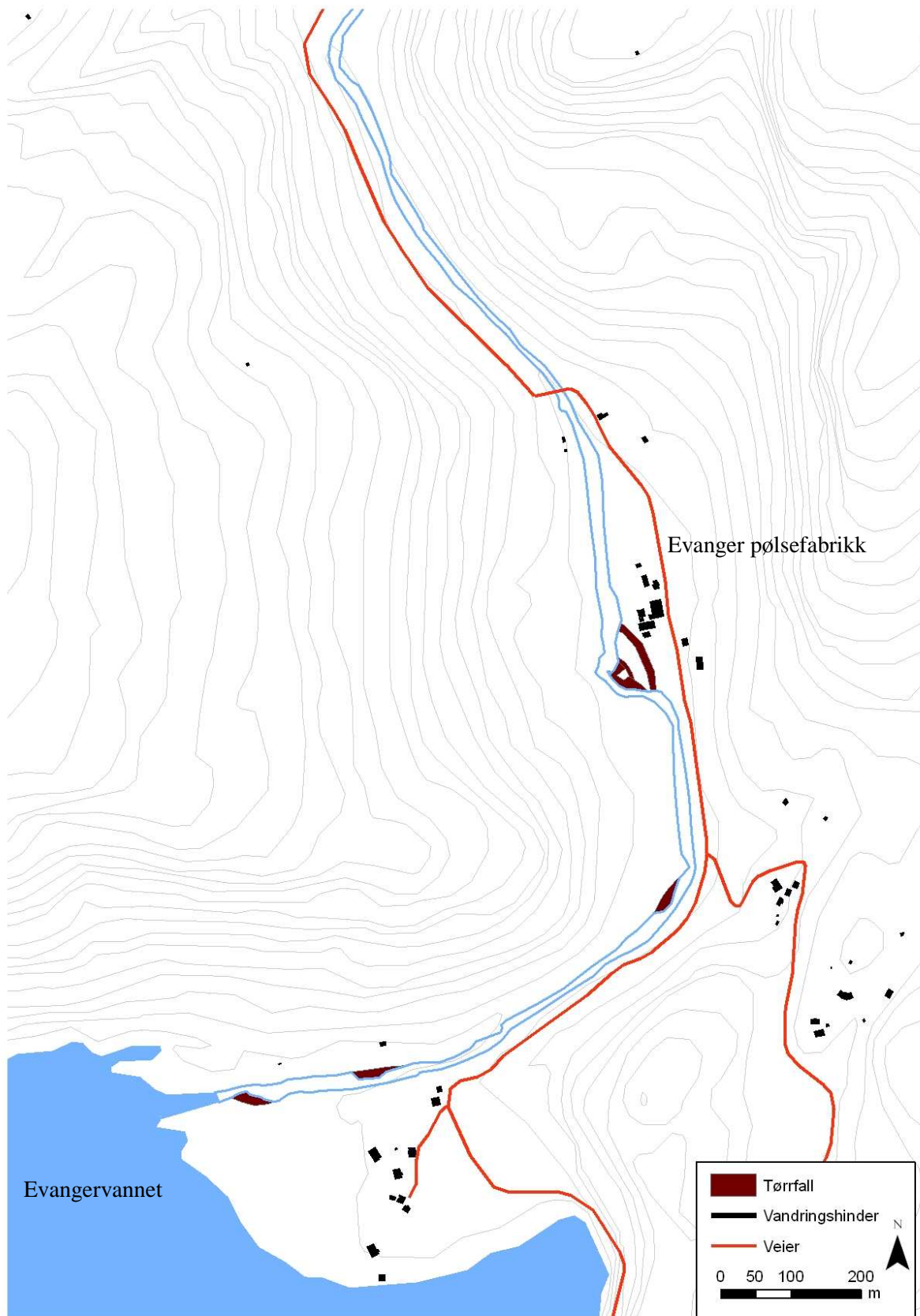
Tørrfallsområder i Teigdalselva etter: <http://kart.statkart.no/>







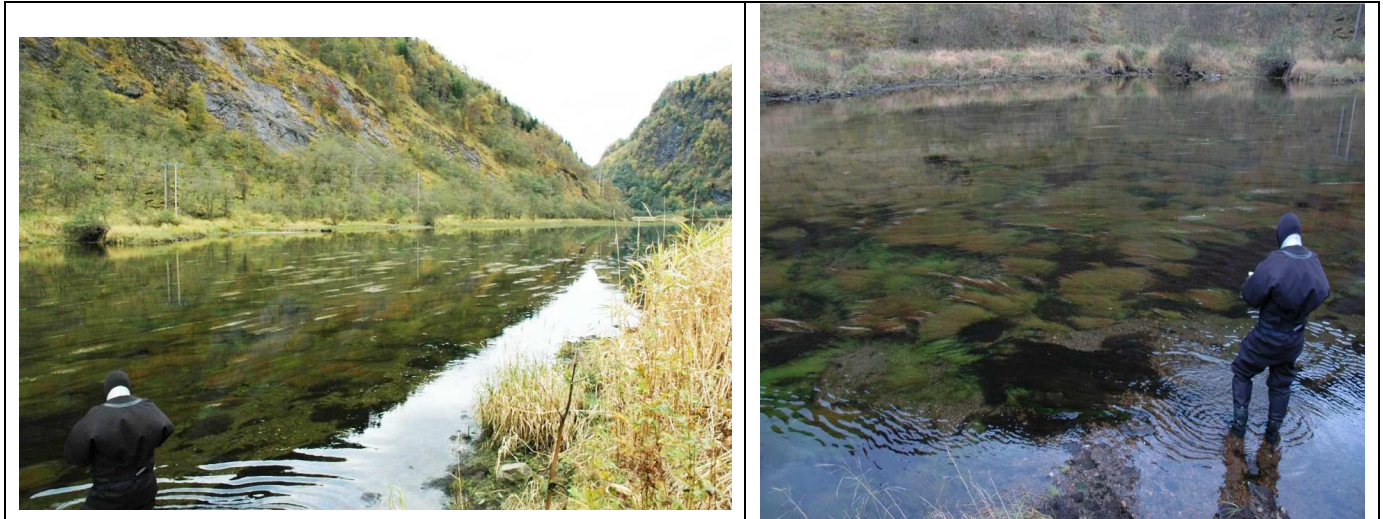




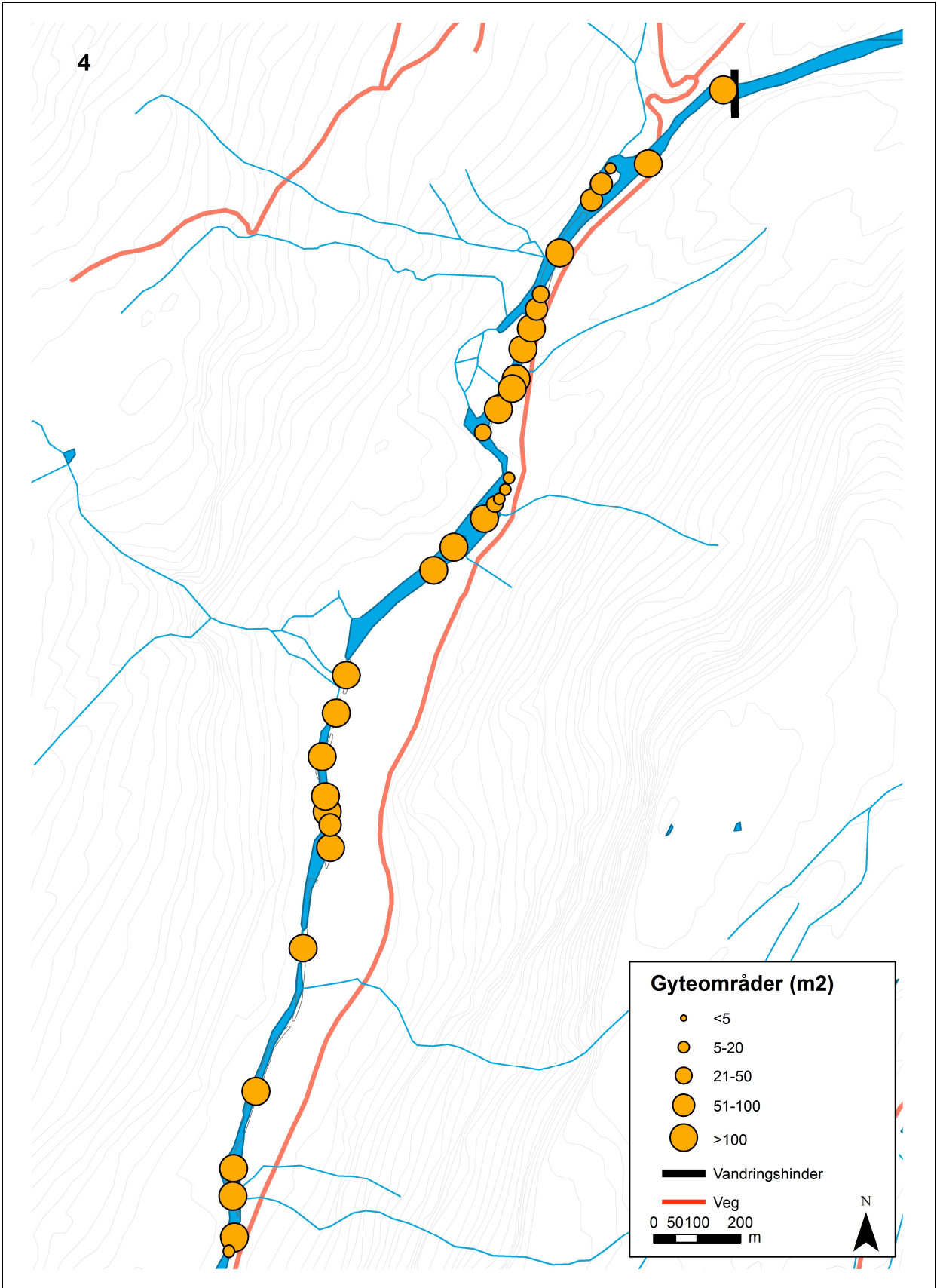
Figur 8. Registrerte tørrfallsområder i Teigdalselva ved 1 m³/s.

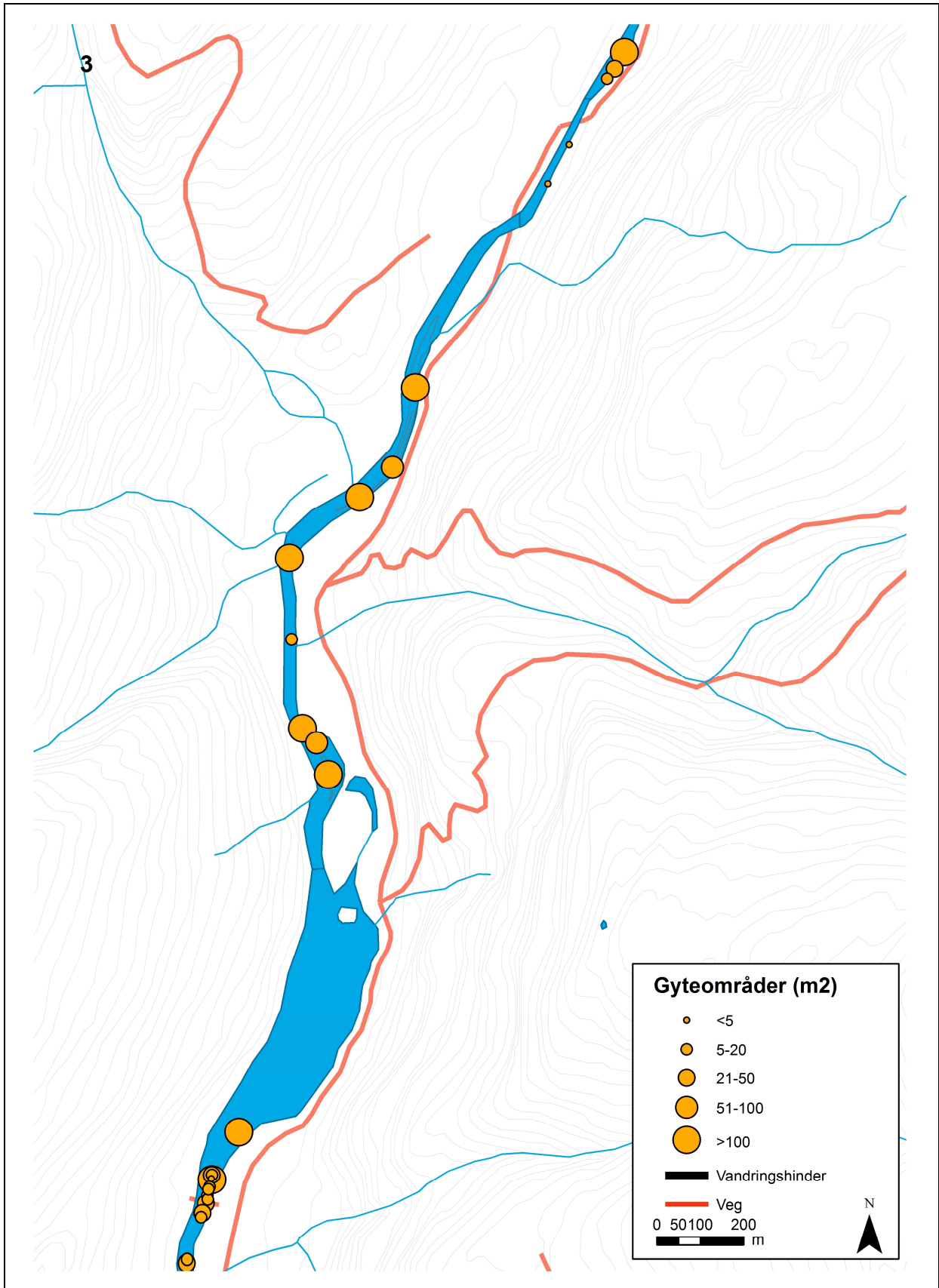
3.10 Gyteområder

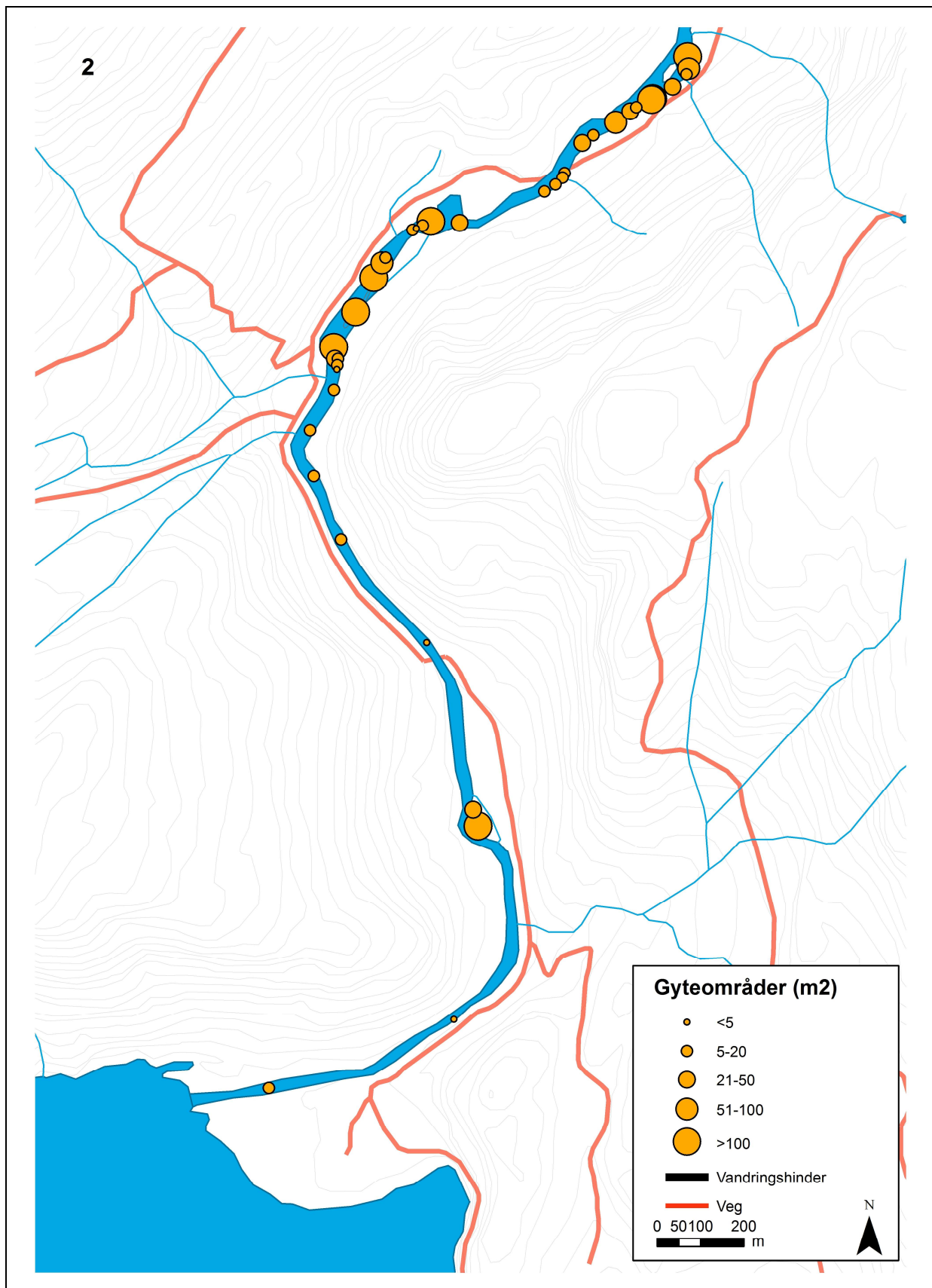
Gyteområder i Teigdalselva utgjør 18 % av det totale vandekte elvearealet. Dette tilsvarer 33 314 m² gyteareal. Det ligger flere gyteområder jevnt fordelt fra vandringshinderet ved Kråkefossen og ned til Evanger pølsefabrikk, mens strekningen fra Evangervannet og opp til pølsefabrikken mangler egne gyteområder (**Figur 9**). De viktigste gyteområdene ligger i midtre og i øvre del av elva. I tillegg til disse gyteområdene, kan det ligge flekkvise grusøyer i vassdraget som ikke ble oppdaget ved boniteringen. Kart med inntegninger av viktige gyteområder i Teigdalselva er vist i **Figur 9**.



På utløpet av Mestadvannet fører begroing av vannvegetasjon til at gytemulighetene forringes. Vannvegetasjonen reduserer vannstrømmen og fører til økt sedimentasjon som igjen øker begroingen. Med enkle tiltak kan vannvegetasjonen fjernes, og gytearealet på utløpet igjen bli mer attraktivt for gytefisken.



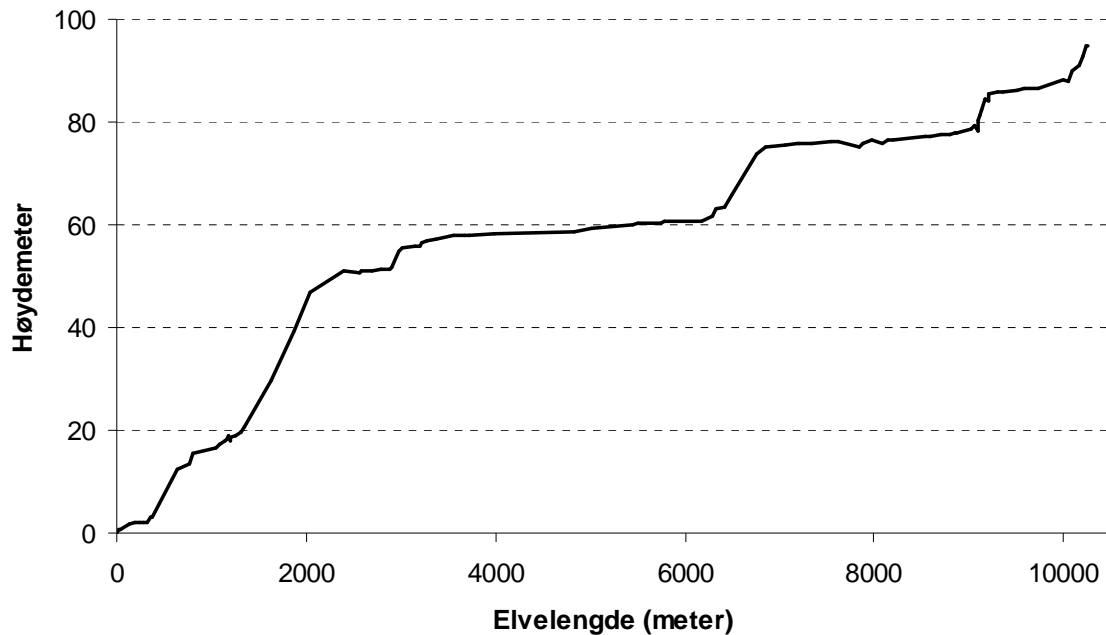




Figur 9. Gyteområder i Teigdalselva.

3.11 Lengdeprofil

Lengdeprofil av Teigdalselva basert på punktmålinger med en differensiel GPS er gitt i **Figur 10**. Det finnes flere flate områder i Teigdalselva og de viktigste gyteområdene ligger stort sett i tilknytning til disse partiene som sees i lengdeprofilen. I den nedre delen som er relativt bratt, ligger det få egne gyteområder.



Figur 10. Lengdeprofil av Teigdalselva fra utløpet til Evangervannet og opp til vandringshinderet ved Kråkefossen nesten 100 meter over Evangervannet som ligger 11 meter over havnivået.



Den nedre delen av Teigdalselva er relativt bratt og har høy vannhastighet og blokk i elvebunnen, mens den øvre delen er flatere med lavere vannhastighet og store partier med grus i elvebunnen.

4.0 Fiskebiologi

4.1 Gytefisktelling og eggtetthet

Gytefisktellingene er blitt utført årlig siden 1991 med unntak av 1996. I 1991 til 2003 ble bare antallet sjøaure registrert, mens det for resten av perioden er delt opp i størrelseskategorier (**Tabell 5**). De aller fleste sjøaurene observert på gytefisktellingene har vært på mellom 0,5-2 kilo, men det finnes og en god del større sjøaure i Teigdalen. De beregnede eggtetthetene i Teigdalselva har i de fleste årene i perioden 2004-2010 ligget i intervallet fra 2-4 egg per m², og trolig tilstrekkelig til å sikre en fullverdig rekruttering i vassdraget. Bestandsstatusen til sjøauren i Teigdalselva vurderes derfor som god (**Figur 11**). Laks er blitt delt opp i størrelseskategorier fra 2004 (**Tabell 5**). Innslaget av oppdrettslaks for perioden 2004-2010 er på 11 %. Andelen av oppdrettslaks kan være underestimert fordi tidlig rømt oppdrettslaks kan være vanskelig å skille fra villaks. Det er nesten ikke blitt observert laks på gytefisktellingene i Teigdalselva, og basert på de beregnede eggtetthetene er bestandsstatusen til laksen i Teigdalselva dårlig (**Figur 11**).

Tabell 5. Resultater fra gytefisktellingene i Teigdalen i perioden 1991-2010.

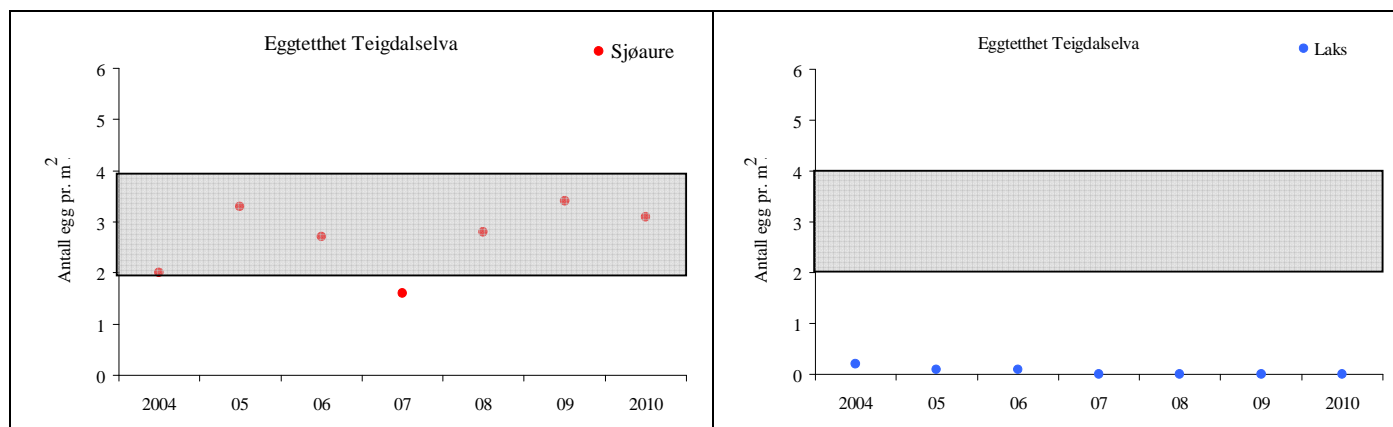
		Teigdalen								
		1991	1992	1993	1994	1995	1997	1998	1999	2000
Sjøaure	0,5 – 1 kg									
	1 – 2 kg									
	2 – 3 kg									
	> 3 kg									
	Sjøaure totalt	96	190	244	294	120	233	340	524	602
Villaks	Tert (>3 kg)									
	Mellomlaks (3 – 7 kg)									
	Storlaks (> 7 kg)									
	Villaks totalt	16	14	7	20	7	25	24	34	28
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)									
	Mellomlaks (3 – 7 kg)									
	Storlaks (> 7 kg)									
	Oppdrettslaks totalt	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Forts. Tabell 5. Resultater fra gytefisktellingene i Teigdalen i perioden 1991-2010.

		Teigdalen							
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Sjøaure	0,5 – 1 kg				201	291	215	118	221
	1 – 2 kg				97	187	151	82	154
	2 – 3 kg				35	38	48	27	47
	> 3 kg				6	19	9	11	15
	Sjøaure totalt	429	740	669	339	535	423	238	437
Villaks	Tert (>3 kg)				5	3	5	0	1
	Mellomlaks (3 – 7 kg)				7	3	1	1	1
	Storlaks (> 7 kg)				0	0	1	0	0
	Villaks totalt	20	29	8	12	6	7	1	2
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)				0	0	0	0	0
	Mellomlaks (3 – 7 kg)				1	0	1	0	0
	Storlaks (> 7 kg)				0	0	0	0	0
	Oppdrettslaks totalt	0	0	0	1	0	1	0	0

Forts. Tabell 5. Resultater fra gytefisktellingene i Teigdalen i 1991-2010.

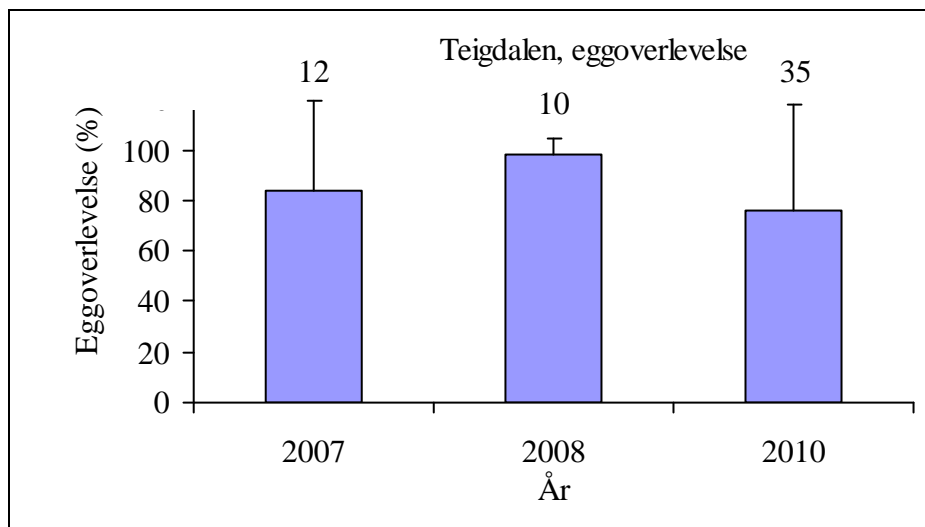
		Teigdalen	
		2009	2010
Sjøaure	0,5 – 1 kg	252	349
	1 – 2 kg	205	166
	2 – 3 kg	52	34
	> 3 kg	15	10
	Sjøaure totalt	524	559
<hr/>			
Villaks	Tert (>3 kg)	2	0
	Mellomlaks (3 – 7 kg)	1	0
	Storlaks (> 7 kg)	0	0
	Villaks totalt	3	0
<hr/>			
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)	0	0
	Mellomlaks (3 – 7 kg)	1	1
	Storlaks (> 7 kg)	0	0
	Oppdrettslaks totalt	1	1



Figur 11. Eggtettheter for sjøaure (venstre) og laks (høyre) beregnet ut fra gytefisktellingene i de ulike årene. Den grå sonen angir nivået for gytebestandsmål mellom 2 og 4 egg per m².

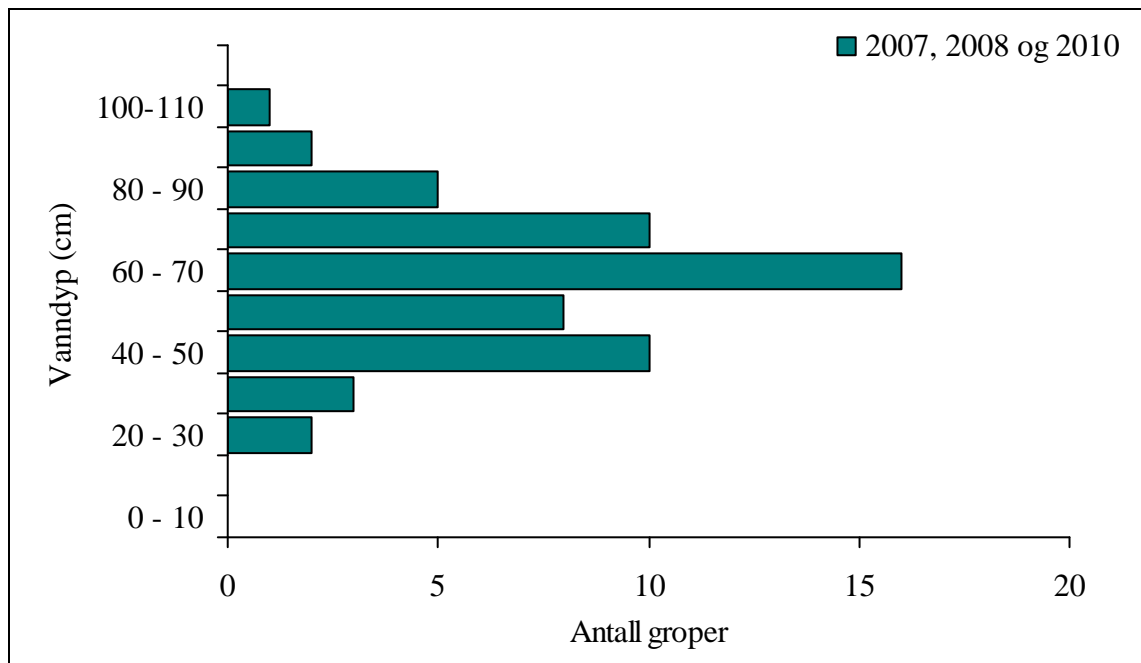
4.2 Undersøkelser av gytegroper

Undersøkelser av gytegroper i Teigdalen er blitt fortatt i 2007, 2008 og i 2010. Totalt 57 gytegroper ble undersøkt. Gjennomsnittlig eggoverlevelse for disse tre årene er 83 % (Std = 37). Eggoverlevelsen i 2007, 2008 og 2010 er gitt i **Figur 12**. Det ble stort sett observert øyerogn i de undersøkte gytegroperne.



Figur 12. Eggoverlevelse fra gytegroper undersøkt i Teigdalen i 2007, 2008 og 2010.

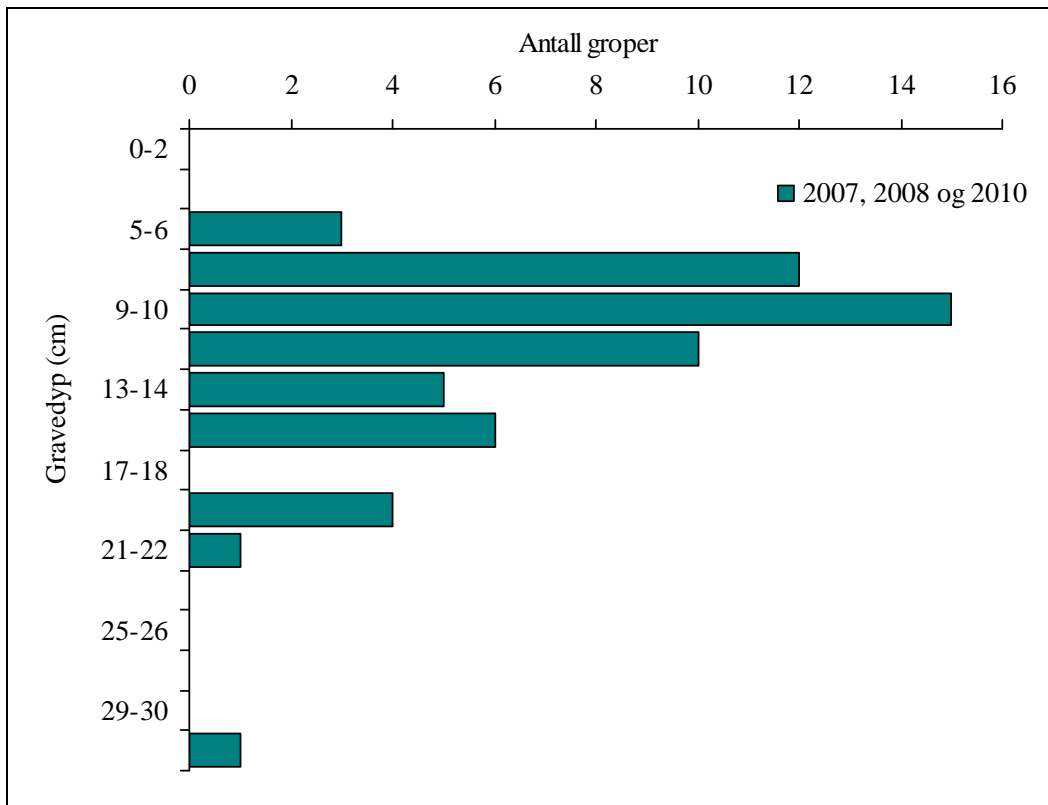
Gytegroperne ble funnet innenfor gitte intervall med tanke på vanddyp og gravedyp. Gjennomsnittlig vanddyp over gytegroperne i de undersøkte årene ble funnet å være 64 cm (Std = 18). Vanddyper målt over gytegroperne i disse tre årene er gitt i **Figur 13**.



Figur 13. Dybdefordeling for gytegroper, dvs. avstand fra vannoverflaten til overflaten av gytegroperen, for alle gytegroper undersøkt i Teigdalselva i 2007, 2008 og 2010.

Gravedyp

Gjennomsnittlig gravedyp ble funnet å være 12 cm (Std = 5). Det totale antallet gytegroper innenfor de ulike kategorier av gravedyp i 2007, 2008 og 2010 er gitt i **Figur 14**.



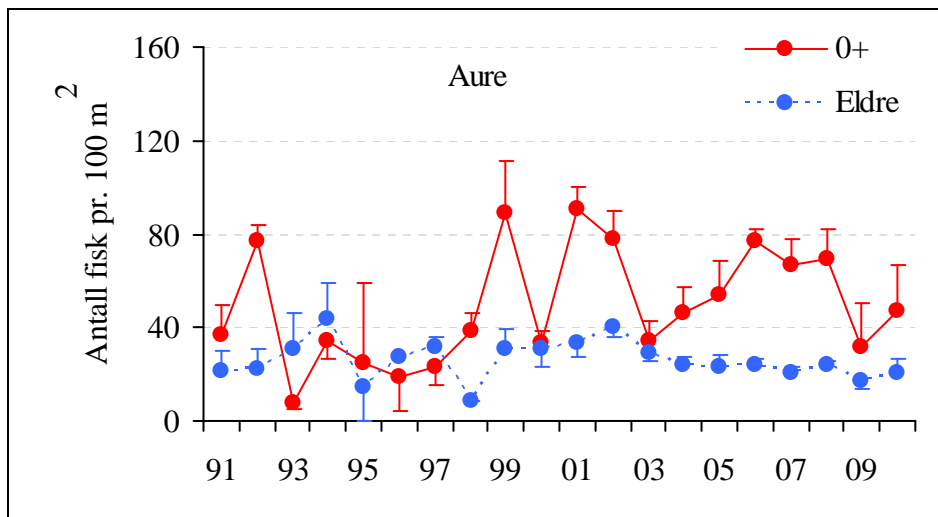
Figur 14. Det totale antall gytegroper funnet på ulike gravedyp (søyler) i Teigdalen i 2007, 2008 og 2010.

4.3 Elektrisk fiske

4.4 Tettheter av aure

Den naturlige rekrutteringen til aurebestanden har vært relativt høy i overvåkingsperioden. Gjennomsnittlig tetthet av årsunger har variert mye, men har stort sett vært på mellom 30-80 individer pr. 100 m², med 8 individer som laveste tetthet og hele 91 individer som den høyeste (**Figur 15**). Det er for alle årene registrert ensomrig aure på samtlige undersøkte stasjoner, noe som viser at det forekommer gyting av sjøaure på hele den lakseførende strekningen. I perioden 1991-1995 var tetthetene av aure i Teigdalselva også noe påvirket av utsetninger av ensomrig fisk. Siden 2001 har tetthetene av ensomrig aure stort sett vært over 50 individer pr. 100 m².

Tetthetene av eldre aure har vært relativt stabile og høye i hele overvåkingsperioden med mellom 20-40 fisk pr. 100 m² (**Figur 15**). Merket settefisk utgjorde henholdsvis 0 %, 16,6 %, 32,3 % og 6 % i perioden 1994-1997. Det er ikke blitt fanget settefisk siden 1997. Som for ensomrig aure ble det påtruffet eldre aure på samtlige undersøkte stasjoner i Teigdalselva i alle de undersøkte årene.



Figur 15. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av aure på stasjonene i Teigdalselva ved innsamlingene i perioden 1991 - 2010. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

4.5 Aurens vekst

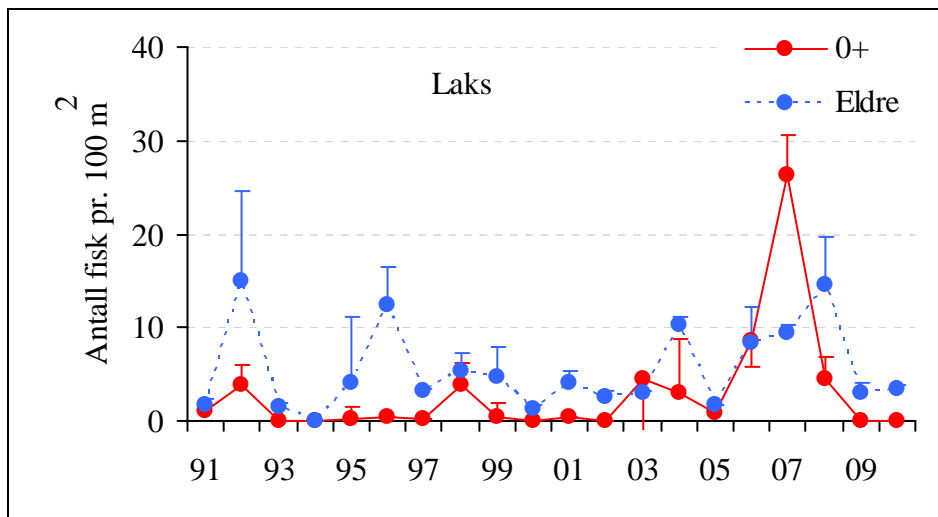
Basert på det aldersbestemte materialet av auren i Teigdalen, forlater de fleste aurene vassdraget som smolt etter 2 eller 3 år på elva. Gjennomsnittlig lengde har variert fra 4,3 til 5,3 cm for ensomrig aure, fra 8,3 til 9,7 cm for tosomrige og fra 11,3 til 12,9 cm for tresomrige for hele perioden (**Tabell 6**).

Tabell 6. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standardavvik (SD) for ulike aldersklasser av aure tatt på 4 stasjoner i Teigdalen i perioden 2000 til 2010. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
06.09.2000	4,3 (0,6)	128	8,3 (0,8)	104	11,6 (0,8)	18	--	0
30.08.2001	5,1 (0,6)	353	8,5 (0,9)	95	11,9 (1,0)	18	--	0
10.09.2002	5,0 (0,6)	256	8,6 (1,0)	107	11,9 (1,0)	24	15,1 (1,9)	3
21.10.2003	5,2 (0,7)	108	9,0 (0,9)	56	12,1 (1,1)	30	15,9 (2,4)	2
13.10.2004	5,1 (0,6)	147	8,6 (0,9)	72	12,9 (1,4)	10	16,2 (3,1)	3
05.09.2005	4,8 (0,6)	173	8,8 (1,1)	72	11,3 (0,8)	7	--	0
19.09.2006	5,3 (0,6)	267	8,7 (0,9)	66	11,6 (0,9)	15	14,4 (--)	1
29.09.2007	5,3 (0,6)	221	9,7 (1,3)	52	12,3 (0,8)	17	16,0 (--)	1
25.09.2008	4,8 (0,7)	228	8,8 (1,0)	76	12,1 (1,3)	6	--	0
03.11.2009	5,0 (0,7)	110	8,8 (1,0)	45	12,9 (2,0)	12	15,1 (0,6)	2
11.10.2010	5,0 (0,6)	143	8,7 (0,8)	57	11,9 (0,9)	9	14,8 (--)	1

4.6 Tettheter av laks

Tidligere studier har vist at laksen har en begrenset utbredelse og forekomst i Teigdalselva (Fjellheim et al. 1994; Barlaup et al. 2004a). I perioden 1991-2010 er det stort sett blitt registrert lave tettheter av ensomrig laks (0-9 pr. 100 m²) og tosomrig og eldre laks (0-10 pr. 100 m²) (**Figur 16**). Dette gjenspeiler det lave antallet gytefisk observert i vassdraget. De aller fleste naturlig reproduserte laksene er stort sett bare funnet på de to nederste stasjonene i Teigdalselva (nedstrøms Mestadvatnet). Utsettingene av laks i Teigdalselva, som opphørte i 1992, startet opp igjen i 2004. I perioden etter 2004, er det av og til blitt registrert laks på alle stasjonene og da har innslaget av ensomrig settefisk laks vært på mellom 70-90 % (27 % i 2008), mens innslaget av eldre settefisk laks har vært på mellom 30-90 %.



Figur 16. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks på stasjonene i Teigdalselva ved innsamlingene i perioden 1991 - 2010. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

4.7 Laksens vekst

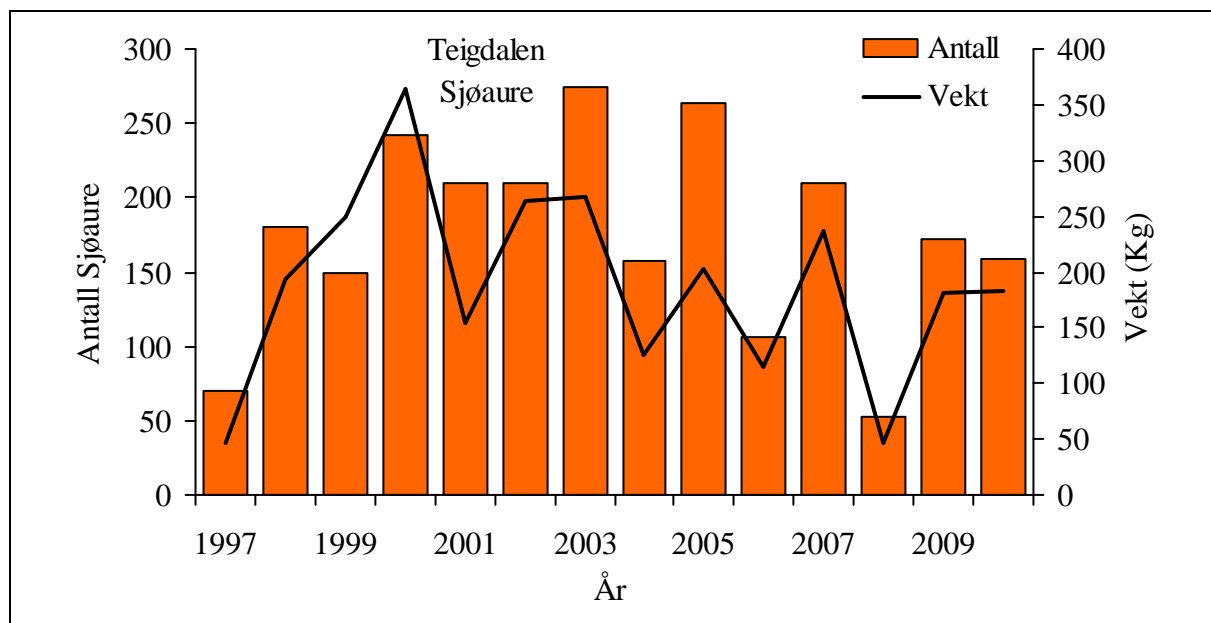
Basert på det aldersbestemte materialet av laks i Teigdalen, forlater de fleste laksene vassdraget som smolt etter 2 eller 3 år på elva. Gjennomsnittlig lengde har variert fra 4,5 til 6,6 cm for ensomrig laks, 8,1 til 10,8 cm for tosomrige og fra 10,9 til 13,3 cm for tresomrige for hele perioden. Analysen er beheftet med usikkerhet grunnet det lave antallet laks undersøkt (**Tabell 7**).

Tabell 7. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standardavvik (SD) for ulike aldersklasser av naturlig rekrutterte laks tatt på 4 stasjoner i Teigdalen i perioden 2001 til 2010. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
	--	0	--	0	--	0	--	0
30.08.2001	5,0 (0,1)	2	8,1 (0,7)	9	11,2 (0,9)	10	13,4 (0,4)	2
10.09.2002	--	0	10,8 (1,4)	2	--	0	--	0
21.10.2003	5,2 (0,3)	15	8,6 (0,6)	2	12,9 (0,9)	9	14,6 (--)	1
13.10.2004	6,6 (0,8)	9	9,6 (1,2)	41	12,3 (--)	--	--	0
05.09.2005	5,8 (0,7)	3	10,4 (1,1)	3	10,9 (1,0)	3	--	0
19.09.2006	6,4 (0,2)	4	8,4 (0,9)	11	12,1 (1,2)	7	13,5 (--)	1
29.09.2007	4,5 (0,5)	12	10,2 (0,8)	7	13,3 (--)	1	--	0
25.09.2008	4,7 (0,7)	11	8,2 (0,6)	24	12,9 (0,4)	2	--	0
03.11.2009	--	0	--	0	12,8 (0,6)	2	--	0
11.10.2010	--	0	8,2 (0,5)	3	12,1 (0,6)	2	--	0

4.8 Fangststatistikk

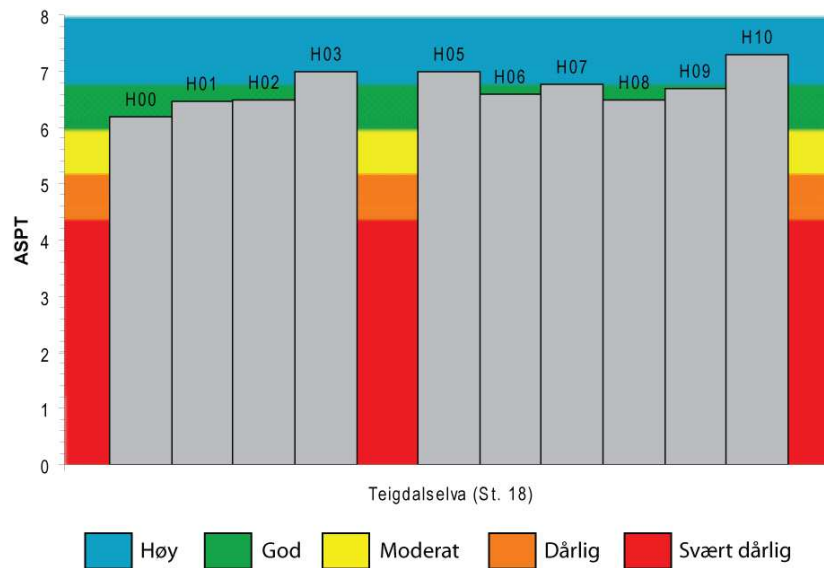
Den offisielle fangststatistikken for sjøaure i Teigdalselva er svært mangelfull og går ikke lenger tilbake enn til 1997 (**Figur 17**). I perioden 1997-2010 har fangstene av sjøaure variert ganske mye fra 46 kilo i 1997 og i 2008 til 365 kilo i 2000. Gjennomsnittlig fangst i perioden er 189 kilo (SD = 89). Trolig er innrapportering av fangster noe mangelfull tidlig i perioden. Fangstene er også betydelig påvirket av nedbørsmengder i fiskesesongen.



Figur 17. Offisiell fangststatistikk for sjøaure tatt i Teigdalselva i perioden 1997-2010.

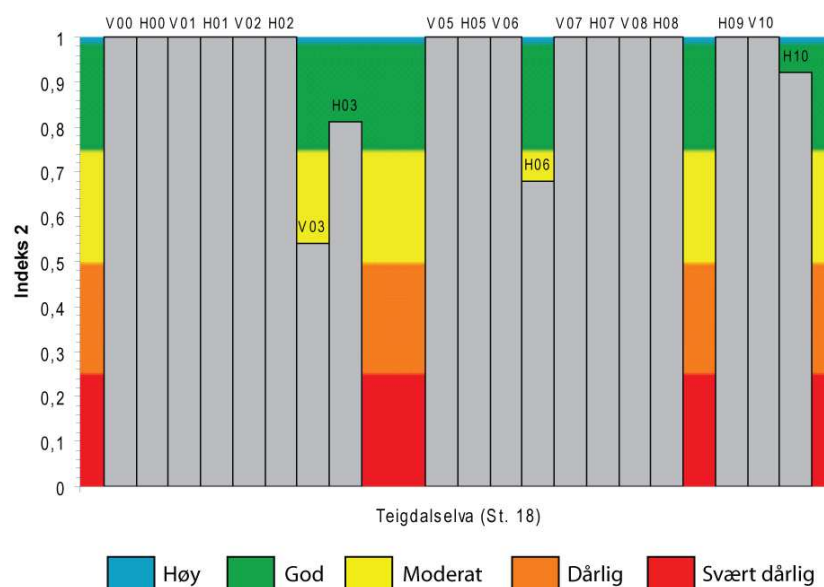
5.0 Bunndyr

ASPT-verdiene fra høstprøvene (**Figur 18**) indikerer at Teigdalselva ved Forvoren ikke har vært påvirket av organisk forurensing fra 2000 til 2010. Indeksen viser at elva på lokaliteten har variert mellom god og svært god økologisk status på 2000-tallet.



Figur 18. ASPT verdier i høstprøvene for St. 18 i Teigdalselva fra 2000 til 2010. Fargekodene angir økologisk status med hensyn på organisk belastning.

Det har ikke vært registrert forsuringsskader i Teigdalselva de siste årene (**Figur 19**). Forsuringsindeks 2 viser svært god økologisk status på lokaliteten de fleste av årene fra 2000, med unntak av 2003 hvor elva tydeligvis var påvirket av surt vann. Dette var imidlertid ikke situasjonen for de andre lokalitetene i kalkingsovervåkingen av Vossovassdraget dette året (Raddum 2004). Den relativt lave verdien for høsten 2006 skyldes ikke et lavt antall individer av *Baetis rhodani*, men et svært høyt antall av steinfluen *Amphinemura borealis* som gir Forsuringsindeks 2 en relativt lav verdi. Dette er en tilfeldig effekt av innsamlingen fordi en traff på en stor konsentrasjon av den nevnte steinfluen i 2006.



Figur 19. Verdier av Forsuringsindeks 2 for St. 18 i Teigdalselva fra 2000 til 2010. Fargekodene angir økologisk status med hensyn på forsuring.

6.0 Oppsummering Teigdalselva

Teigdalselva renner ut i Evangervatnet og er en 10 km lang sideelv i Vossovassdraget. Den første fasen av reguleringen i nedbørfeltet, som opprinnelig var på 145,7 km², skjedde i 1969 og i dag er 58,8 km² overført til Evanger kraftverk. Boniteringen av Teigdalselva ble utført i slutten av august 2008 med en vannføring på 1 m³/s. Ved denne vannføringen ble totalt vanddekt elveareal (produksjonsareal for fisk) funnet å være ca. 183 000 m² på en strekning som er 10 km lang. Lav vannhastighet var dominerende og 75 % av vannhastigheten var lavere enn 25 cm/s. Kun 7 % av vannhastigheten var høyere enn 50 cm/s. Elva er relativ grunn og vanddyp grunnere enn 50 cm dominerte (72 %). Vanddyp over 100 cm utgjorde ca. 7 % av totalarealet. Fordelingen av de ulike kategorier for substrat var dominert av grus (50 %) og stein (29 %), men det ble også registrert en god del blokk (13 %). Andelen grus, som bl.a. kan inneholde egnet gytegrus, utgjorde nesten 50 % av totalsubstratet. Grusen ble funnet i de flattere delene av elva, mens blokkene ble funnet i de brattere delene av elva. Det ble registrert relativt mange tørrfallsområder. Disse tørrfallsområdene utgjør totalt et areal på om lag 22 000 m², tilsvarende nesten 11 % av det totale arealet. Siden reguleringen i Teigdalselva ikke fører til hyppige og raske vannstandsendringer, er det lite sannsynlig at fisk vil strande på disse tørrfallsområdene. Derimot kan gyteområder være utsatt for tørrlegging. Potensielle gyteområder utgjør 18 % av det totale vanddekte elvearealet. Dette tilsvarer 33 314 m² potensielt gyteareal. Det ligger flere gyteområder jevnt fordelt fra vandringshinderet ved Kråkefossen og ned til Evanger pølsefabrikk, mens strekningen fra Evangervatnet og opp til pølsefabrikken mangler egne gyteområder. Mestadvatnet er den eneste innsjøen i vassdraget. Teigdalselva ble kalket med skjellsand i perioden 1994-2003.

Vannføringsregimet i Teigdalselva er betydelig endret som følge av reguleringen, og gjennomsnittlig vannføring er redusert med ca 50 % av det vannføringen var før reguleringen. Ettersom det ikke er noen minstevannføring i Teigdalselva, kan vannføringen i perioder bli svært lav. I undersøkelsesperioden er det blitt registrert en vannføring som kommer ned mot 40 l/s. Slike episoder er mest vanlig i vinterhalvåret og er en flaskehals for fiskeproduksjonen. Lav vannføring fører til mindre vanddekt areal, og dermed også mindre areal tilgjengelig for ungfiskproduksjon. I tillegg til redusert vanddekt areal, har den reduserte vannføringen i Teigdalselva resultert i økt begroing i Mestadvatnet. Dette kan forringe kvaliteten på Mestadvatnet som oppvekstområde for fisk. Mest bekymringsverdig er utviklingen på utløpet av Mestadvatnet som er et viktig gyteområde for sjøauren. Økt begroing har her ført til at deler av det opprinnelige gyteområdet er forringet og en videre begroing kan føre til at hele gyteområdet går tapt.

Teigdalselva er et vassdrag som er med i den nasjonale overvåkingen av kalka vassdrag i Norge. Etter kalkingen har vannkvaliteten i Teigdalselva stort sett vært tilfredsstillende, og basert på undersøkelser utført t.o.m. 2010 er det konkludert med at forsuringssituasjonen er under kontroll og at det ikke har vært behov for kalking av dette sidevassdraget etter 2003. De vannkjemiske forholdene i Teigdalselva har trolig ingen negativ påvirkning på rekruttering og vekst for verken aure eller laks i vassdraget.

Bunndyrundersøkelsene indikerer ingen organisk belastning på den undersøkte lokaliteten i Teigdalselva. De tilsier også at det ikke er forsuringproblemer i elva.

Antallet observert villaks i gytefisktellingene har vært lavt i undersøkelsesperioden (1-34 individer), og langt under det som er nødvendig for å sikre en god rekruttering. Undersøkelsene av ungfisktettheter tilsier at det er en lav produksjon av lakseunger i Teigdalen.

For sjøauren har antallet variert fra 96-669 individer i undersøkelsesperioden, og resultatet viser at gytebestanden generelt har vært tilstrekkelig for å sikre en god rekruttering. Den naturlige rekrutteringen til aurebestanden har vært relativ høy i overvåkingsperioden og basert på disse resultatene er bestandsstatusen til sjøauren i Teigdalselva god.

Det er blitt foretatt undersøkelser av gytegroper i Teigdalen siden 2007 og det har totalt blitt undersøkt 57 gytegroper. Eggoverlevelsen har generelt vært god, og gjennomsnittlig eggoverlevelse er 83 %.

Laksen er fredet i Teigdalen, mens fangstene av sjøaure har vært moderate. Fangstene blir påvirket av vannføringen i fiskesesongen.

7.0 Flaksehalsar og aktuelle tiltak

Høy prioritet:

Fravær av minstevannføring er en flaskehals for fiskeproduksjonen i Teigdalselva. Et tiltak for å motvirke dette, er å etablere en dynamisk vannføring som tar hensyn til fiskens ulike livsstadier.

Restaurere gyteområdet på utløpet av Mestadvannet, inkludert fjerning av krypsiv, som grunnlag for å reetablere fiskens gytemuligheter på denne strekningen.

I forbindelse med Vossoprosjektet og den såkalte «Redningsaksjonen for Vossolaksen», er det initiert et tiltak med uttak av oppdrettslaks i både Vossovassdraget og i fjordsystemet utenfor. Tiltaket er vurdert til å være viktig fordi antallet oppdrettslaks er høyt og fordi den rømte oppdrettslaksen er en alvorlig trussel for den særegne Vossolaksen. En opprettholdelse av dette tiltaket anses som en essensiell del i arbeidet med å redde stammen. Siden Teigdalselva er en del av Vossovassdraget, vil dette uttaket også redusere innblandingen av oppdrettslaks i denne sideelven.

Andre aktuelle tiltak:

Relativt store deler av Teigdalselva har dårlige oppvekstforhold for fisk, spesielt ved Fasteland og Langeland. Det er derfor aktuelt å gjennomføre biotopjusteringer ved å legge ut trær og blokker/steingrupper på disse strekningene.

8.0 Litteratur

- Anon. 2011a. Status for norske laksebestander i 2011. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 3, 285 s.
- Anon. 2011b. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 3b, 566 s
- Armitage, P. D., Moss, D., Wright, J. F., & Furse, M. T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research* 17: 333–347.
- Barlaup, B.T., Lura, H., Sægrov, H and R.C. Sundt. 1994. Inter- and intra-specific variability in female salmonid spawning behaviour. *Canadian Journal of Zoology*. 72: 636-642.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G., and Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing – theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173:9-43.
- Crisp, D. T. and Carling, P. A. 1989. Observations on siting, dimensions and structure of salmonid redds. *J. Fish Biol.* 34: 119-134.
- Fjellheim, A. & Raddum, G.G. 1990. Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. *The Science og the Total Environment*, 96: 57-66.
- Frost, S., A. Huni, & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.*, 49: 167-173.
- Heggberget, T.G., Haukebø, T., Mork, J., and G. Ståhl. 1988. Temporal and spatial segregation of spawning in sympatric populations of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L. *J. Fish Biol.* 33: 347-356.
- Kroglund, F., Kleiven, E., Barlaup, B.T., Halvorsen, G.A., Gabrielsen, S-E., Skoglund, H., Wiers, T., Guttrup, J., & Teien, H.C. 2007. Fisk og bunndyr: effekter av sjøsaltepisoder vinteren 2004/2005. NIVA rapport 5369-2007, 96s.
- Raddum, G.G. 1999. Large scale monitoring of invertebrates: Aims, possibilities and acidification indexes, p. 7-16, In Raddum, G.G., Rosseland, B.O., and Bowman, J. Workshop on biological assesment and monitoring; evaluation and models, NIVA Report SNO 4091/1999, ICP Waters Report 50/1999, 96 pp.
- Raddum, G.G. 2004. Invertebrater. Vossovassdraget. I Direktoratet for naturforvaltning, 2003. Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2003. Notat 2004-2:225-238.



Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)

FERSKVANNSØKOLOGI - LAKSEFISK - BUNNDYR

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en seksjon ved Uni Miljø, en avdeling i Uni Research AS, et forskningsselskap eid av universitetet i Bergen og stiftelsen Universitetsforskning Bergen. LFI Uni Miljø tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannsekologi. Vi har spesiell kompetanse på laksefisk (laks, sjøaure, innlandsaure) og bunndyr, og på hvilke miljøbetingelser som skal være til stede for at disse artene skal ha livskraftige bestander. Sentrale tema er:

- Bestandsregulerende faktorer
- Gytebiologi hos laksefisk
- Biologisk mangfold basert på bunndyrsamfunn i ferskvann
- Effekter av vassdragsreguleringer
- Forsuring og kalking
- Biotopjusteringer
- Effekter av klimaendringer

Oppdragsgivere er offentlig forvaltning (direktorater, fylkesmenn), kraftselskap, forskningsråd og andre. Viktige samarbeidspartnere er andre forskningsinstitusjoner (herunder NIVA, NINA, HI, og VESO) og FoU miljø hos oppdragsgivere.

Våre internettsider finnes på <http://www.miljo.uni.no>