

## Rapport nr. 199

### Bonitering og ungfiskundersøkelse i Hopra 2011

Sven-Erik Gabrielsen og Bjørnar Skår



**uni Miljø**

Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)

<b>LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE</b> LFI Uni Miljø Thormøhlensgt. 49B 5006 Bergen		<b>TELEFON: 55 58 22 28</b>
ISSN NR: ISSN-1892-889	LFI-RAPPORT NR: 199	
TITTEL: Bonitering og ungfiskundersøkelse i Hopra 2011	DATO: 02.04.2012	
<b>FORFATTERE:</b> Sven-Erik Gabrielsen og Bjørnar Skår  LFI Uni Miljø	<b>GEOGRAFISK OMRÅDE:</b> Sogn og Fjordane	
<b>OPPDRAGSGIVER:</b> Statkraft Energi AS	ANTALL SIDER: 23	
<b>EMNEORD:</b> Regulert elv, kartlegging av fysiske forhold	<b>SUBJECT ITEMS:</b> Regulated river	
<b>FORSIDEFOTO:</b> Foto: LFI v/ Sven-Erik Gabrielsen		


## Forord

På oppdrag fra Statkraft har LFI Uni Miljø kartlagt de fysiske forholdene med vekt på gyteområder og utført undersøkelse av tettheter av ungfisk i Hopra høsten 2011. Undersøkelsene legger vekt på mulige flaskehals for fiskeproduksjonen. Vi takker Statkraft for oppdraget.

Bergen, februar 2012



*Sven-Erik Gabrielsen*



*Bjørnar Skår*

# INNHOLD

<b>1.0</b>	<b>Sammendrag</b> .....	<b>5</b>
<b>2.0</b>	<b>Bakgrunn og hensikt</b> .....	<b>6</b>
<b>3.0</b>	<b>Metoder</b> .....	<b>6</b>
3.1	Bonitering og kart .....	6
3.2	Elektrisk fiske .....	6
<b>4.0</b>	<b>Resultater og diskusjon</b> .....	<b>8</b>
4.1	Fysisk beskrivelse av Hopra (bonitering) .....	8
4.2	Generell beskrivelse .....	9
4.3	Vannføring.....	16
4.4	Tettheter og vekst hos ungfisk .....	18
4.4.1	Tettheter av aure .....	18
4.4.2	Vekstforhold .....	20
<b>5.0</b>	<b>Samlet vurdering</b> .....	<b>21</b>
<b>6.0</b>	<b>Litteratur</b> .....	<b>22</b>

## 1.0 Sammendrag

Lakse- og sjøaureførende strekning i Hopra er 2,5 km og elva har et produksjonsareal på 15 709 m<sup>2</sup>. Kartleggingen av dette produksjonsarealet viste at gytemulighetene var svært gode. Det ble registrert totalt 11 gyteområder og stor grad av flekkvis gytemuligheter i nesten hele elvas lengde. Tilgjengelig gyteareal og den romlige fordelingen av dette, tilsier at produksjonen av fisk i Hopra ikke er begrenset av tilgangen til egnede gytemuligheter. Basert på kartleggingen av fysiske forhold som vannhastighet, vanddyb, bunnforhold og kantvegetasjon, synes Hopra å tilby gode oppvekstforhold for ungfisk. Basert på de fysiske forholdene og de gode gyteforholdene, forventes det en høy produksjon av sjøaure i Hopra. Hopra var tidligere kjent som en god elv for sjøaure, og redaktøren i Sogn Avis, Hermund Haukenes, skrev en artikkel i 1948 der Hopra ble trukket frem som en av de største yngelproduzentene av sjøaure i Sogn.

Undersøkelsene av ungfisk av aure, viser at tetthetene har variert mye i de undersøkte årene; 25-65 individer pr. 100 m<sup>2</sup>. Variasjonen skyldes at enkelte årsklasser synes å være svake, mens tetthetene av eldre aure har vært ganske like. Variasjonen i tetthetene for det enkelte år skyldes i stor grad ulike fangster av årsyngel som generelt sett for alle årene har vært lavest på den nederste stasjonen i vassdraget og høyest på den øverste stasjonen. Vekstanalysene viser at ungfisk i Hopra har en rask vekst og trolig forlater de aller fleste aurene Hopra som smolt etter to år. Det ble ikke registrert laks i 2011. Tilsvarende resultater ble funnet i 2003 og 2009.

Tidligere undersøkelser av vannkjemien i Hopra, har vist at forurening ikke anses som et problem for fiskens overlevelse. Derimot har det blitt registrert svært høye verdier av annen forurensning. Norsk Institutt for vannforskning (NIVA) gjorde en resipientundersøkelse i Hopra i 2000 og i 2001. Konklusjonen av denne undersøkelsen var at forurensningen førte til at Hopra ikke kunne ha god fiskebestand, og at nedre del av Hopra var sterkt forurenset og hadde dårlige økologiske forhold. Videre viste denne undersøkelsen at områder oppstrøms bebyggelsen i Hopra hadde god vannkvalitet. Som tiltak for å avbøte disse uheldige forholdene i nedre del av elva, nevnes reduksjon i tilførsler av forurensningen og økt vannføring med vann fra høytliggende felt (fjellvann som er det mest effektive fortynningsvannet). Andre undersøkelser i Hopra viser mye av det samme bildet med forhøyede nitrat verdier som tilsier en svært dårlig vannkjemisk tilstand basert på kriteriene i vannforskriften.

I restfeltet i nabovassdraget Vikja, slippes det vann for bl.a. å tynne ut effekten av forurensningen slik at forholdene for ungfisken blir bedre. Analysen av vannføringsforholdene i Hopra viser at det til tider er svært lav vannføring i elven. Kombinasjonen med lokal forurensning og svært lite vann, er en flaskehals for fiskeproduksjonen i Hopra. De kronisk lavere tetthetene av ungfisk på den nederste stasjonen i elva, tyder på slike forhold og viser at situasjonen forverres nedover i vassdraget. Som et aktuelt tiltak foreslår vi at lokal forurensning fjernes og evt. at det tappes vann fra bekkeinntaket i perioder med svært lav vannføring. Tappingen kan stoppes ved gode vannføringsforhold. Det hadde i tillegg vært hensiktsmessig å gjøre undersøkelser av forholdet mellom vanddekt areal og vannføring. En slik undersøkelse vil kunne belyse hvor mye vann som må til for å dekke det aller meste av elvebunnen, og vil kunne si hvor mye vann som må til for å avdempe negative effekter på fiskeproduksjonen. Et annet aktuelt tiltak kan være å legge ut store blokker på noen steder i elven for å skape standplasser for voksen fisk. Videre mener vi at etablering av en eller flere terskler, ikke er formålstjenlig i Hopra. Liten gjennomstrømning av vann i perioder med svært lav vannføring vil ikke dempe negative effekter av forurensningen i slike terskelbasseng.

Lokal forurensning eller tilsig av landbrukspåvirket vann i kombinasjon med svært lav vannføring, er en flaskehals som må håndteres for å oppnå god fiskeproduksjonen i den delen av elven som har bebyggelse.

## 2.0 Bakgrunn og hensikt

Bakgrunnen for undersøkelsen var et møte som ble avholdt i Vik 16. august 2011. På dette møtet ble LFI Uni Miljø bedt om å kartlegge de fysiske forholdene (bonitere) i Hopra og å undersøke tettheter av ungfisk høsten 2011. Disse undersøkelsene sammen med tidligere gjennomførte undersøkelser, skulle danne grunnlaget for en vurdering om det var nødvendig med tiltak i Hopra og eventuelt hvilke tiltak som var best egnet for å øke fiskeproduksjonen i Hopra.

## 3.0 Metoder

### 3.1 Bonitering og kart

Boniteringen er basert på en kartlegging av fysiske forhold med spesiell vekt på vannhastighet, vanndybder, bunnssubstrat, kantvegetasjon og gyteområder. I tillegg ble boniteringsmetodikken supplert med inndeling i mesohabitatklasser (Borsányi et.al. 2004).

Basert på skjønsmessige vurderinger av strekninger i elva, ble vannhastigheten gitt en av disse fem kategoriene:

- 1) Foss - markert fall og svært høy vannhastighet
- 2) Stritt stryk - vannhastighet  $> 1$  m/s, betydelig fallgradient
- 3) Moderat stryk - liten fallgradient, hastighet 0,5-1 m/s
- 4) Sakteflytende - lav vannhastighet 0,2-0,5 m/s
- 5) Stillestående - vannhastighet 0-0,2 m/s

Det ble tatt målinger av vanddyppet som ble vurdert som dominerende i det aktuelle område.

Bunnssubstratet ble delt inn i fire kategorier basert på en modifisert Wentworth skala:

- 1) Finsubstrat - fin grus, sand, silt, leire med partikkelstørrelse  $< 2$  cm
- 2) Grus - Partikkelstørrelse 2-16 cm
- 3) Stein - Partikkelstørrelse 16-35 cm
- 4) Stor stein og blokk - Partikkelstørrelse  $> 35$  cm

Hvis bart fjell dominerte, ble dette nevnt spesielt.

Potensielle gyteområder, basert på skjønsmessig vurdering av tilgjengelig egnet gytegrus, ble lokalisert. Erfaringer fra en rekke andre vassdrag og kjennskap om laksefiskenes gytebiologi og de krav fisken stiller til vanddypp, vannhastighet og bunnssubstrat når den skal gyte (Heggberget m. fl., 1988; Crisp & Carling, 1989; Barlaup m. fl., 1994), ble også lagt til grunn for å finne gyteområdene.

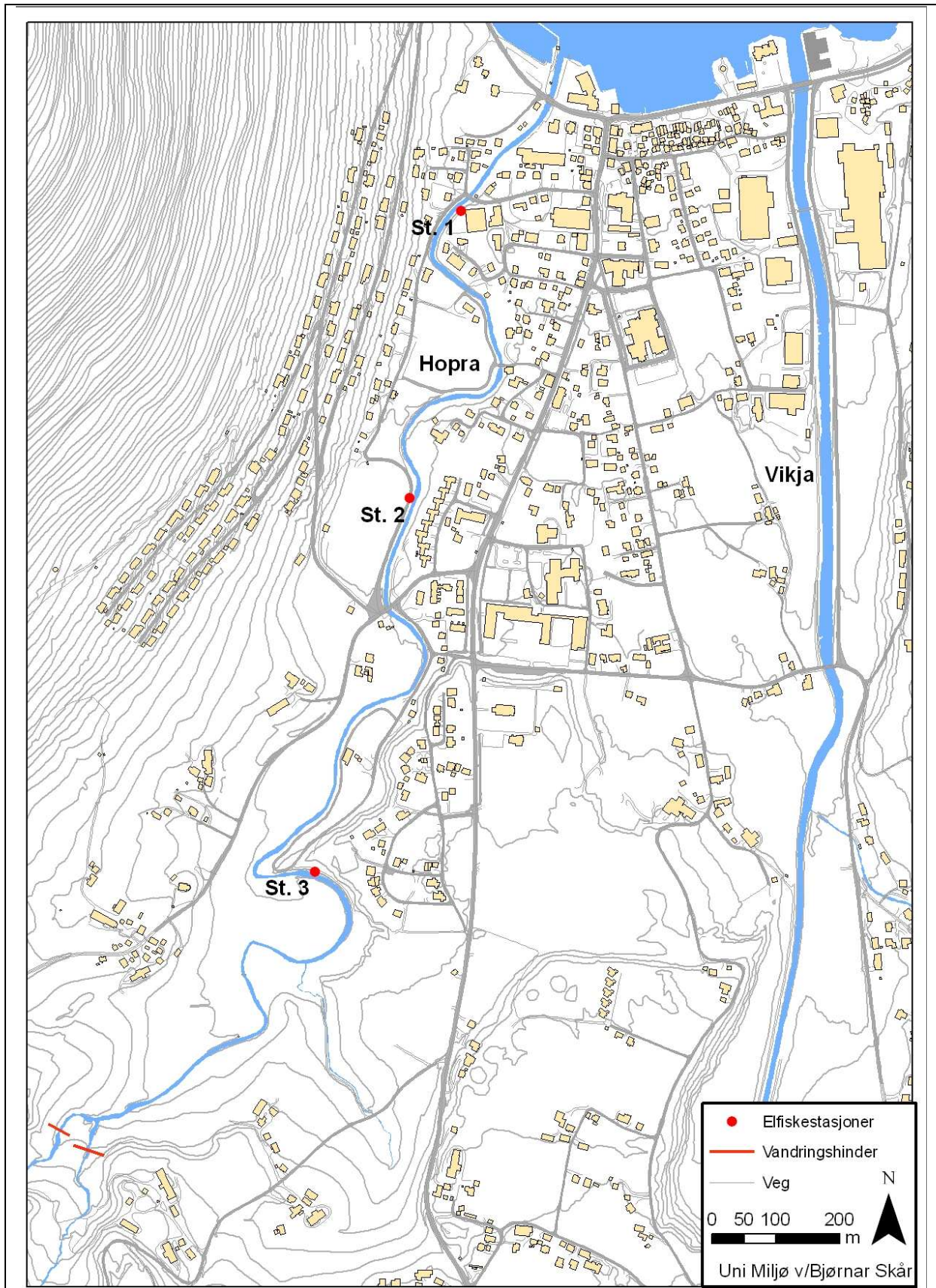
Boniteringsdata ble georeferert ved å benytte en håndholdt GPS med høysensitiv antenne.

Med bakgrunn i boniteringen ble det utarbeidet kart over det undersøkte området for å illustrere fordeling av dominerende vanddypp, vannhastighet og bunnssubstrat. Kartene ble laget med programvaren ArcGis 9.2. Boniteringen sammen med arealberegninger danner grunnlaget for en vurdering av produksjonsarealet for fisk.

### 3.2 Elektrisk fiske

Det har tidligere blitt utført et elektrisk fiske i Hopra i 1997 (Hellen & Bjørklund 1998), 2003 (Gladsø & Hylland 2004) og i 2009 (pers kom. Gladsø). Undersøkelsene utført i 2011 har vært på de samme lokalitetene som ble opprettet i 2003 (**Figur 1**). På den enkelte stasjon høsten 2011 ble det gjennomført et overfiske med et areal på 50 m<sup>2</sup>. All fisk som ble innsamlet ved elektrisk fiske ble

artsbestemt, lengdemålt og aldersbestemt ved hjelp av otolitter. Med utgangspunkt i resultatene fra det elektriske fiske er det gitt estimater for tetthetene av ungfisk på de ulike stasjonene.



**Figur 1.** Kart over Hopra som viser elfiskestasjoner og vandringshinder.

## 4.0 Resultater og diskusjon

### 4.1 Fysisk beskrivelse av Hopra (bonitering)

Boniteringen av Hopra ble gjennomført 29. september 2011. Elva ble undersøkt ved vading på kryss og tvers av elva fra utløpet og opp til begge vandringshindrene. Lakse- og sjøaureførende strekning er om lag 2,5 km med et areal beregnet til 15 709 m<sup>2</sup>.

Hopra er klart dominert av områder som er grunnere enn 50 cm (88 % av totalarealet), og det er få områder som har dyp på mellom 70-100 cm (**Tabell 1, Figur 2**). Vannhastigheten domineres av moderate stryk med innslag av striere partier (87 %) (**Tabell 1, Figur 3**). Det er derfor ikke overraskende at det er substratkategoriene med stein, blokk og grus som dominerer (~60 %) (**Tabell 2, Figur 6**). Etter kartleggingen av mesohabitat kom vi frem til at kategoriene G2 (strekning med moderat helning, overflatebølger, relativt høy vannhastighet og som er grunn) og H (som G2, men med lavere vannhastighet) dominerte mesohabitatet (**Tabell 2, Figur 5**).

Gytemulighetene ble vurdert som gode for 2 % av totalarealet, flekkvis for 68 %, mens det på 30 % av elvearealet var få gytemuligheter (**Tabell 2, Figur 7**). Et samlet inntrykk av gytemulighetene i Hopra var at disse var tilfredsstillende gode og at det var tilstrekkelig mange med en god romlig fordeling. Langs Hopra var det 19 % tett kantvegetasjon, 24 % glissen/sparsom og 57 % sparsom kantvegetasjon (**Tabell 1, Figur 4**). Det er viktig å ivareta kantvegetasjon langs Hopra. Kantvegetasjonen bidrar med næring, skygge og skjul og er en viktig del av et godt fiskehabitat, spesielt for smale elver som Hopra med tidvis svært lav vannføring. Kantvegetasjonen har også en viktig funksjon når det gjelder erosjonsforhold i og langs et vassdrag. Røtter fra trær og busker holder jordmassene i elvekanten på plass, og fjernes kantvegetasjonen vil elvekantene bli mer utsatte for erosjon og direkte utrasinger i vassdraget. Kantvegetasjonen er videre viktig som buffersone for å redusere tilførselen av sedimenter og andre forurensningskomponenter til vassdraget. Effekten vil kunne bestå både i at overflateavrenningen bremses opp slik at deler av erosjonsmaterialet sedimenteres før det når vassdraget og at rotsystemet kan ta opp næringsstoffer fra vannet som drenerer gjennom kantvegetasjonen. På den måten fungerer kantvegetasjonen som et forurensningsfilter for f.eks. avrenning fra landbruk, og fjerning av kantvegetasjonen vil redusere denne effekten.



I den helt øvre delen av Hopra (venstre bilde) er elvebunnen dominert av blokker og fjell, mens store deler av elvebunnen i resten av elva er dominert av blokker, stein og grus (høyre bilde). Elvekantene har fra en tett, frodig og i sterk grad overhengende kantvegetasjon (kun øverst) til sparsom og glissen (resten av elva).



## 4.2 Generell beskrivelse

Hopra har meget gode oppvekstforhold for ungfisk av aure og tilbyr i tillegg svært gode muligheter for gyting i nesten hele elvas lengde. Det er bare i de helt øvre og nedre delene at gytemulighetene er dårlige. Hopra er klart dominert av områder som er grunnere enn 50 cm, men vanddypet er selvfølgelig avhengig av vannføringen. Moderate stryk med innslag av striere partier dominerer vannhastigheten fordi vassdraget har en moderat helning som danner overflatebølger. Derfor dominerer også stein, blokk og grus elvebunnen. Lakse- og sjøaureførende strekning er på ca. 2 530 meter og har et totalt produksjonsareal på omlag 15 709 m<sup>2</sup>. Løvtrær og busker dominerer kantvegetasjonen, som stort sett er sparsom og glissen. Basert på de fysiske forholdene og de gode gyteforholdene, forventes det en høy produksjon av sjøaure i Hopra.

**Tabell 1.** Areal og fordeling (%) av vanddyb, vannhastighet og kantvegetasjon i Hopra.

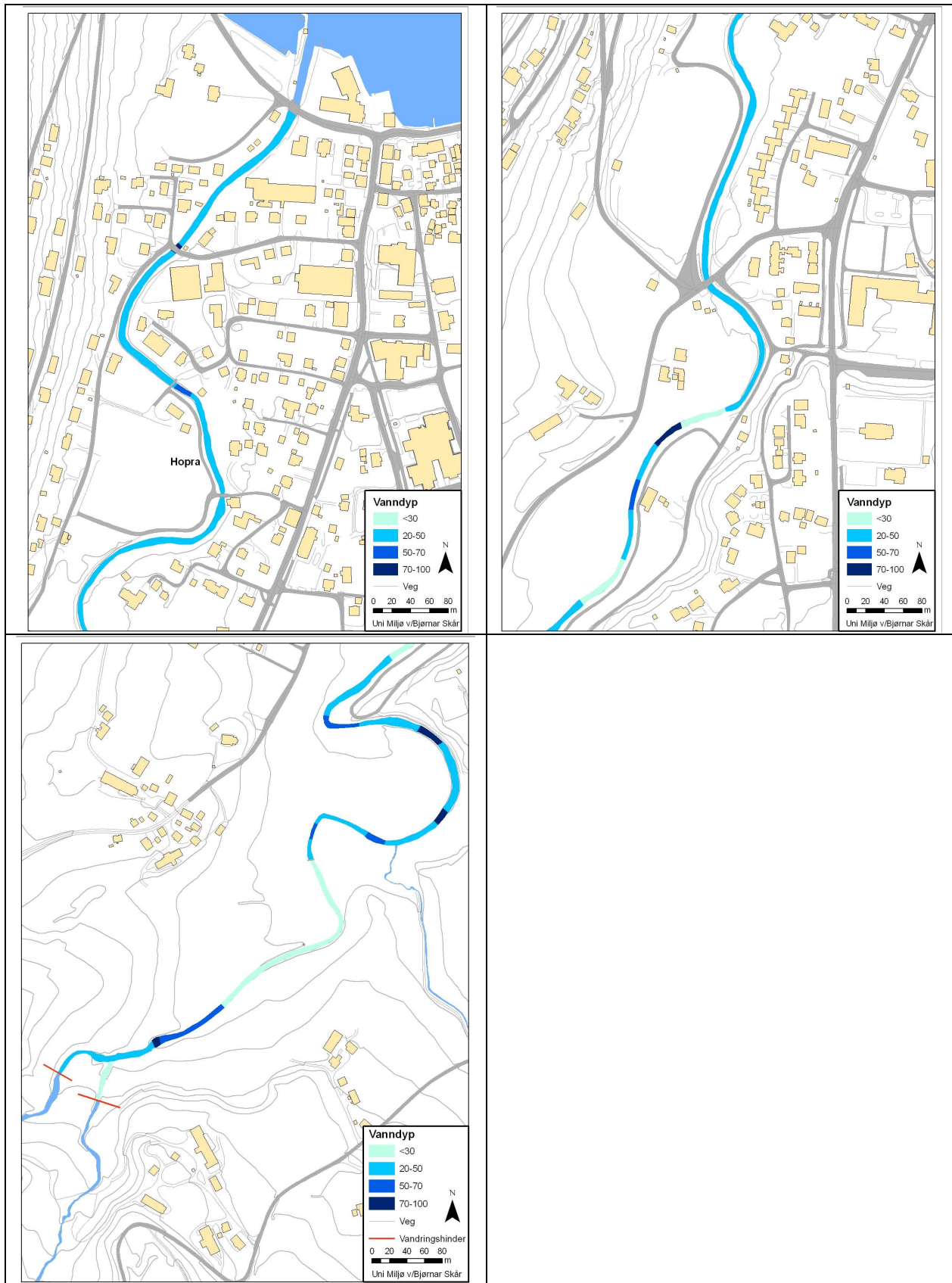
Vanddyb (cm)	Areal (m <sup>2</sup> )	%	Vannhastighet	Areal (m <sup>2</sup> )	%	Kantvegetasjon	Lengde (m)	%
<30	2384	15,2	Stritt stryk	663	4,2	sparsom	2937	56,8
20-50	11387	72,5	Moderat-stritt stryk	7339	46,7	sparsom/glissen	885	17,1
50-70	1242	7,9	Moderat stryk	6254	39,8	glissen	347	6,7
70-100	696	4,4	Sakteflytende	1453	9,2	tett	1000	19,3

**Tabell 2.** Fordeling (%) av mesohabitatklasser, gytemuligheter og substrat i Hopra.

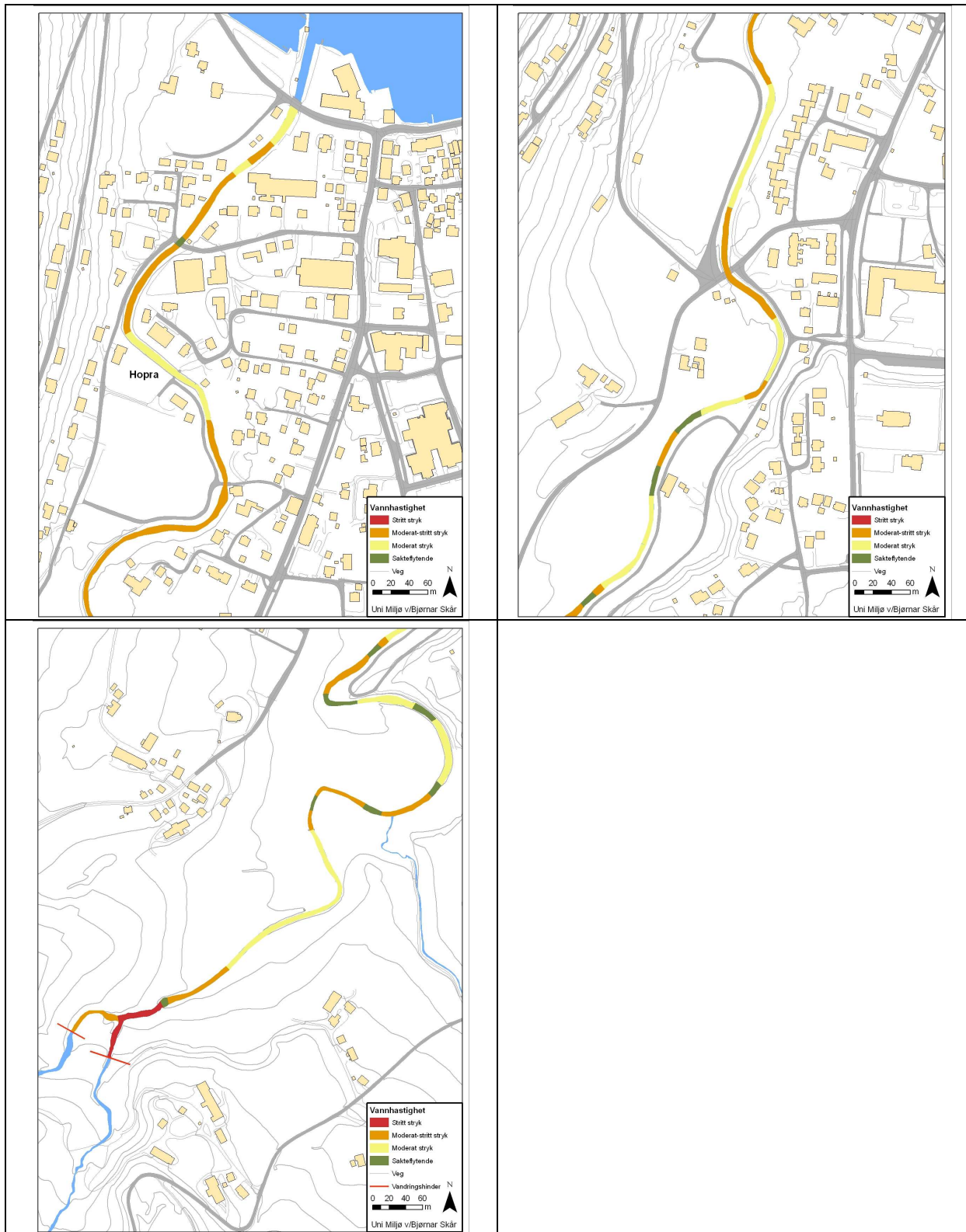
Mesohabitat	Areal (m <sup>2</sup> )	%	Gytemuligheter	Areal (m <sup>2</sup> )	%	Substrat	Areal (m <sup>2</sup> )	%
B1	103	0,7	Få	4697	30	fjell/blokk	1013	6,4
B2	105	0,7	Flekkvis	10690	68	blokk	491	3,1
C	562	3,6	Gode	322	2	blokk/stein	3944	25,1
D	891	5,7				blokk/stein/grus	4821	30,7
F	663	4,2				stein/grus	2816	17,9
G1	841	5,4				stein/grus/sand	172	1,1
G2	6761	43,0				stein	2239	14,3
H	5783	36,8				grus	213	1,4



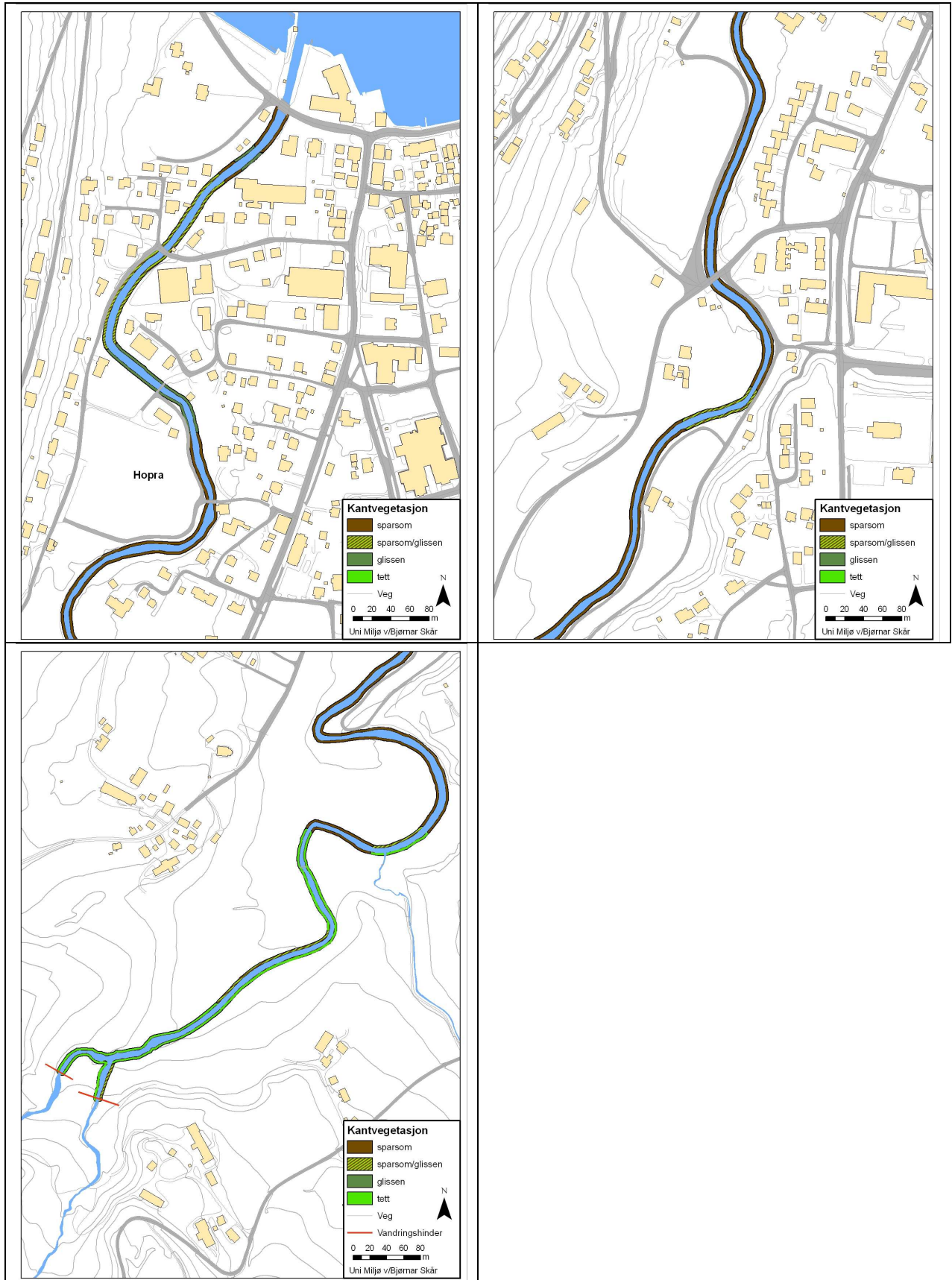
Hopra har generelt sett en moderat helning med en vannhastighet som varierer mellom moderate til stri partier. Elvebunnen består stort sett av blokker, stein og grus.



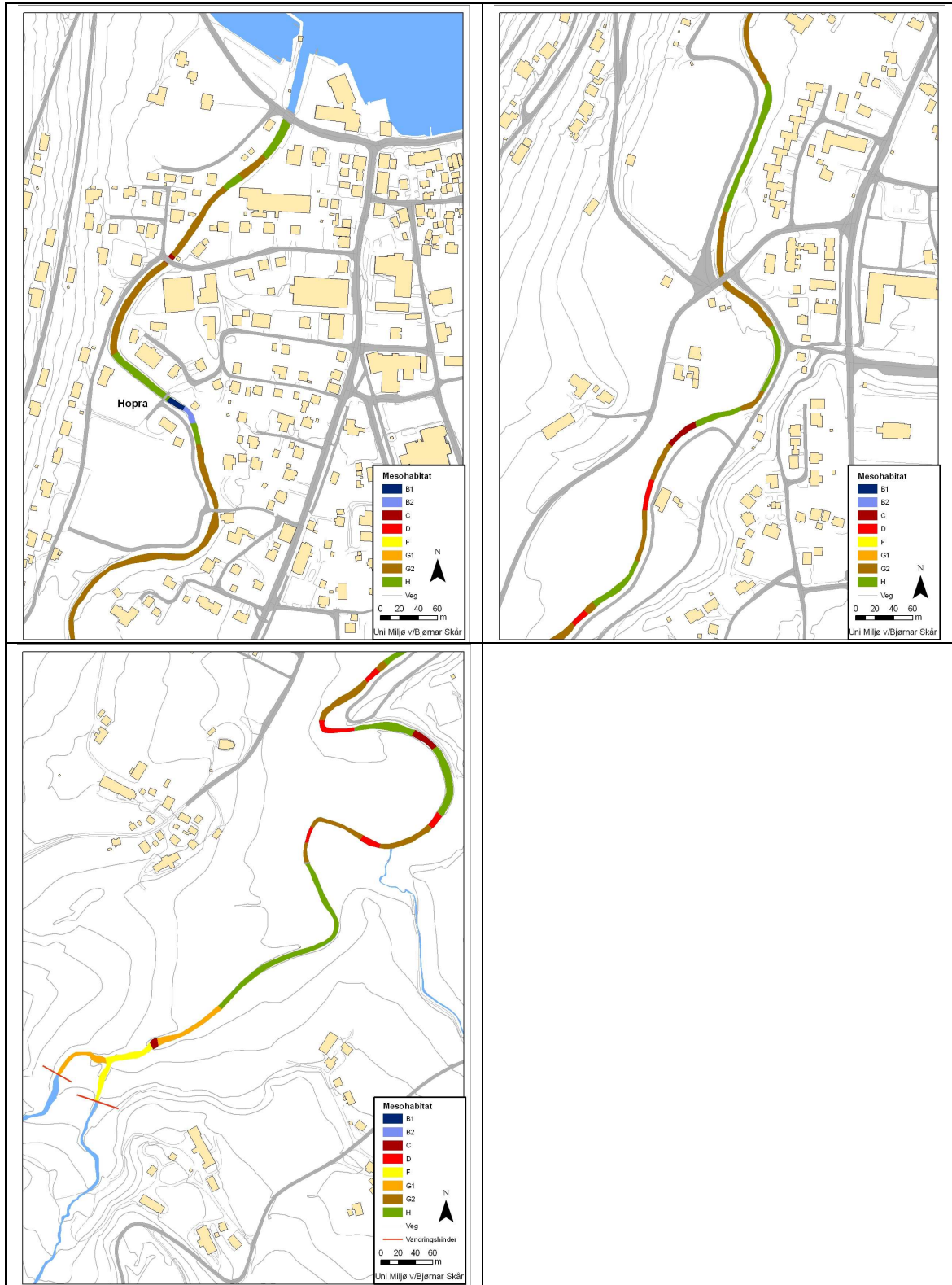
Figur 2. Fysisk beskrivelse av vannndyp i Hoppera.



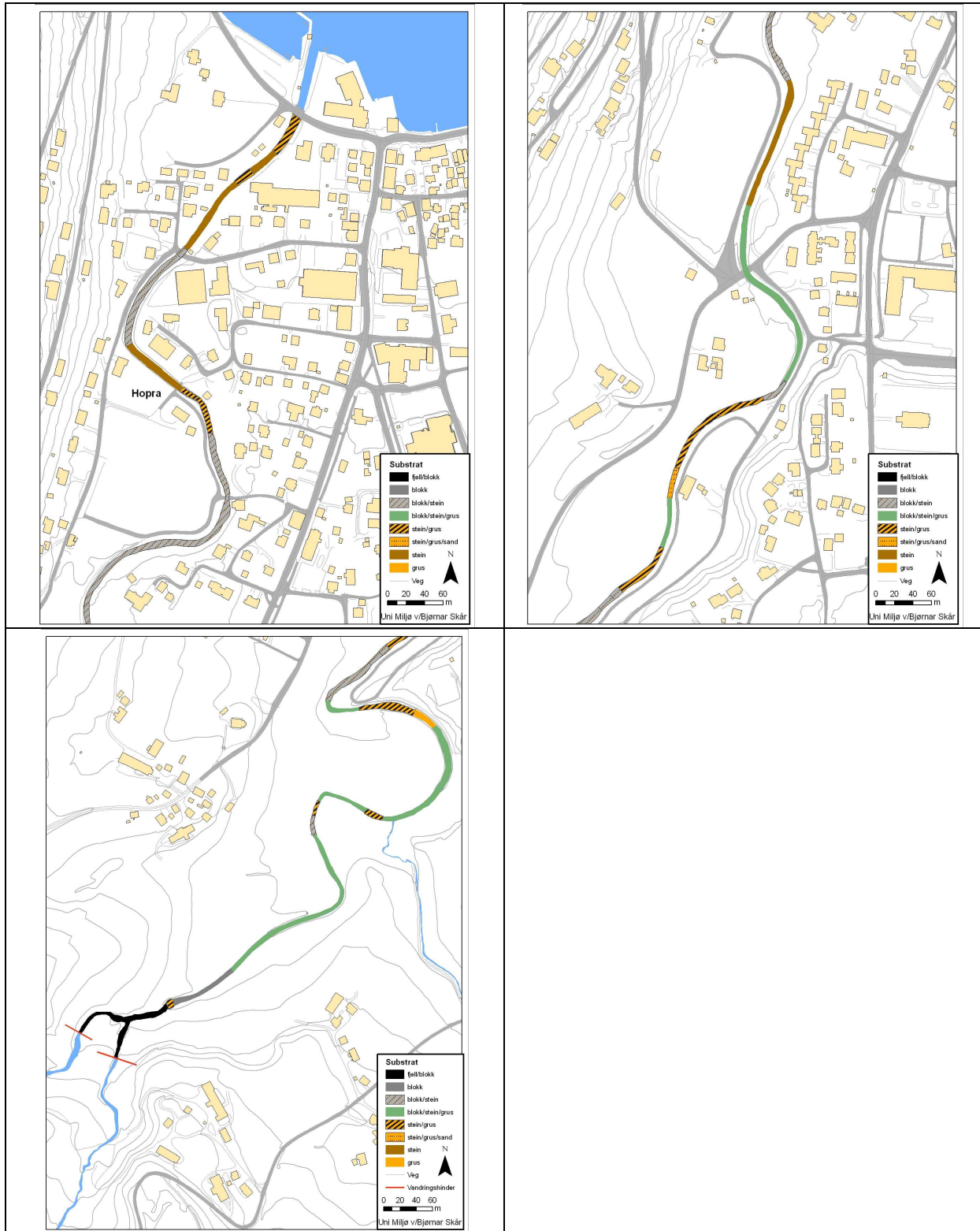
**Figur 3.** Fysisk beskrivelse av vannhastighet i Høpra.



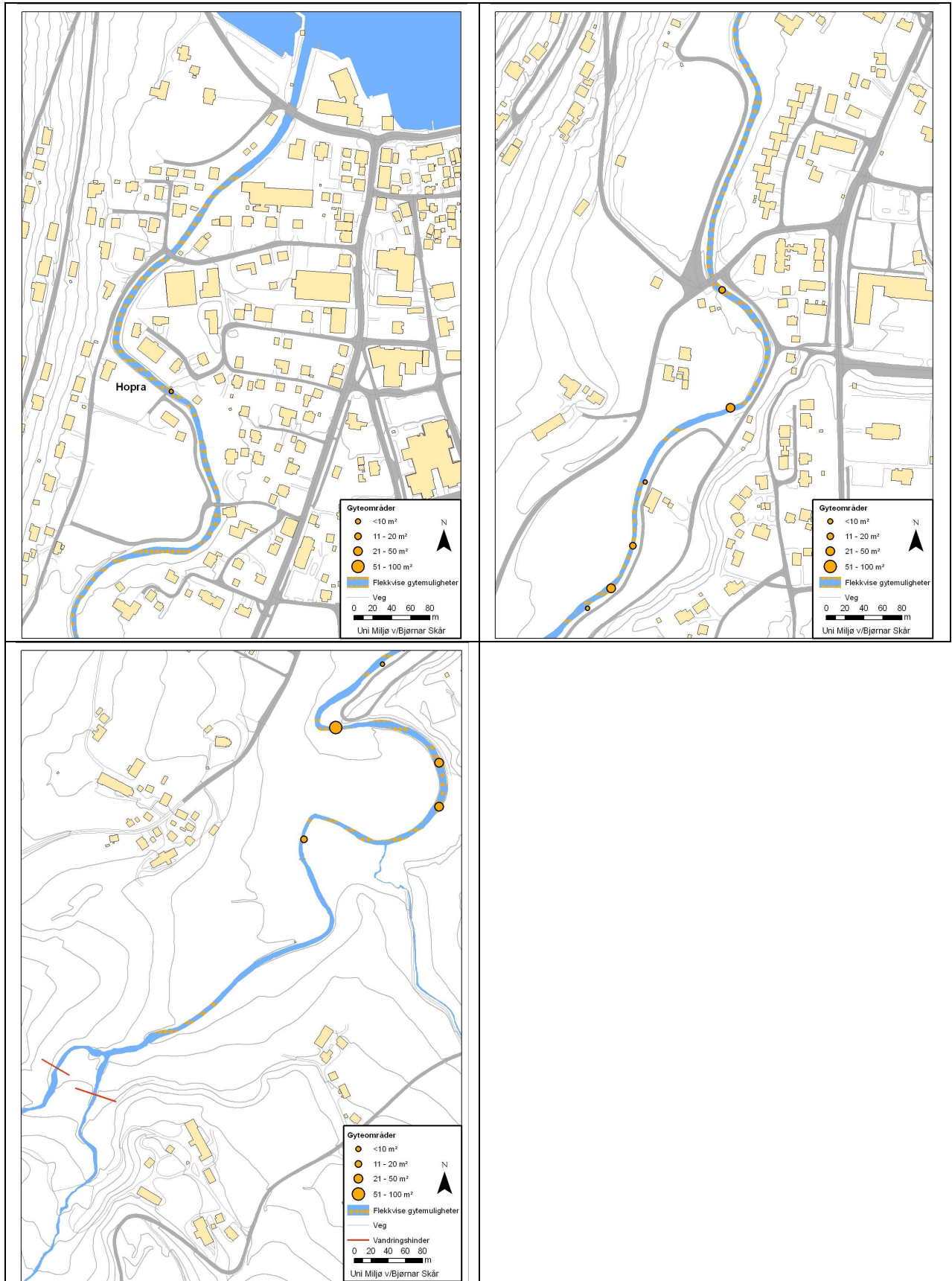
**Figur 4.** Fysisk beskrivelse av kantvegetasjon i Hopra.



**Figur 5.** Fysisk beskrivelse av mesohabitat i Hopra.



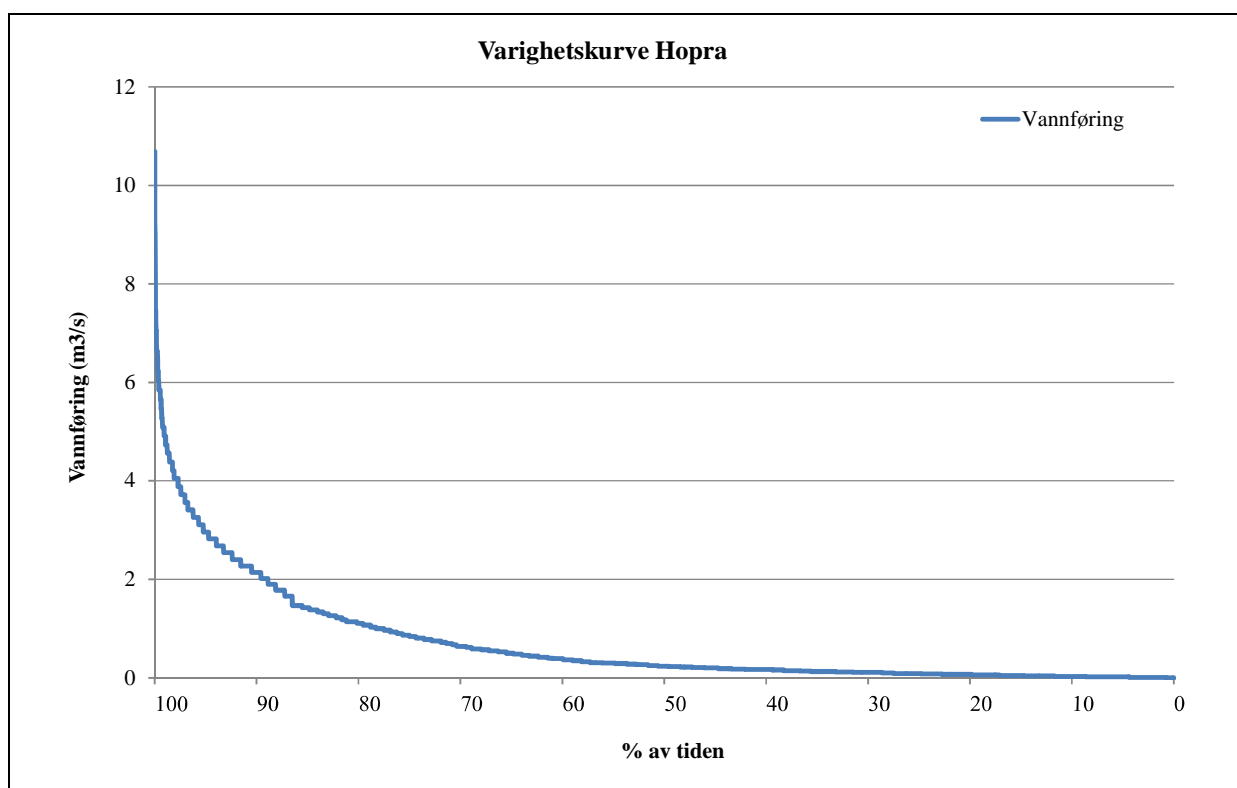
Figur 6. Fysisk beskrivelse av substrat i Hopra.



**Figur 7.** Fysisk beskrivelse av gyteområder i Hopra.

### 4.3 Vannføring

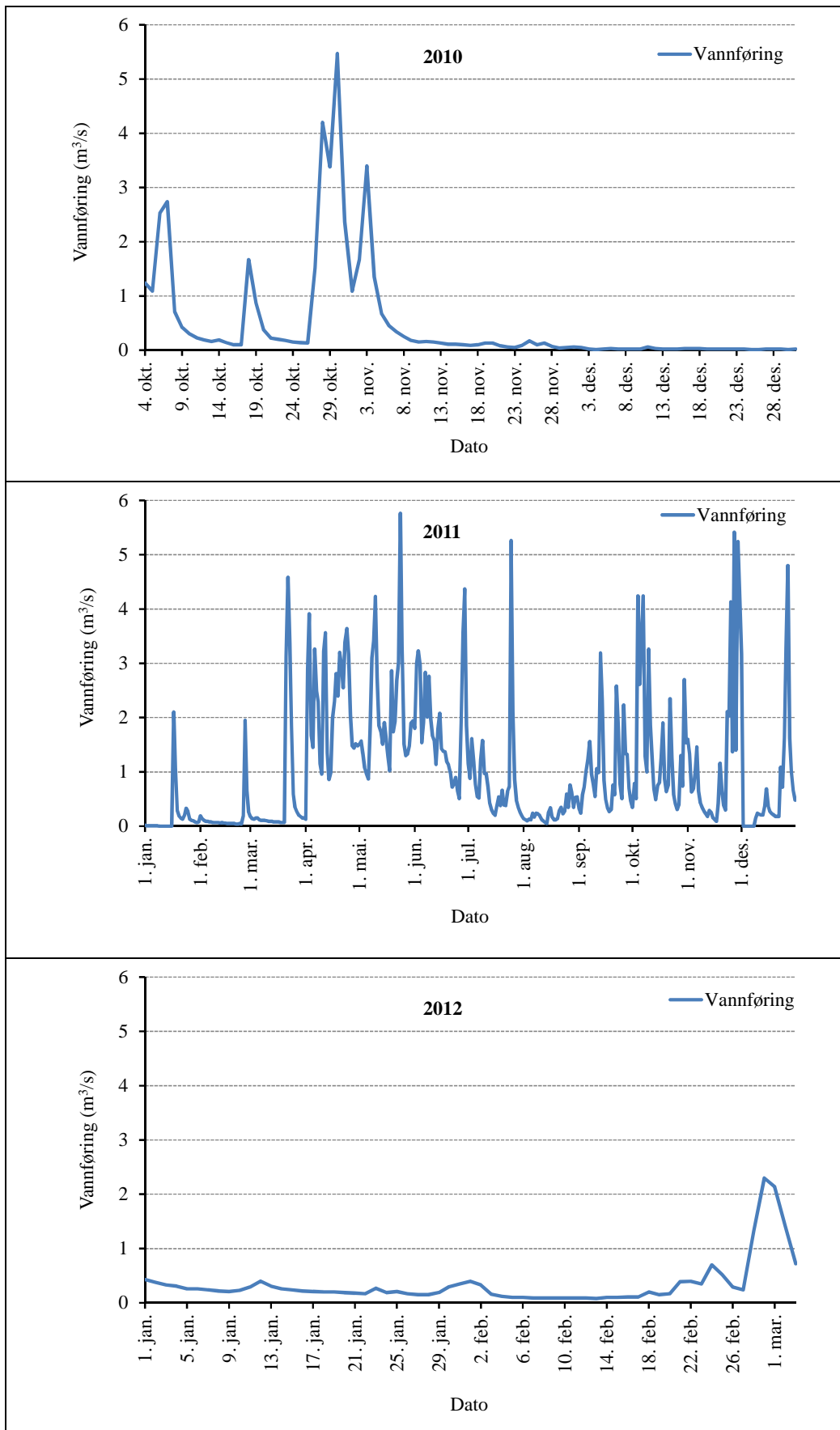
Det finnes en målestasjon (Tistel) for vannføring i Hopra som ligger 100 meter oppstrøms Statkraft sitt bekkeinntak. Målestasjonen har logget vannføringen i perioden 1969-1988. En varighetskurve for vannføringer i denne perioden oppstrøms bekkeinntaket er vist i (**Figur 8**). Den ble reetablert i 2010 og har logget siden den gang. Siden målestasjonen ligger oppstrøms bekkeinntaket som teoretisk kan ta inn alt vannet som kommer ned, er den faktiske vannføringen nedstrøms dette inntaket lavere. Middelvannføringen oppstrøms bekkeinntaket i Hopra i perioden 1969-1988 var 700 l/s med en median verdi på 240 l/s. I 30 % av tiden var vannføringen lavere enn 110 l/s og stort sett lavere enn 30 l/s i 10 % av tiden. Even Lo, hydrolog hos Statkraft, har utført en beregning av vannføring i Hopra ved utløpet i fjorden. Det gjøres oppmerksom på at denne beregningen baserer seg på data for perioden 1988-2003, og at den er basert på vannføringsdata fra målestasjonene Feioselva og Målset som er to nærliggende uregulerte felt. Videre baseres beregningen på modellen utarbeidet av Tvede (2005), og er skalert for Hopra sitt nedbørfelt nedstrøms bekkeinntaket i Hopra og ned til utløp i sjøen. Middelvannføringen i Hopra ved utløp sjø, basert på denne beregningen, ble funnet å være 480 l/s med en median verdi på 370 l/s.



**Figur 8.** Varighetskurve for vannføring i Hopra oppstrøms bekkeinntaket basert på data fra målestasjonen Tistel i perioden 1969-1988.

Vannføringen oppstrøms bekkeinntaket i Hopra logget siden 4. oktober 2010 - 3. mars 2012, viser store mellomårsvariasjoner (**Figur 9**). Det er til nå kun i 2011 det foreligger logging hele året, og basert på dette året er det fra slutten av oktober og til slutten av mars at vannføringen er lavest. Til tider er det registrert svært lave vannføringer, helt ned til 10 l/s. Med tanke på at mye vann kan gå inn i bekkeinntaket, blir derfor vannføringen i Hopra til tider svært lav.



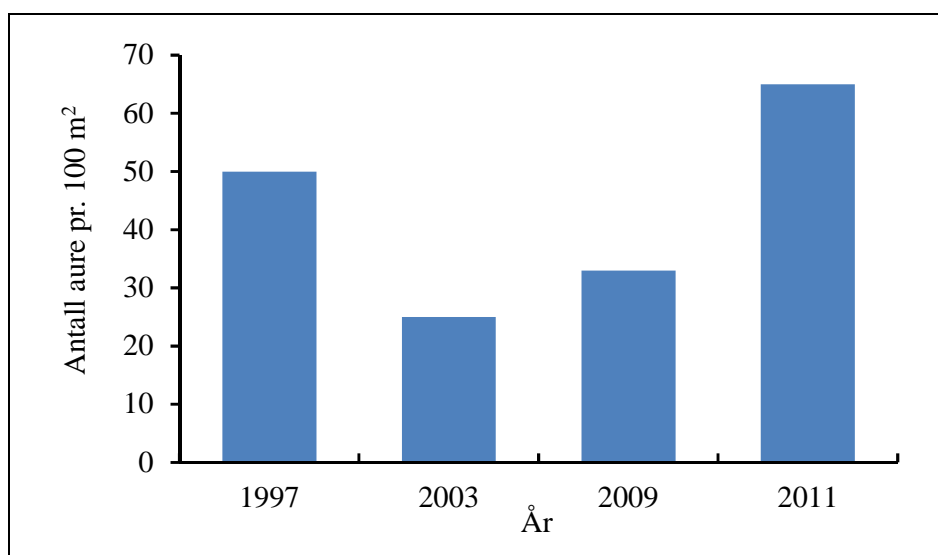


**Figur 9.** Vannføring oppstrøms bekkeinntaket i Hopra i 2010, 2011 og 2012.

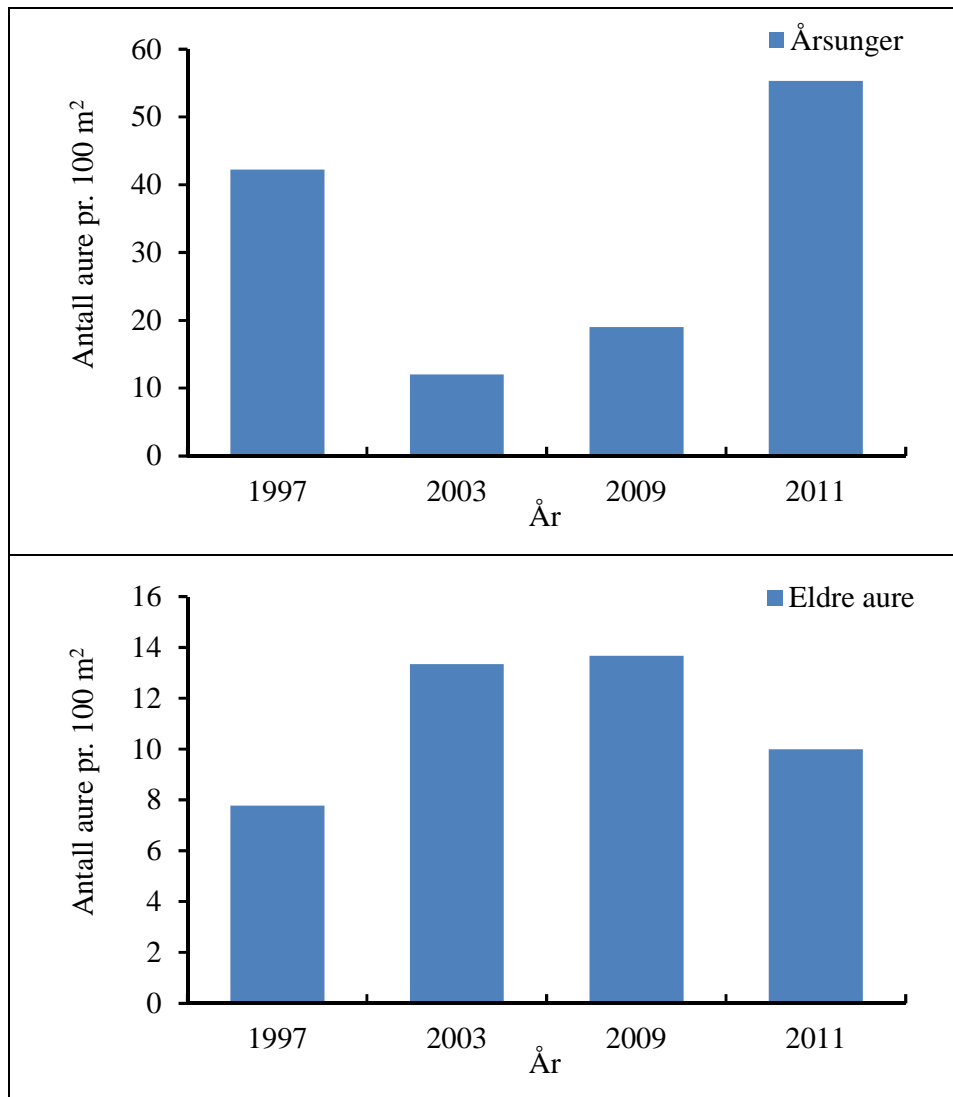
## 4.4 Tettheter og vekst hos ungfisk

### 4.4.1 Tettheter av aure

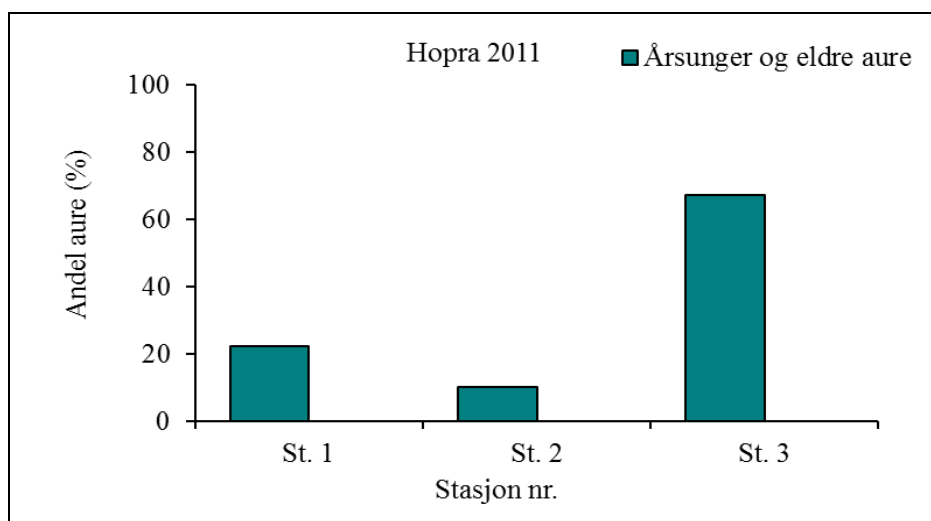
Hopra har tidligere blitt undersøkt i 1997, 2003 og i 2009. Siden det i denne perioden har blitt overfisket et ulikt areal, har vi laget en fremstilling som viser tettheter pr. 100 m<sup>2</sup> for å kunne sammenlikne resultatene (**Figur 10**). Resultatene viser at tetthetene har variert mye i de undersøkte årene. Antallet aure var lavest i 2003 med totalt 25 aure pr. 100 m<sup>2</sup> og høyest i 2011 med 65 individer. En del av denne variasjonen skyldes at årsklassene 2003 og 2009 synes å være svake, mens tetthetene av eldre aure har vært ganske like i alle undersøkte år (**Figur 11**). Variasjonen av tettheter på de ulike stasjoner i 2011 er vist i **Figur 12**, og viser at det ble fanget flest aure på den øverste stasjonen. Tilsvarende resultater ble funnet i 2003 og i 2009. Variasjonen i tetthetene for det enkelte år skyldes i stor grad ulike fangster av årsyngel som generelt sett for alle årene har vært lavest på den nederste stasjonen i vassdraget.



**Figur 10.** Estimerte tettheter av aure pr 100 m<sup>2</sup> i Hopra i 1997, 2003, 2009 og i 2011.



**Figur 11.** Estimerte tettheter av årsunger (øverst) og eldre aure (nederst) i Hopra i 1997, 2003, 2009 og i 2011.



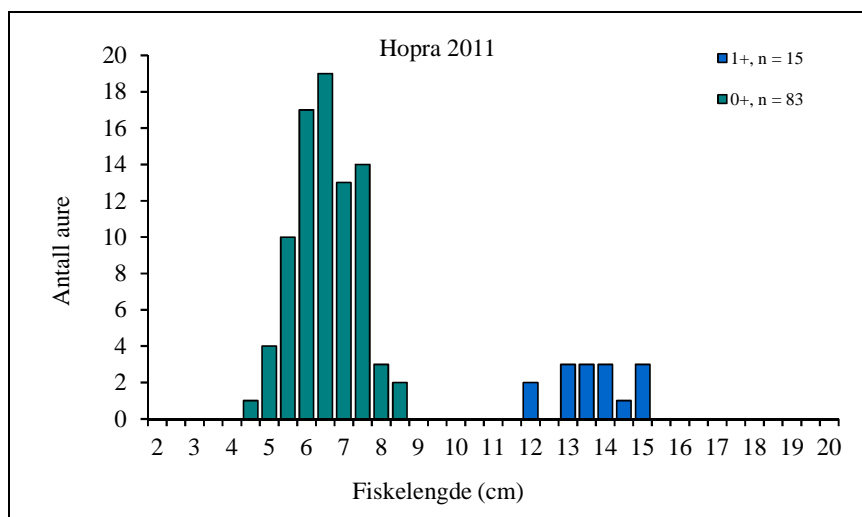
**Figur 12.** Prosentandeler av årsunger og eldre aure på stasjonsnettet i Hopra 2011.

#### 4.4.2 Vekstforhold

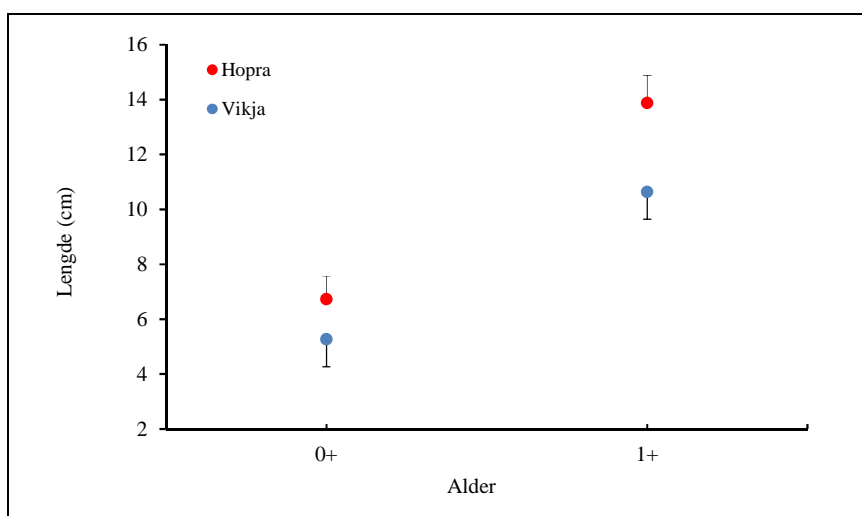
Aldersanalysen i 2011 viser at aurene i Hopra har en rask vekst. Gjennomsnittlig lengde for årsomrig aure var 6,7 cm med en variasjon fra 4,9 cm til 8,6 cm, mens snittlengden for tosomrig aure var 13,9 cm (12,0-15,4 cm) (**Figur 13**). Tilsvarende vekstforhold ble funnet i 2003 og i 2009 (**Tabell 3**). Basert på disse resultatene, er det ikke utenkelig at noen av aurene kan forlate vassdraget allerede etter et år i elva, men trolig forlater de aller flest aurene Hopra som smolt etter to år. Sammenlignet med tilveksten auren har i hovedløpet til naboelven Vikja, vokser auren i Hopra betydelig raskere (**Figur 14**).

**Tabell 3.** Gjennomsnittlige lengder ( $\bar{X}$ ) for årsyngel (0+) og tosomrig (1+) aure fanget på stasjonene i Hopra i 2003, 2009 og i 2011. Resultatene er basert på aldersanalyse av otolitter. Tosomrig aure i 2003 må brukes med varsomhet grunnet et fåtall fisk (lav N).

Lokalitet	2003		2009		2011	
	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$	N	$\bar{X}$	N
Årsyngel (0+)	~8,0	36	~8,0	57	6,7	83
Tosomrig (1+)	~12,3	3	~14,7	38	13,9	18



**Figur 13.** Lengdefordeling av aure i Hopra i 2011.



**Figur 14.** Gjennomsnittlige lengder for årsyngel og tosomrig aure fanget i Hopra og i Vikja høsten 2011.

## 5.0 Samlet vurdering

Hensikten med undersøkelsene i Hopra har vært å danne et grunnlag for å vurdere om det er nødvendig med tiltak og eventuelt hvilke tiltak som er best egnet for å øke fiskeproduksjonen i Hopra. Hopra var tidligere kjent som en god elv for sjøaure. Lakse- og sjøaureførende strekning er 2,5 km og elva har et produksjonsareal på 15 709 m<sup>2</sup>. Gytemulighetene er svært gode og det ble registrert totalt 11 gyteområder og stor grad av flekkvis gytemuligheter i nesten hele elvas lengde. Basert på undersøkelsene synes Hopra å tilby gode oppvekstforhold for ungfisk og det forventes en høy produksjon av sjøaure i elva. Imidlertid viser utførte ungfiskundersøkelser siden 1997, lavere tettheter av ungfisk i nedre del av elva sammenlignet med øvre del, uten at dette kan tilskrives fysiske forhold.

Tidligere undersøkelser av vannkjemien i Hopra, har vist at forurensning ikke anses som et problem for fiskens overlevelse. Derimot har det blitt registrert svært høye verdier av annen forurensning. Norsk Institutt for vannforskning (NIVA) gjorde en resipientundersøkelse i Hopra i 2000 og i 2001 (Berge et al. 2002). Konklusjonen av denne undersøkelsen var at forurensningen førte til at Hopra ikke kunne ha god fiskebestand. Årsaken til dette var basert på analyser av vannkjemi, tarmbakterier, begroing og bunndyr, som viste at nedre del av Hopra var sterkt forurenset og hadde dårlige økologiske forhold. Derimot viste undersøkelsene at områder oppstrøms bebyggelsen i Hopra hadde god vannkvalitet. Som tiltak for å avbøte disse uheldige forholdene i nedre del av elva, nevnes reduksjon i tilførsler av forurensningen og økt vannføring med vann fra høytliggende felt (fjellvann som er det mest effektive fortynningsvannet). Andre undersøkelser i Hopra viser mye av det samme bildet, og nitrat verdier registrert i 1997, 2003 og i 2009, tilsier en svært dårlig vannkjemisk tilstand basert på kriteriene i vannforskriften (DV 2009, kjemiske kvalitetselementer). Det gjøres oppmerksom på at det i denne vannforskriften brukes total nitrogen og ikke nitrat, men siden konsentrasjonene av nitrat overstiger grenseverdien for total nitrogen viser dette at vannet i Hopra er sterkt forurenset. De dårlige forholdene i Hopra har også fanget mediernes oppmerksomhet. I Sogn Avis (15.08.2005) kunne man lese om «nok en fisketragedie i den regulerte Hopra» og «silosaft kverka yngelen i Hopra». Et annet innslag i samme avis 18.01.2012 stod det å lese: « Hopra var ikkje heilt i slag tysdag kveld. Fargen og lukta var rett og slett fæl».

I restfeltet i nabovassdraget Vikja, slippes det vann for å bl.a. tynne ut effekten av forurensningen slik at forholdene for ungfisken blir bedre. Nedbørfeltet til Hopra er 30,8 km<sup>2</sup>, men av dette er 15,4 km<sup>2</sup> overført til utnyttelse i Hove kraftverk. Analysen av vannføringsforholdene i Hopra viser at det til tider er svært lav vannføring i elven. Kombinasjonen med lokal forurensning og svært lite vann, er en flaskehals for fiskeproduksjonen i Hopra. De kronisk lavere tetthetene av ungfisk på den nederste stasjonen i elva, tyder på slike forhold og at situasjonen forverres nedover i vassdraget. Som et aktuelt tiltak foreslår vi at lokal forurensning fjernes og evt. at det tappes vann fra bekkeinntaket i perioder med svært lav vannføring. Tappingen kan stoppes ved gode vannføringsforhold. Det hadde i tillegg vært hensiktsmessig å gjøre undersøkelser av forholdet mellom vanddekt areal og vannføring. En slik undersøkelse vil kunne belyse hvor mye vann som må til for å dekke det aller meste av elvebunnen og dermed opprettholde gode forhold for fiskeproduksjon. Et annet aktuelt tiltak kan være å legge ut store blokker på noen steder i elven for å skape standplasser for voksen fisk. En aktuell lokalitet er Gildhusdammen. Videre mener vi at etablering av en eller flere terskler, ikke er formålstjenlig i Hopra. Liten gjennomstrømming av vann i perioder med svært lav vannføring vil ikke dempe negative effekter av forurensningen i slike terskelbasseng.

Lokal forurensning eller tilsig av landbrukspåvirket vann i kombinasjon med svært lav vannføring, er en flaskehals som må håndteres for å oppnå god fiskeproduksjonen i den delen av elven som har bebyggelse.

## 6.0 Litteratur

- Barlaup, B.T., Lura, H., Sægrov, H. and Sundt, R.C. 1994. Inter- and intra-specific variability in female salmonid spawning behaviour. *Can. J. Zool.* 72: 636- 642.
- Berge, D., Romstad, R. & Bækken, T. 2002. Resipientundersøkelse i Hopra og Vikja 2000 og 2001. NIVA Rapport LNR. 4514-2002. 28 s.
- Borsanyi, P, K. Alfredsen, A. Harby, O. Ugedal, C. Kraxner (2004). A Meso-scale habitat classification method for production modelling of Atlantic salmon in Norway. *Hydroecologie Applique*, Vol. 14, no 1., pp. 119-138.
- Crisp, D. T. and Carling, P. A. 1989. Observations on siting, dimensions and structure of salmonid redds. *J. Fish Biol.* 34: 119-134.
- Gladsø, J.A. & Hylland, S. 2004. Ungfiskregistreringar i fire regulerte elvar i Sogn og fjordane 2003. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane Rapport nr. 3 – 2004
- Heggberget, T. G., Haukebø, T., Mørk, J. & Ståhl, G. 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.
- Hellen, B.A. & Bjørklund, A.E. 1998. Kalkingsplan for Vik kommune, 1997. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 349. 45 s.
- Tvede, A. 2005. Beregninger av vannføringer i restfeltene til Vikja og Dalselva. Statkraft Notat. 6 s.





Laboratorium for ferskvannøkologi 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 ferskvannøkologi. 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>