

Matreelva

Langsiktige undersøkelser av laks og sjøaure i
perioden 2006 – 2016 («LIV II»)



Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

I 2018 ble Uni Research en del av NORCE (Norwegian Research Center)

NORCE Miljø LFI, Nygårdsgaten 112, 5008 Bergen, **Tel:** 55 58 22 28

ISSN nr: ISSN-2535-6623

LFI-rapport nr: 385

Tittel: Matreelva – Langsiktige undersøkelser av laks og sjøaure i perioden 2006-2016 («LIV II»).

Dato: 08.06.2020

Forfattere: Sven-Erik Gabrielsen, Bjørnar Skår, Gunnar B. Lehmann, Godtfred A. Halvorsen, Tore Wiers, Eirik Normann, Helge Skoglund

Bilder: Fotografier er tatt av Norce LFI

Geografisk område: Vestland

Oppdragsgiver: BKK Produksjon AS

Kontaktperson hos oppdragsgiver: Sissel Hauge Mykletun

Antall sider: 25 s

Emneord: Regulert vassdrag, leveområder for fisk, flaskehals for fiskeproduksjon

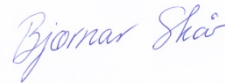
Forord

Siden 2006 har NORCE LFI på oppdrag fra BKK Produksjon AS gjennomført et miljø samarbeid som omhandler bestandssituasjonen for laks og sjøaure samt undersøkelser av bunndyrsamfunnet i Matreelva. En kartlegging av de fysiske og hydromorfologiske forhold samt en beskrivelse av utbyggingen av reguleringen er tidligere utført. Denne rapporten er en videreføring for å belyse utviklingen i bestandene av laks og sjøaure i Matreelva i perioden 2006-2016.

Bergen, mai 2020



Sven-Erik Gabrielsen
Prosjektleder



Bjørnar Skår
Prosjektmedarbeider

INNHold

1.0	Innledning	5
1.1	Bakgrunn og hensikt	5
1.2	Områdebeskrivelse	6
2.0	Metode	6
2.1	Elektrisk fiske	6
2.2	Gytefiskregistreringer og egg tetthet	7
2.3	Bunndyr	8
2.4	Vanntemperatur	8
3.0	Resultater og diskusjon	9
3.1	Bestandssituasjon for laks og sjøaure	9
3.2	Gytefisk telling og egg tetthet	10
3.3	Overvåking av ungfiskbestanden	11
3.4	Tettheter av aure	11
3.5	Aurens vekst.....	12
3.6	Tettheter av laks	13
3.7	Laksens vekst	13
3.8	Vanntemperatur	14
3.9	Vannkjemiske forhold	14
3.10	Overvåking av bunndyrene	16
4.0	Andre forhold som kan påvirke fiskeproduksjonen	17
5.0	Oppsummering Matreelva	19
6.0	Flaskehalsar og aktuelle tiltak	21
7.0	Litteratur	24
8.0	Vedlegg I	25

1.0 Innledning

1.1 Bakgrunn og hensikt

Som en del av det pågående miljøsam arbeidet mellom BKK og Uni Research Miljø LFI (heretter kalt LFI) ble det i perioden 2006-2011 gjennomført et samordnet prosjekt for de seks "BKK-elve" der LFI jevnlig har oppdrag. Dette gjaldt Matreelva, Modalselva, Ekso, Daleelva, Teigdalselva og Bolstadelva. Prosjektet har hatt navnet: «Livet i vassdragene (LIV)» og 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

LFI har bidratt med kompetanse om ferskvannsbiologi, mens BKK har bidratt med sin ekspertise innen hydrologi og hydraulikk.

Metodisk har arbeidet for LFI bestått i tre målepunkt per år:

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

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

- Middelverdier med avvik for månedlig vannføring før og 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

I tillegg til disse undersøkelsene ble det enkelte vassdrag kartlagt etter hovedprinsippene i «Håndbok for miljødesign i regulerte vassdrag» (Forseth & Harby 2013) for å kunne utarbeide forslag til ulike tiltak som kan bedre forholdene for fisken i vassdraget. Dette arbeidet for Matreelva er gjengitt i Gabrielsen et al. (2011) og i Stenseth et al. (2010).

For å få videreført de langsiktige tidsseriene i perioden 2011-2016 har det vært utført oppfølgende fiskebiologiske undersøkelser. I denne rapporten gjengis de viktigste resultatene for perioden 2005-2010 og nye resultater for perioden 2011 - 2016.

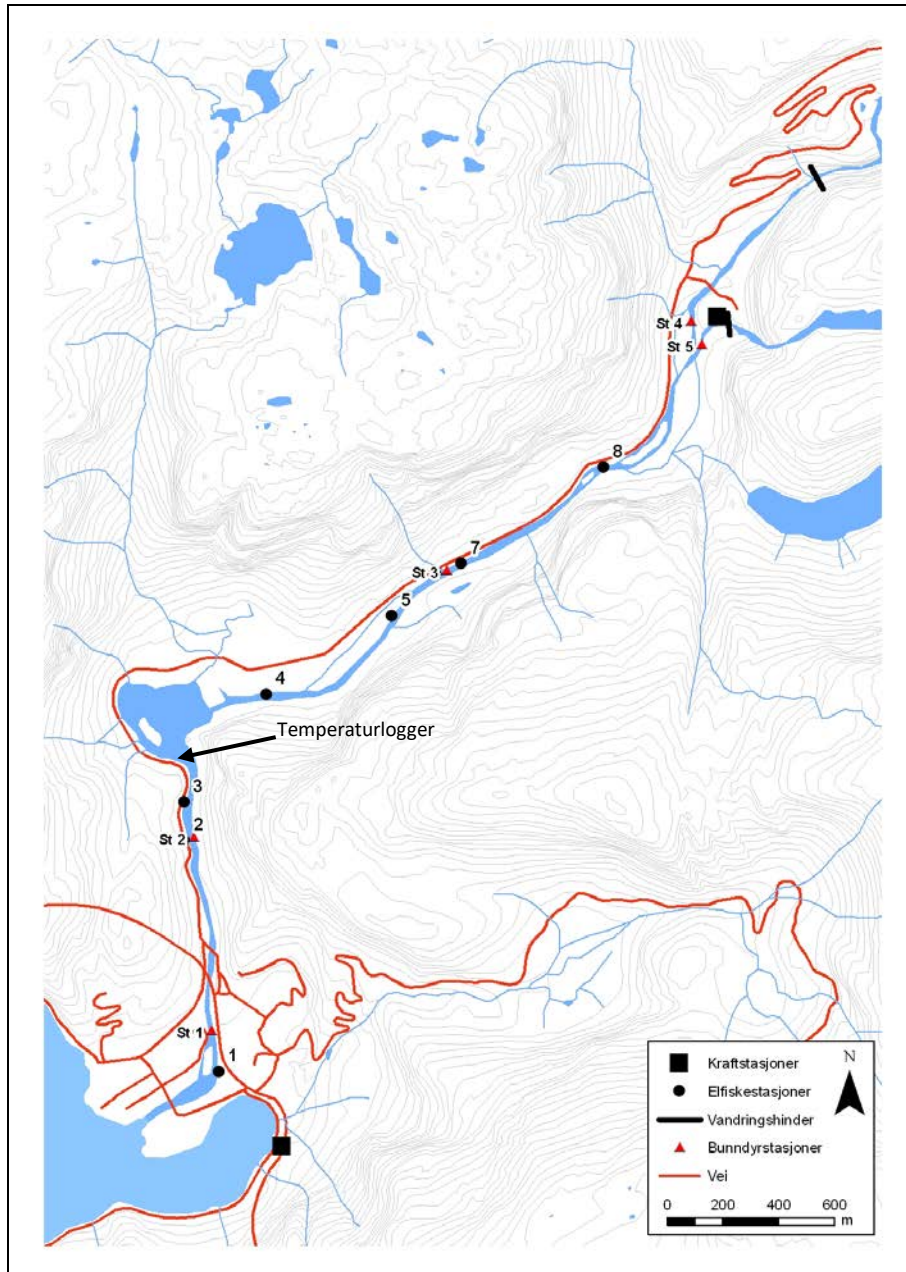
1.2 Områdebeskrivelse

Matrevassdraget (NVE vassdragsnr. 067.3Z) renner ut i Matrefjorden ved Matre. Vassdraget ble regulert mellom 1959 og 1963, og flere av innsjøene i nedbørfeltet utnyttet i Matre, Stordalen, Vestrebotn og Hommelfoss kraftverk. Vassdraget hadde et opprinnelig nedbørfelt på 160 km², mens det i dag er på 26 km². Ved 1,5 m³/s i hovedløpet nedstrøms Hommelfossen kraftstasjon, og 200 l/s i restfeltet oppstrøms kraftstasjonen, er det vandekte elvearealet (produksjonsarealet) på ca. 105 000 m² i den 5 kilometer lange elva. Matrevannet er den eneste innsjøen i den lakseførende strekningen. Vannføringsregimet har endret seg betydelig etter reguleringen av Matreelva. Gjennomsnittlig vannføring er redusert med 84 % av det vannføringen var før reguleringen i restfeltet, mens tilsvarende med 75 % ved utløpet av Matreelva. Reduksjonen er størst i juni, oktober og november. I nederste del av elva har BKK et selvpålagt minstevannføringskrav på 0,2 m³/s. Dette er et frivillig miljøtiltak besluttet av BKK i samarbeid med kommunen og lokale fiskeinteresser. For en videre beskrivelse av Matreelva, henvises det til tidligere rapport (Gabrielsen et al. 2011).

2.0 Metode

2.1 Elektrisk fiske

Tettheten av ungfisk ble undersøkt ved et kvantitativt elektrisk fiske med tre gangers fiske av den enkelte stasjon i henhold til metode beskrevet av Bohlin et al. (1989). Arealet på den enkelte stasjon var 100 m². All fisk som ble samlet inn ved elektrisk fiske ble artsbestemt, og et utvalg ble lengdemålt og aldersbestemt ved lesing av otolitter. Det er skilt mellom ensomrig og eldre fisk og tetthetsberegningene er gjort for hver av disse to gruppene. Stasjonsnettet består av 8 stasjoner (**Figur 1**).



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

2.2 Gytefiskregistreringer og egg tetthet

Tellingene er utført med metode og metodikk som tilfredsstillende NS 9456 - Visuelt telling av laks, sjørørret og sjørøye. Gytefisktellingene ble utført ved at en eller flere personer snorklet nedover elva. Observasjoner av fisk ble fortløpende noterte på vannfaste blokker og markert på vannfaste kart. Sjøauren ble delt inn i følgende størrelseskategorier: <1 kg, 1-2 kg, 2-3 kg og >3 kg. Blenkjer, dvs. umoden sjøaure 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. Oppdrettslaks kan ofte skilles fra villfisk ut fra finneslitasje, kroppsform og avvikende pigmenteringsmønster, men oppdrettslaks som har gått i sjøen i lengre tid vil ofte ikke kunne skilles fra villaks utelukkende basert på morfologiske kriterier. Dette medfører at andelen av oppdrettslaks generelt kan bli underestimert ved dykkerregistreringene (Lehmann m. fl. 2008). Dykkerregistreringene har også gitt viktig informasjon angående fordeling av ulike habitattyper.

Eggtetthet er beregnet ut fra en forventning om antall egg gytt av hunfiskene i de ulike størrelseskategoriene i bestanden, i forhold til elvearealet. Dette er gjort ved samme metode som er brukt for utregning av gytebestandsmål (Hindar m. fl. 2007), der andelen av hunfisk blant tert, mellomlaks og storlaks er antatt å være henholdsvis 10 %, 70 % og 55 %. For sjøaure ble det antatt en kjønnsfordeling på 50 % for alle størrelsesgruppene. Videre har vi antatt gjennomsnittsverken 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 (Hindar m.fl. 2007) og 1900 for sjøaure (Sættem 1995). Arealet i Matreelva er basert på boniteringsdata, oppmålingsdata og digitalisert kartverk (N50-kartverk). Arealet er beregnet å være 105 000 m².

2.3 Bunndyr

Bunndyrmaterialet består av en kvalitativ prøve (sparkeprøve, Frost et al. 1971) fra tre lokaliteter i Matreelva (**Figur 1**) fra 2012 til og med 2016. Prøvene ble samlet inn med hov med 250 µm maskevidde, og konserverte på alkohol. Det ble sparket i substratet foran hoven i ca. 3 meters lengde. Hver prøve ble sortert på laboratoriet i en time, for så å bli artsbestemt.

Forsuringsindeks 1 og 2 for hver prøve ble beregnet fra hver lokalitet (Fjellheim & Raddum 1990; Raddum 1999). ASPT indeksen (Average Score Per Taxon) (Armitage et al. 1983) ble beregnet etter beskrivelse i siste veileder fra Vanndirektivet (Direktoratsgruppa 2013). Dette er en indeks som angir organisk belastning, eller såkalt eutrofiering, på en lokalitet. Ved belastning og gjødsling med organisk stoff vil oksygenforholdene i elvebunnen reduseres, og dette påvirker bunnfaunaen.

2.4 Vanntemperatur

Vanntemperatur har blitt registrert hver 2. time siden 2006 med en Vemco Minilog temperaturlogger. Loggeren ligger på utløpet av Matrevannet.

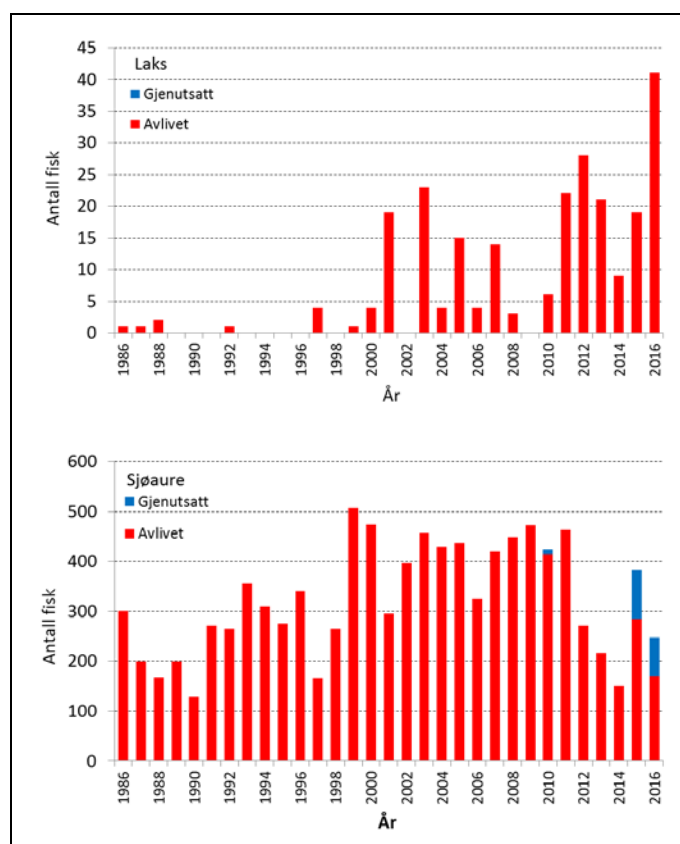
3.0 Resultater og diskusjon

3.1 Bestandssituasjon for laks og sjøaure

Den offisielle fangststatistikken for Matreelva går tilbake til 1899. Det er ikke skilt mellom sjøaure og laks i fangstene før 1986. Statistikken før 1986 er svært mangelfull, og fangstene som er innrapportert har vært relativt lave. Den høyeste samlede fangsten som har vært innrapportert før 1986 var på 300 kilo i 1902.

Ifølge den offisielle fangststatistikken for Matreelva finnes det ingen data på fangster av laks før 1986. Fangstene av laks har vært lave i perioden 1986-2016. Den høyeste innrapporterte fangsten var i 2016 med 41 laks (**Figur 2**). Dette samsvarer med det sporadiske innslaget av laks fanget på stasjonsnettet for elektrisk fiske, og dette forsterker inntrykket av at det ikke er en etablert laksebestand i vassdraget. Imidlertid gjenspeiler fangstene av laks i de siste årene en registrert økning i produksjon av ungfisk i elva.

I følge den offisielle fangststatistikken for Matreelva finnes det få data på fangster av sjøaure før 1986. I perioden 1986-2016 har fangstene av sjøaure variert fra 129 stk. i 1990 til 507 stk. i 1999 (**Figur 2**). Gjennomsnittlig fangst i denne perioden er 324 sjøaure. Fangstene tyder ikke på store variasjoner i gytebestanden av sjøaure for denne perioden, men i de senere år viser fangstene en dropp i perioden 2012-2014. Tilsvarende resultater ble også registrert på gytefisktellingene. Imidlertid må det påpekes at eventuell mangelfull innrapportering av fangster gjør dette resonnementet usikkert. Fangstene kan for eksempel bli betydelig påvirket av nedbørsmengder i fiskesesongen. I de to siste årene ble ca. 1 av 3 sjøaure satt ut igjen.



Figur 2. Offisiell fangststatistikk for laks (øverst) og sjøaure (nederst) fanget i Matreelva i perioden 1986-2016.

3.2 Gytefisktelling og eggтетtethet

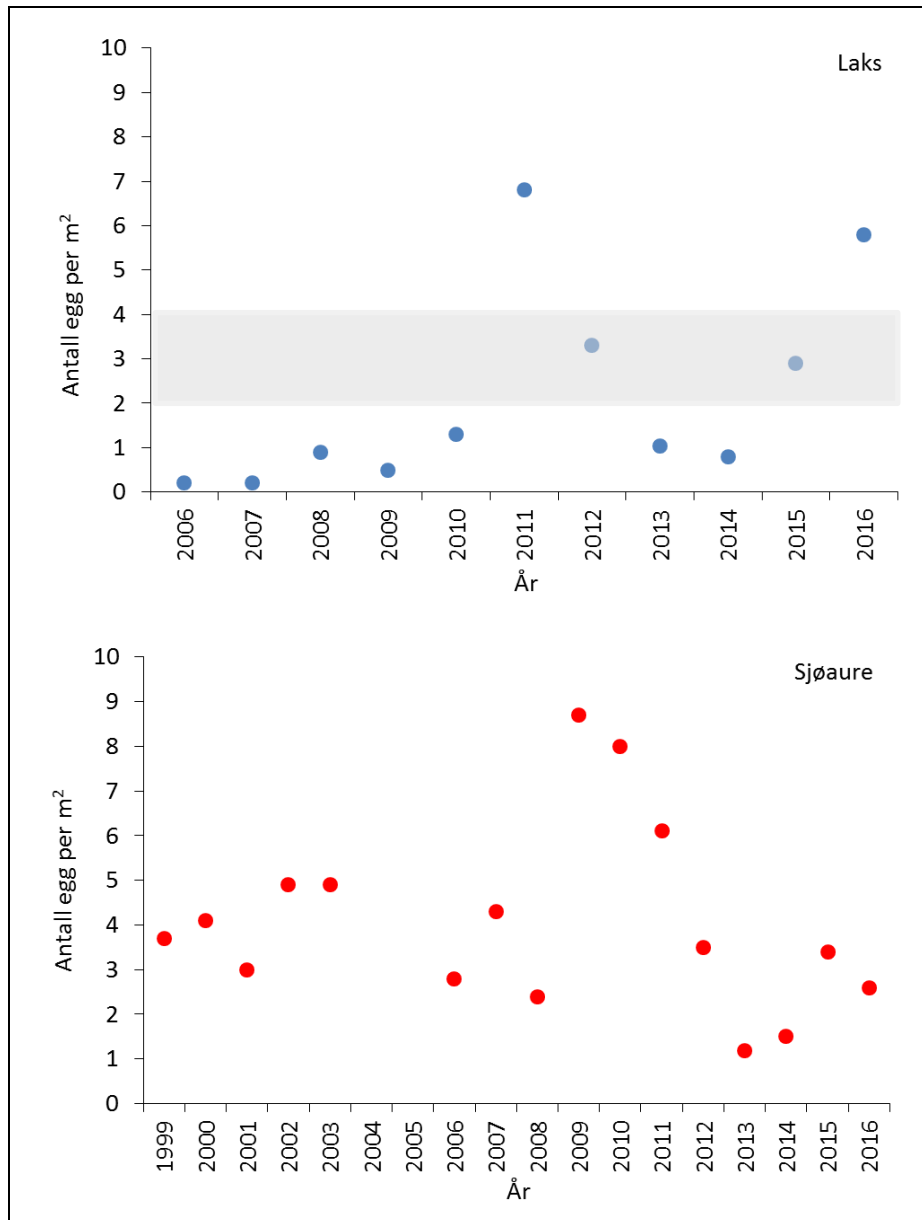
Gytefisktellingene er utført årlig siden 1999 med unntak av årene 2004 og 2005. I perioden 1999-2003 ble bare antallet sjøaure registrert, mens det siden 2006 er blitt delt opp i størrelseskategorier (**Tabell 1**). Tellingene tilsier at gytebestanden av sjøaure har vært relativt høy i perioden 1999-2016, men med en klar reduksjon siden 2009. Det meste av sjøauren er i underkant av 1 kg, men det er også en forholdsvis stor andel av bestanden som er på mellom 1 og 2 kg. Basert på de beregnede eggтетtethetene i undersøkelsesperioden vurderes bestandsstatusen til sjøauren i Matreelva som god, men den klare reduksjonen i de siste årene er bekymringsfull (**Figur 3**). Laks har blitt delt opp i størrelseskategorier i alle de undersøkte årene (**Tabell 1**). Innslaget av oppdrettslaks for hele perioden er på 40 %. Andelen av oppdrettslaks vil imidlertid være underestimert fordi tidlig rømt oppdrettslaks kan være vanskelig å skille fra villaks. Det ble observert en lav gytebestand av laks i Matreelva i perioden 1999-2010, noe som også gjenspeiles i lave eggтетtetheter (**Figur 3**). I årene fra og med 2011 har imidlertid gytebestanden i enkelte år vært høyere. Det er ikke sannsynlig at laksebestanden i vassdraget representerer en stedegen bestand, men at den i sterk grad er påvirket av feilvandrerere og rømt oppdrettslaks.

Tabell 1. Resultater fra gytefisktellingene i Matre i perioden 1999-2008.

		År							
		1999	2000	2001	2002	2003	2006	2007	2008
Sjøaure	0,5 – 1 kg	--	--	--	--	--	282	230	135
	1 – 2 kg	--	--	--	--	--	63	152	99
	2 – 3 kg	--	--	--	--	--	5	30	9
	> 3 kg	--	--	--	--	--	0	5	2
	Sjøaure totalt	400	434	323	520	529	350	417	245
Villaks	Tert (>3 kg)	0	17	0	0	9	3	1	4
	Mellomlaks (3 – 7 kg)	1	2	4	0	3	10	4	14
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	0	0	1	1	0	5
	Villaks totalt	1	19	4	0	13	14	5	23
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)	0	0	0	0	0	0	0	2
	Mellomlaks (3 – 7 kg)	2	1	2	11	33	2	4	8
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	2	2	1	0	0	3
	Oppdrettslaks totalt	2	1	4	13	34	2	4	13

Forts Tabell 1. Resultater fra gytefisktellingene i Matre i perioden 2009-2016.

		År							
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Sjøaure	0,5 – 1 kg	591	569	402	169	105	109	154	146
	1 – 2 kg	261	194	168	157	31	40	130	98
	2 – 3 kg	64	62	58	16	5	9	27	17
	> 3 kg	4	12	3	1	0	3	6	2
	Sjøaure totalt	920	837	631	343	141	161	317	263
Villaks	Tert (>3 kg)	2	24	56	23	29	17	108	37
	Mellomlaks (3 – 7 kg)	9	25	149	77	21	15	52	100
	Storlaks (> 7 kg)	2	1	10	2	0	3	5	20
	Villaks totalt	13	50	215	102	50	35	165	157
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)	0	1	3	6	0	7	0	0
	Mellomlaks (3 – 7 kg)	11	8	5	7	4	3	4	3
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	0	0	0	1	0	0
	Oppdrettslaks totalt	11	9	8	13	4	11	4	3



Figur 3. Eggtettheter for laks (øverst) og sjøaure (nederst) beregnet ut fra gytefisktellningene i de ulike årene. Den grå sonen i figuren for laks angir et nivå (2 - 4 egg per m²) som man ofte antar er nødvendig for å sikre en fullverdig rekruttering av laks til vassdraget.

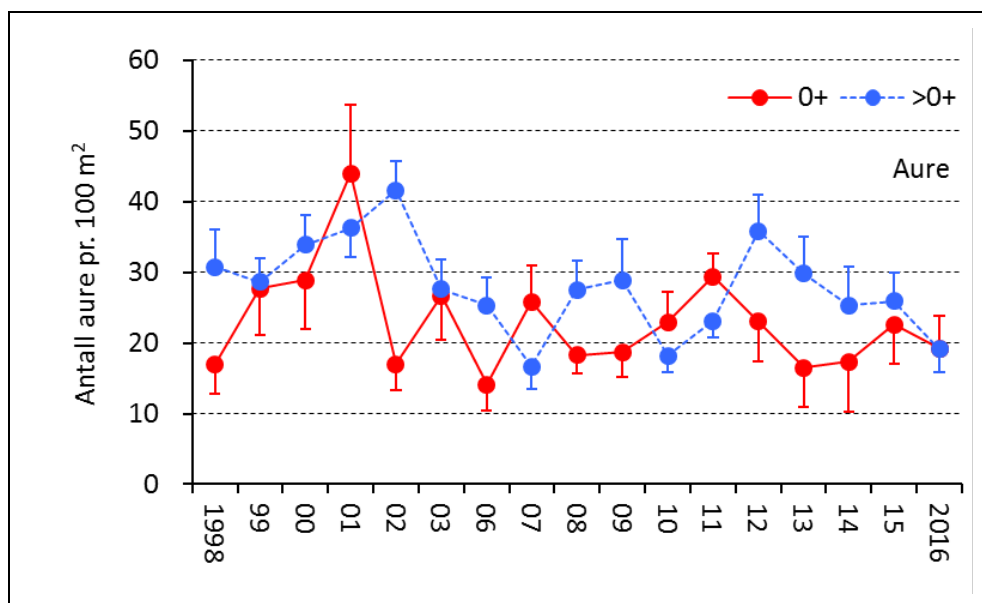
3.3 Overvåking av ungfishbestanden

3.4 Tettheter av aure

Den naturlige rekrutteringen til aurebestanden har vært relativ høy i overvåkingsperioden. Gjennomsnittlig tetthet av årsunger har stort sett vært på mellom 20-30 individer pr. 100 m², med 14 individer som laveste tetthet og 44 individer som den høyeste (**Figur 4**). Det er for alle årene registrert årsunger på samtlige undersøkte stasjoner i hovedvassdraget. Dette viser at det forekommer gyting av sjøaure på hele den lakseførende strekningen.

Tettheten av eldre aure på de åtte stasjonene i hovedelva har også vært relativ høy i overvåkingsperioden. Gjennomsnittlig tetthet har stort sett vært omkring 30 individer pr. 100 m², med 17 individer som laveste tetthet og 42 individer som den høyeste (**Figur 4**). Det anes en

synkende tendens i tettheten av eldre aure. Som for ensomrig aure ble det registrert eldre aure på samtlige stasjoner i hovedvassdraget i alle de undersøkte årene.



Figur 4. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av aure på åtte stasjoner i Matreelva ved innsamlingene i 1998 – 2016, unntatt 2004-2005. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

3.5 Aurens vekst

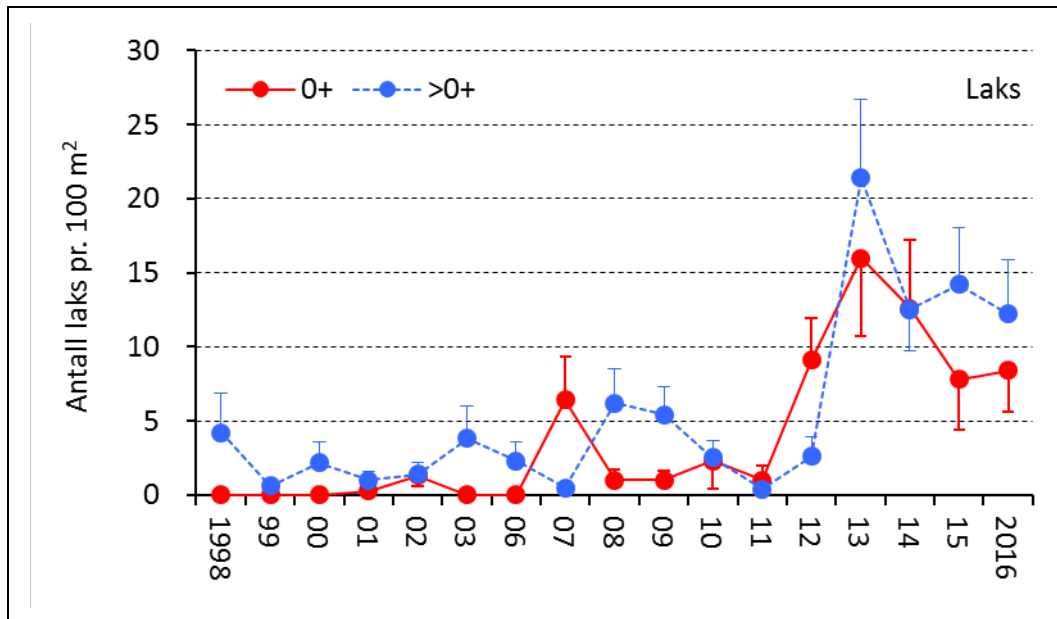
Aldersanalyse viser at auren i Matreelva vokser relativt raskt og at de fleste forlater vassdraget som smolt etter 2 eller 3 år på elva. Gjennomsnittlig lengde for ensomrig aure har vært på mellom ca. 5 og 6 cm, for tosomrig aure på mellom 9 og 11 cm og for tresomrig aure på mellom 11 og 14 cm (**Tabell 2**).

Tabell 2. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av aure tatt om høsten på åtte stasjoner i Matreelva i perioden 1998 til 2003 og for 2006-2016. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)		Femsomrig (4+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
03.11.1998	6,3 (0,6)	59	10,1 (1,3)	74	13,3 (0,4)	9	15,1 (1,4)	5	17,1 (--)	1
15.11.1999	5,9 (0,9)	207	10,1 (0,7)	30	13,3 (1,4)	30	--	0	16,2 (0,9)	5
21.11.2000	5,3 (0,6)	224	9,3 (0,6)	49	13,3 (0,8)	16	14,1 (0,7)	3	--	0
22.10.2001	5,8 (0,6)	354	9,0 (0,8)	193	12,5 (0,8)	94	15,1 (0,8)	7	17,3 (1,2)	3
12.11.2002	6,1 (0,6)	116	9,8 (1,1)	106	12,4 (0,9)	50	15,3 (1,2)	11	15,7 (0,8)	4
10.11.2003	6,2 (0,7)	173	10,2 (1,1)	95	13,0 (0,8)	59	14,6 (0,9)	9	17,6 (1,1)	2
18.10.2006	5,9 (0,6)	108	9,4 (0,9)	146	12,2 (0,7)	44	14,2 (1,4)	7	17,3 (0,6)	2
20.11.2007	6,2 (0,8)	200	10,6 (0,9)	68	13,6 (1,1)	52	16,5 (1,3)	8	19,6 (1,1)	2
02.12.2008	5,9 (0,7)	142	10,3 (1,1)	174	13,5 (1,2)	21	15,8 (1,2)	8	18,1 (2,3)	3
01.12.2009	6,2 (0,7)	148	10,4 (1,1)	185	13,8 (1,1)	69	18,1 (1,7)	7	17,7 (1,5)	4
01.10.2010	5,8 (0,7)	75	10,2 (0,9)	46	12,7 (0,8)	17	13,9 (0,7)	4	--	0
24.10.2011	5,8 (0,6)	50	10,0 (0,8)	23	13,4 (0,8)	9	14,9 (--)	2	--	0
26.09.2012	5,7 (0,7)	26	9,9 (0,9)	50	13,6 (0,8)	11	14,6 (0,6)	3	17,8 (--)	2
01.10.2013	5,8 (0,7)	14	9,3 (0,5)	16	12,2 (0,4)	6	13,2 (--)	1	--	0
07.10.2014	5,6 (0,6)	25	9,4 (0,9)	26	12,7 (0,2)	4	--	0	--	0
29.09.2015	5,9 (0,5)	30	9,3 (1,0)	14	11,9 (1,3)	4	14,3 (--)	1	--	0
07.10.2016	6,1 (0,6)	30	8,6 (0,6)	19	11,2 (--)	1	--	0	--	0

3.6 Tettheter av laks

I undersøkelsesperioden har det skjedd en stor endring i tetthetene av ungfisk av laks på stasjonsnettet i Matreelva. Det ble registrert lave tettheter av både årsunger og eldre laks i perioden 1998-2011, men fra og med 2012 ble det funnet klart høyere tettheter for begge alderskategorier (**Figur 5**). Det er registrert et lavt antall laks på stasjonsnettet oppstrøms Matrevannet.



Figur 5. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks på åtte stasjoner i Matreelva ved innsamlingene i 1998-2016. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

3.7 Laksens vekst

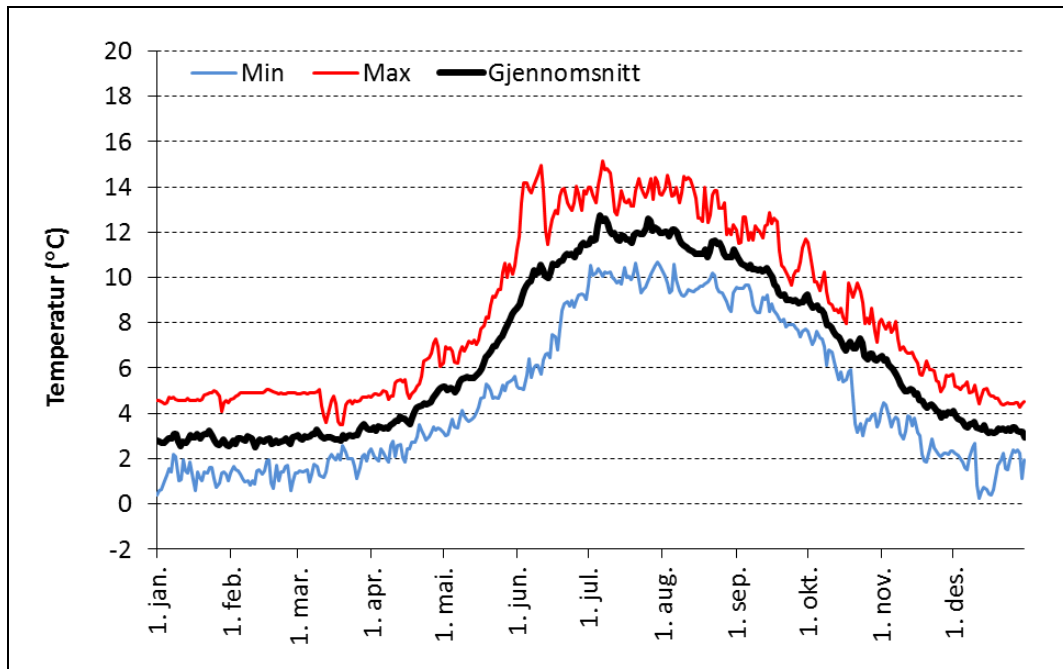
Aldersanalyse viser at laks i Matreelva vokser relativt raskt og at de fleste forlater vassdraget som smolt etter 2 eller 3 år på elva. Gjennomsnittlig lengde for ensomrig laks har vært på mellom ca. 5 og 6 cm, for tosomrig laks på mellom 9 og 10 cm og for tresomrig laks på mellom 11 og 13 cm (**Tabell 3**).

Tabell 3. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av laks tatt om høsten på åtte stasjoner i Matreelva i perioden 2012 til 2016. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)		Femsomrig (4+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
26.09.2012	5,0 (0,7)	43	10,0 (0,4)	5	13,4 (0,8)	8	--	0	--	0
01.10.2013	5,2 (0,4)	16	9,0 (0,7)	31	--	0	--	0	--	0
07.10.2014	5,5 (0,4)	55	9,0 (0,7)	24	11,9 (1,0)	14	--	0	--	0
29.09.2015	4,7 (0,5)	18	8,9 (0,6)	11	11,3 (1,2)	12	14,2 (--)	1	--	0
07.10.2016	5,5 (0,4)	28	8,6 (0,8)	21	11,6 (0,7)	11	--	0	--	0

3.8 Vanntemperatur

Vanntemperaturen målt hver 2. time i Matreelva varierte mellom 1 og 15 °C i perioden fra 2006 til 2016, med en snittemperatur på 6,1 °C. Temperaturen er bare under 2 °C i kortere perioder i løpet av vinteren (**Figur 6**). Temperaturmålingene i Matreelva viser at vassdraget er relativt kaldt om sommeren (~10-14 °C), og relativt varmt om vinteren (~2-5 °C). En mulig årsak til dette temperaturregimet kan være tappemønsteret fra Hommelfossen kraftstasjon som har magasininntak i Hummelvatnet og/eller innsig av grunnvann.



Figur 6. Min, Max og gjennomsnittlig vanntemperatur basert på målinger hver 2. time i Matreelva fra 2006 til 2016.

3.9 Vannkjemiske forhold

Det foreligger lite informasjon om de vannkjemiske forholdene i Matreelva. Basert på undersøkelser NORCE LFI har foretatt i forbindelse med andre prosjekter, er Matreelva påvirket av sur nedbør. Det ble tatt gjelleprøver av fisk om våren i Matreelva i perioden 1998-2016 (**Tabell 5**). Resultatene har vist høye og til dels svært høye konsentrasjoner av giftig aluminium på fiskegjellene (fra 64 til 931 µg/g tørrvekt gjelle). Det er vist at det vil forekomme akutt dødelighet hos ungfisk ved en ferskvannseksponering som overstiger 300 µg Al/g tørrvekt gjelle og varer over flere dager (Kroglund et.al. 2007). 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 (**Tabell 4**), mens verdier over dette vil gi en forringet smoltkvalitet og lavere overlevelse (Kroglund et al. 2007). Resultatene tilsier at vassdraget er forsuringsbelastet og at de vannkjemiske forholdene høyst sannsynlig begrenser produksjonen av laks. De kan trolig også ha en negativ effekt på produksjonen av aure.

Tabell 4. Klassegrenser for labilt ("giftig") aluminium (LAI), gjelle-aluminium og pH for lakseparr og -smolt i ferskvann (Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2009).

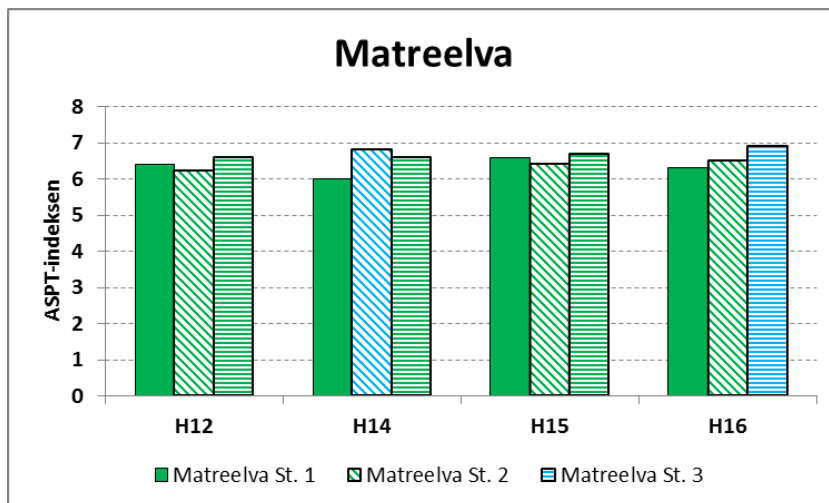
Parameter	Enhet	Stadium	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Labil Al	µg/L	Parr	<10	10-20	20-30	30-60	>60
		Smolt	<5	5-10	10-20	20-40	>40
Gjelle-Al	µg Al/g tv	Parr	<100	100-200	200-400	400-800	>800
		Smolt	<10	10-30	30-60	60-150	>150
Surhet	pH	Parr	>5,9	5,9-5,6	5,6-5,2	5,2-4,8	<4,8
		Smolt	>6,4	6,4-6,2	6,2-5,8	5,8-5,5	<5,5

Tabell 5. Nivå av giftig aluminium (µg Al/g tv ± SD) på fiskegjeller av laks fanget i Matreelva i perioden 1998-2016, unntatt 2003-2005 og 2009-2011. Fargene i tabellen korresponderer med farger i **tabell 4**.

År	µg Al/g (SD)
1998	114,0 (53,6)
1999	212,1 (130,9)
2000	930,8 (564,7)
2002	582,5 (159,6)
2006	141,0 (26,0)
2007	134,0 (18,0)
2008	277,0 (64,0)
2012	64,0 (20,0)
2013	70,4 (37,1)
2014	112,0 (16,4)
2015	135,4 (21,7)
2016	115,2 (37,4)

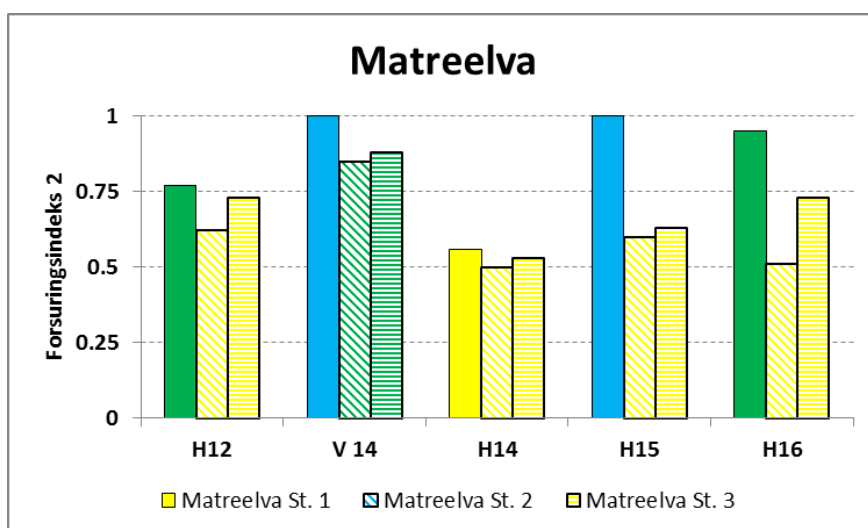
3.10 Overvåking av bunndyrene

Artene som ble funnet i Matreelva er vist i **Vedlegg 1**. ASPT verdiene for høstprøvene fra 2012 til 2016 i Matreelva er vist i **Figur 7**. Indeksen indikerer god og svært god økologisk tilstand i elva med hensyn på organisk forurensing.



Figur 7. ASPT verdier for lokalitetene i Matreelva fra 2012 til 2016. Lokalitetene er nummerert oppover i elva. Fylte søyler viser St. 1, skrått skraverete søyler viser St. 2, og horisontalt skraverete søyler viser St. 3. Grønn farge indikerer god økologisk tilstand, og blå farge indikerer svært god økologisk tilstand.

Figur 8 viser at Matreelva er påvirket av sur nedbør. Det har imidlertid vært en bedring i forsurings situasjonen siden forrige rapport (Gabrielsen et al. 2011), spesielt på den nederste lokaliteten i elva som har god og svært god økologisk tilstand på alle tidspunkt. Det er også verdt å merke seg at Forsuringsindeks 2 har verdier over 0,5 på de fleste tidspunktene med unntak av på St. 2 om høsten 2014 og 2016. Dette betyr at den svært sensitive døgnfluen *Baetis rhodani* bare manglet på St. 2 på disse tidspunktene. Elva som helhet må imidlertid fremdeles karakteriseres som moderat forsuringspåvirket.



Figur 8. Verdier av Forsuringsindeks 2 for lokalitetene i Matreelva fra 2012 til 2016. Lokalitetene er nummerert oppover i elva. Fylte søyler viser St. 1, skrått skraverete søyler viser St. 2, og horisontalt skraverete søyler viser St. 3. Blå farge indikerer svært god økologisk tilstand, grønn farge indikerer god økologisk tilstand, og gul farge indikerer moderat økologisk tilstand etter klassifiseringen i Vanndirektivet.

4.0 Andre forhold som kan påvirke fiskeproduksjonen

I forbindelse med feltarbeidet i 2009, ble det observert død ungfisk av aure i Matreelva den 12. juni og 13. oktober på strekningen nedstrøms Hommelfoss kraftverk. Ved begge tidspunkt var aktuell strekning tydelig blakket av vannet som kom ut av Hommelfoss kraftstasjon.



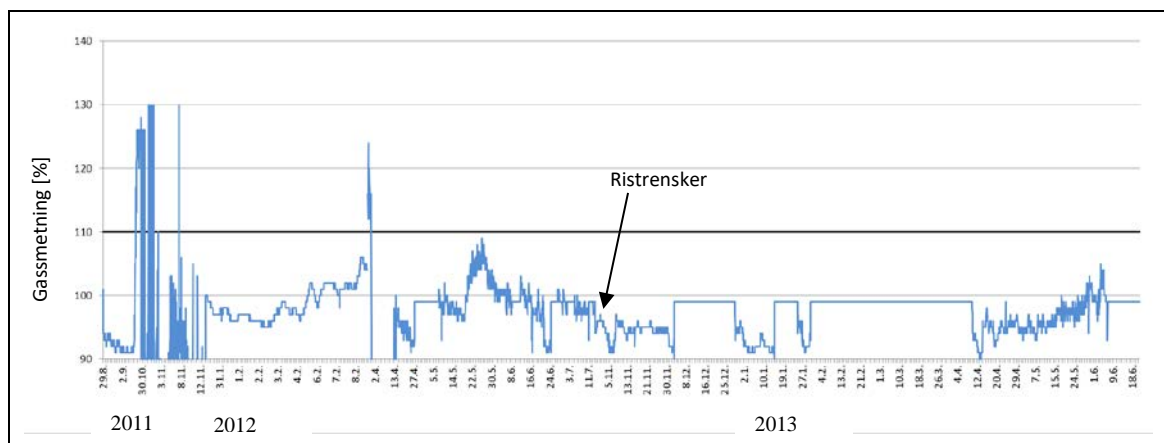
Vannet ut av Hommelfoss kraftstasjon var tydelig blakket, mens vannet i restfeltet oppstrøms Hommelfoss var normalt blankt for Matreelva.

Det ble funnet 13 døde aure ved den første turen. De hadde en fiskelengde fra ca. 10 til 18 cm. De hadde utspilte gjeller. Noen av fiskene hadde trolig vært døde i en eller flere dager i forkant av denne turen (stive og matte i pigmenteringen), mens andre bar preg av å ha dødd nylig (normal pigmentering og ikke stive). Ved den andre turen (gytefisktellingen), talte vi 12 døde aure. Da var forholdene tilsvarende som vist på bildene over. Av den grunn var det heller ikke mulig å telle gytefisk på en strekning på ca. 350 meter fra samløp mellom vann fra Hommelfoss kraftstasjon og restfeltet. Det ble funnet død aure ved denne gytefisktellingen ca. 350 meter nedstrøms dette samløpet. Vi tror fiskedøden skyldtes gassovermetning. Det blakkede vannet hadde mye luftbobler i seg, og det kom også luftbobler opp av elvebunnen. Ved dykkerobservasjon så vi ørsmå luftbobler i vannet, men disse avtok nedover i vassdraget (ca. 350 meter). Boblene er et resultat av "lufting" av vannet der gassen frigjøres. Gassovermetning kan føre til at fisken får ørsmå luftbobler i "kroppsvæsken", og små luftbobler setter seg gjerne i fiskens gjeller, øyne, hud og blodkar. Dette ble faktisk påpekt ved den første turen, der vi observert at øynene til de døde aurene var atypiske. Trolig var dette som en følge av luftbobler inne i øynene til fisken. Grunnet disse observasjonene, ble det initiert et nytt prosjekt mellom LFI og BKK Produksjon AS for å overvåke gassovermetningen i det aktuelle område og for å løse problemet.



Død aure funnet i elvekanten i Matreelva nedstrøms Hommelfoss kraftverk 12.06.2009. Den øverste auren bar preg av å ha dødd nylig, mens auren på de to nederste bildene trolig hadde vært død en eller flere dager. Den hadde mistet den mørke pigmenteringen, hadde blasse gjeller og var stiv. Bildet nederst til venstre viser hvordan vi fant auren nede i elvebunnen med hodet ned i steinene. Legg merke til at gjellene er utspilt.

Det ble registrert svært høye nivåer av gassovermetning i 2011 og i 2012 som er dødelig for fisk (**Figur 9**). I 2012 ble det installert en ristrensker slik at inntaksristen i Hummelvannet ikke går tett og slik at vannet som renner ned i sjakten til kraftstasjonen ikke blir blandet inn med «falsk» luft (**Figur 10**). Dette har løst problemet med gassovermetningen i Matreelva. I perioden etter at ristrenskeren ble installert har det ikke vært registrert for høy gassmetning eller fiskedød i elva.



Figur 9. Gassmetning registrert nedstrøms Hommelfoss kraftstasjon i perioden 2011 til 2013. Det ble installert en ristrensker i inntaket oktober 2012.



Figur 10. I oktober 2012 ble det installert en ristrensker i inntaket til Hommelfoss kraftstasjon. Foto: BKK Produksjon AS v/ Sissel Mykletun.

5.0 Oppsummering Matreelva

Matreassdraget ble regulert mellom 1959 og 1963 og flere av innsjøene i nedbørfeltet utnyttet i Matre, Stordalen, Vestrebotn og Hommelfoss kraftverk. Vassdraget hadde opprinnelig et nedbørfelt på 160 km², mens det i dag er på 26 km². Boniteringen av Matreelva ble utført i midten av juni 2009. Vannføringen i hovedløpet nedstrøms Hommelfossen kraftstasjon var 1,5 m³/s mens vannføringen i restfeltet oppstrøms var om lag 0,1-0,2 m³/s på undersøkelsestidspunktet. Ved disse vannføringene ble vanddekt elveareal funnet å være 98 767 m² i hovedelva og 6 348 m² i restfeltet, tilsvarende et totalt vanddekt elveareal (produksjonsareal) på ca. 105 000 m². Lakseførende strekning er ca. 5 kilometer lang.

Vannførringsregimet har endret seg betydelig etter reguleringen av Matreelva, og gjennomsnittlig årsvannføring er redusert med 75 % ved utløpet. I nederste del av elva har BKK et selvpålagt minstevannføringskrav på 200 l/s om vinteren og 300 l/s om sommeren. Dette er et frivillig miljøtiltak besluttet av BKK i samarbeid med kommunen og lokale fiskeinteresser. Temperaturmålingene i Matreelva viser at vassdraget er relativt kaldt om sommeren, men relativt varmt om vinteren. Trolig skyldes dette temperaturregimet at det tappes fra dypere vannlag i Hummelvannet og/eller at elva er påvirket av grunnvannstilsig.

Vassdraget er forsursingsbelastet. De vannkjemiske forholdene begrenser trolig produksjonen av laks, og kan sannsynligvis i visse perioder ha en negativ effekt på produksjonen av aure. Undersøkelsene av bunndyrene viser at vassdraget er moderat forsursingsbelastet, og at forsursingskadene på bunndyrsamfunnet ser ut til å minke. Det er ikke påvist annen forurensing enn forsuring i Matreelva.

Gytefisktellingsene viser at gytebestanden av villaks generelt har vært svært lav, men at det i de siste årene har blitt observert en betydelig økning i gytebestanden. Innslaget av oppdrettslaks i gytebestanden har vært høyt. Undersøkelsene av ungfisk viser en svært lav tetthet av lakseunger på stasjonsnettene, men i likhet med en økt gytebestand viser undersøkelsene også økende ungfisktettheter.

For sjøauren har antallet observerte individer ved gytefisktellingsene variert fra 141-920 i undersøkelsesperioden. Basert på de beregnede eggtetthetene vurderes bestandsstatusen til sjøauren i Matreelva som god, men den klare reduksjonen i de siste årene er bekymringsfullt. Undersøkelsene av ungfisk viser en relativt høy tetthet av aureyngel på stasjonsnettene.

Det fanges svært få laks på sportsfisket i Matreelva. Imidlertid gjenspeiler fangstene av laks i de siste årene en registrert økning i produksjon av ungfisk av laks i hele elva. Fangstene av sjøaure var lenge stabile på mellom 300-400 kilo, mens det i de siste årene har ligget på under 300 kilo.



Dagens frivillige slipp av vann på 200 l/s er med på å opprettholde noe av det vanndekte arealet i Matreelva og anses som et viktig tiltak for å sikre fiskeproduksjonen.

6.0 Flaskehalsar og aktuelle tiltak

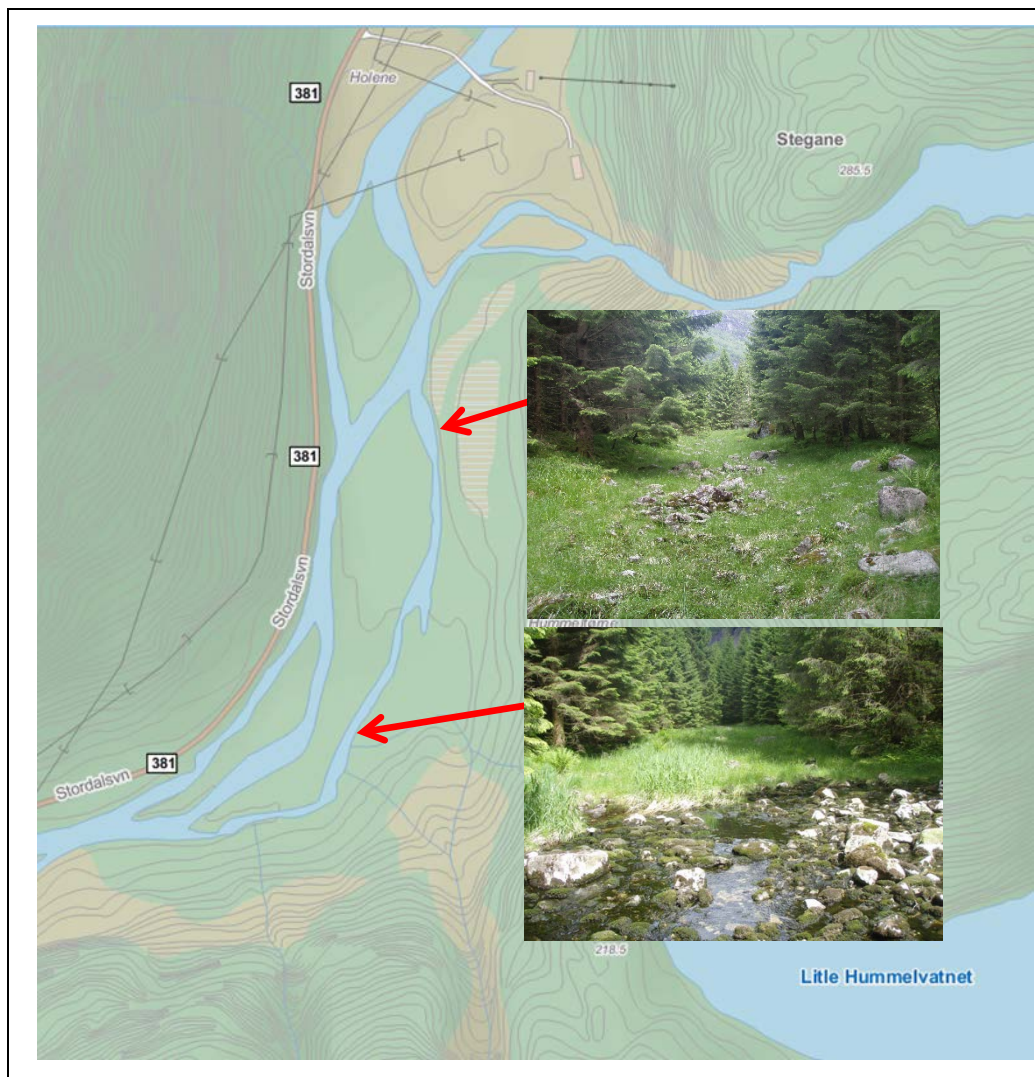
Den selvpålagte minstevannføringen bør opprettholdes, siden den vurderes som svært viktig for å sikre de ulike stadiene i fiskens livssyklus. Det er aktuelt å se på vanddekt areal i forhold til vannføring for å kunne sette en kunnskapsbasert minstevannføring og for å kunne utvikle et miljøbasert årlig vannføringsregime.

Strekningen oppstrøms Hommelfoss kraftstasjon har ingen minstevannføring, og har trolig ingen produksjon av sjøaure fordi strekningen tørker helt inn. Det bør innføres et vannslipp som sørger for at strekningen aldri går helt tørr. Alternativt kan det være aktuelt å innføre en minstevannføring på strekningen. Potensielt produksjonsareal for sjøaure på strekningen er ca. 6 500 m² og er vurdert til å være et viktig tiltak for å styrke fiskeproduksjonen i elva.



Strekningen oppstrøms Hommelfoss kraftstasjon kan virke som en fiskefelle. Ved høy vannføring kan sjøaure svømme opp på denne strekningen og gyte. Strekningen tørker helt inn ved lite nedbør og resultatet er at det ikke produseres fisk på strekningen slik situasjonen er i dag.

Det bør vurderes å gjenåpne to sideløp som ved dagens vannføringsregime går tørre. Det må i tilfelle beregnes hvorvidt den selvpålagte minstevannføringen er stor nok til å kunne fordeles på flere elveløp. Det øverste sideløpet har et areal på 4 700 m², mens det nederste har et areal på 5 500 m².

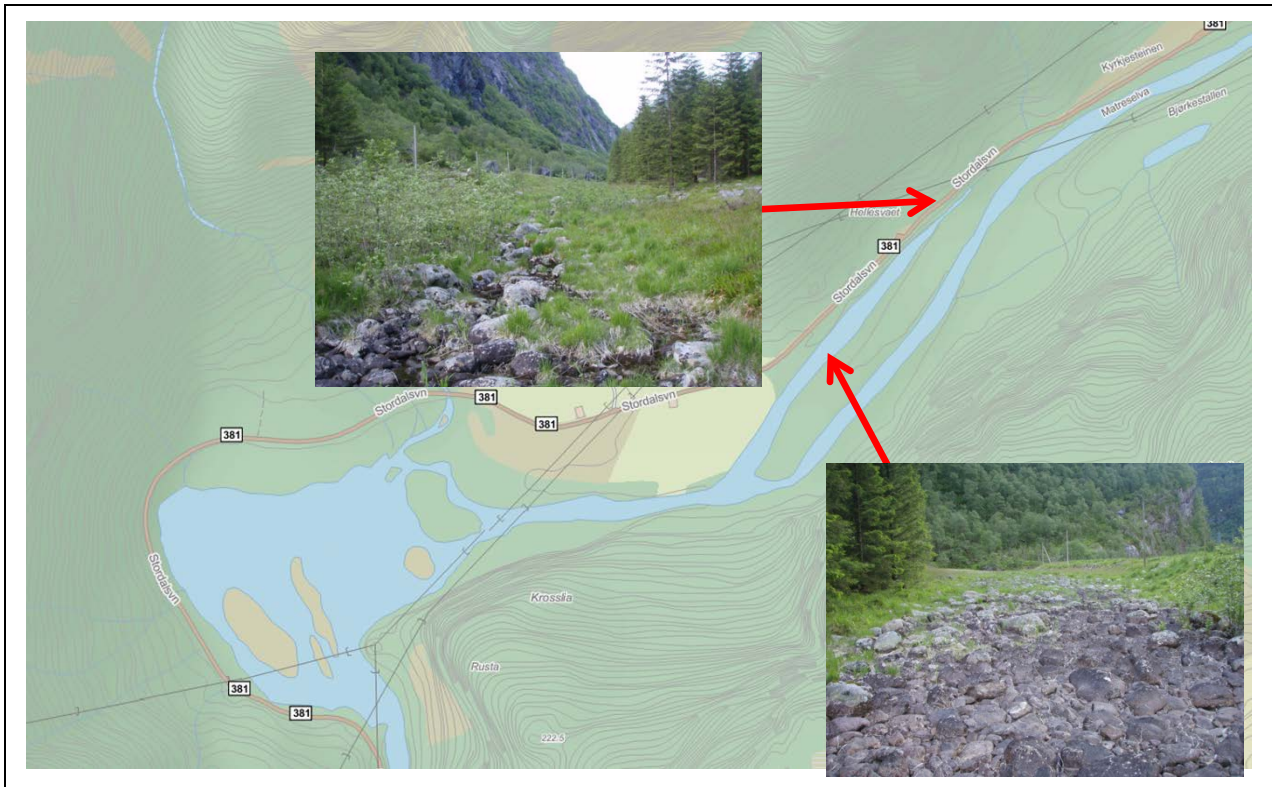


Det øverste sideløpet renner øst for hovedløpet ca. 250 meter nedstrøms Hommelfoss kraftstasjon. Sideløpet er 500 meter langt. Her kan et areal på 4 700 m² åpnes opp for ny fiskeproduksjon ved å sørge for årsikker vannføring.

Det er i flere år blitt registrert ganske mange oppdrettslaks ved gytetellingene. Overvåking og uttak av oppdrettslaks er et viktig tiltak for å redusere uheldige effekter på villaks.

Det bør gjennomføres jevnlig vedlikehold av gyteområdet på utløpet av Matrevannet ved å fjerne begroingen av vannplanter, spesielt krypsiv. Dette arbeidet kan gjøres manuelt, og her burde det ligge godt til rette for et samarbeid med elveeierne og fiskeforeningen.

Dagens kjøring av Hommelfoss kraftstasjon bør vurderes med hensyn på utfall og raske reduksjoner i vannføring. Dette kan gjøres ved å bruke data fra dagens registrering av vannføring med vannstandsloggeren som er plassert rett oppstrøms Kvernhuslølen.



Det nederste sideløpet renner vest for hovedløpet ca. 440 meter oppstrøms Matrevannet. Sideløpet er 600 meter langt. Her kan et areal på 5 500 m² åpnes opp for ny fiskeproduksjon ved å sørge for årsikker vannføring.

Vassdraget er forsuringsbelastet og kan være utsatt for svært sure episoder om våren. En bedring i det vannkjemiske miljøet anses som en forutsetning for at det kan etableres en selvreproduserende laksebestand i Matreelva. På kort sikt kan dette kun gjøres ved å kalke elva direkte med en kalkdoserer, og/eller kalke nedslagsfeltet. Dette bør i så fall koordineres med en styrt reetablering av laks i vassdraget.

7.0 Litteratur

- 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.
- 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.
- Direktoratsgruppa, 2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 02:2013. www.vannportalen.no
- Fjellheim, A. & Raddum, G.G. 1990. Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. *The Science of the Total Environment*, 96: 57-66.
- Forseth, T. & Harby, A. (red.). 2013. Håndbok i miljødesign i regulerte laksevasdrag. NINA Temahefte 52. 1-90 s.
- Frost, S., A. Huni, & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.*, 49: 167-173.
- Gabrielsen, S-E., Barlaup, B.T., Halvorsen, G.A., Sandven, O., Wiers, T., Lehmann, G.B., Skoglund, H., Skår, B., Pulg, U., & Vollset, K.W. 2011. "LIV" – Livet i vassdragene. Langsiktige undersøkelser av laks og sjøaure i Matreelva i perioden 2006-2011. LFI-Rapport 187.
- Hindar, K. Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen A.J., Ugedal, O., Jonsson, N., Sloreid, S.-E., Arnekleiv, J.V., Saltveit, S.J., Sægrov, H. & Sættem, L.M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA rapport nr. 226. 78 s.
- 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.
- Lehmann, G., Wiers, T. & Gabrielsen, S.-E. 2008. Uttak av rømt oppdrettslaks fra vassdrag – undersøkelser høsten 2007. LFI-Unifob Rapport nr. 149. 31 sider.
- Stenseth, I., Andersen, L. & Kirkhorn, T. 2010. Matrevassdraget – effektene av regulering. BKK Produksjon AS. Rapport dokument-ID 10946616.
- 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 assessment and monitoring; evaluation and models, NIVA Report SNO 4091/1999, ICP Waters Report 50/1999, 96 pp.
- Sættem, L.M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960-94. – Direktoratet for Naturforvaltning. Utredning nr. 7-1995. 107 sider.

8.0 Vedlegg I

Bunndyr funnet i prøvene i Matreelva fra 2012 til 2016.

*** svært sensitiv ** moderat sensitiv * litt sensitiv for forsurening.

Dato	04.12.2012			28.05.2014			06.11.2014			24.11.2015			06.12.2016		
Lokalitet	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3
Turbellaria															
<i>Crenobia alpina</i> **															1
Nematoda		1									1			4	
Oligochaeta	5	2	3	2	7	5	3	1	2	1	10	2	1	4	5
Acari	1	6	4	8	5	15	9	5	10	4	5	4	3		6
Ephemeroptera															
<i>Baetis rhodani</i> ***	21	14	37	10	10	10	6		2	30	8	17	34	1	31
<i>Leptophlebia marginata</i>			1					2	1	1		3	2	25	3
<i>Leptophlebia vespertina</i>							2			1		1			
<i>Leptophlebia</i> sp.													1		
Plecoptera															
<i>Amphinemura borealis</i>	28	30	65	10	25	21	17	6	34	30	20	19	18	48	57
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	20	25	27		1	1	44	12	19	13	40	56	22	26	24
<i>Amphinemura standfussi</i>					1										
<i>Brachyptera risi</i>	14	51	43				6	1	5	3	5	21	6	4	9
<i>Diura nanseni</i> **	1									1		1			
<i>Isoperla</i> sp. **												2			1
<i>Leuctra fusca/digitata</i>	1	3		3	1	4	1					1	1	3	4
<i>Leuctra hippopus</i>	4	2	7				4	10	13	7	11	28	17	17	26
<i>Nemoura cinerea</i>		1													
<i>Protonemura meyeri</i>	8	8	16				25		7	4	1	10	10		9
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	2	1	1		1			1	1		1	1	2		4
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>								1			1				
Coleoptera															
<i>Elmis aenea</i>	11	17	19	8	6	8	5	19	29	14	14	7	5	10	16
Trichoptera															
<i>Apatania mulebris</i> **				2	5										
<i>Apatania</i> sp. **	1	3	14	1		5			1	17	4	4	6	6	23
<i>Halesus radiatus</i>					2										
<i>Hydropsyche pellucidula</i> **	1		4												
<i>Hydropsyche siltalai</i> **						2	3		5	3		1	3		
<i>Hydropsyche</i> sp. **	1														
<i>Lepidostoma hirtum</i> **			6	1		3		1	6	3	1	5		1	6
<i>Limnephilus</i> sp.							1								
<i>Oxyethira</i> sp.	3	10	1		9	1	12	51	36	12	37	2	14	4	
<i>Plectrocnemia conspersa</i>						1									
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	3	3	2	10		12	3	3	10	7	7	14	4	5	10
<i>Rhyacophila nubila</i>	5		3	2	2	2			2	1		3	4	1	1
Limnephilidae indet.		1							4	1		1			2
Polycentropodidae indet.											1				
Diptera															
Chironomidae indet.	47	60	51	169	111	191	18	66	49	230	124	145	76	116	153
Simuliidae indet.	17	88	15	11	23	4	13	5	8	6	13	4	17	37	17
<i>Dicranota</i> sp.	1	7			3	2		6	1		6	2			
<i>Tipula</i> sp.					2		1	5			2	1	2		
Limonidae indet.								1							
Empididae indet.				1	3	4		5	7	1		2	2		
Antall individer	195	333	319	238	217	291	173	201	252	390	312	357	250	312	408
Antall arter / taxa	19	19	19	13	18	18	18	19	21	21	20	26	21	17	20
Forsuringsindeks 1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1
Forsuringsindeks 2	0.77	0.62	0.73	1	0.85	0.88	0.56	0.5	0.53	1	0.6	0.63	0.95	0.51	0.73
ASPT	6.4	6.2	6.6	-	-	-	6	6.8	6.6	6.6	6.4	6.7	6.3	6.5	6.9