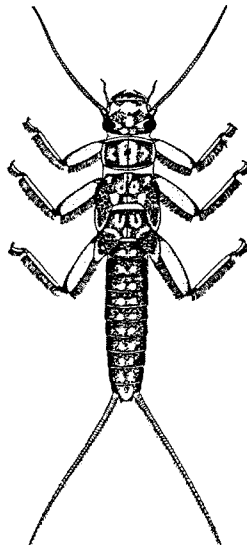
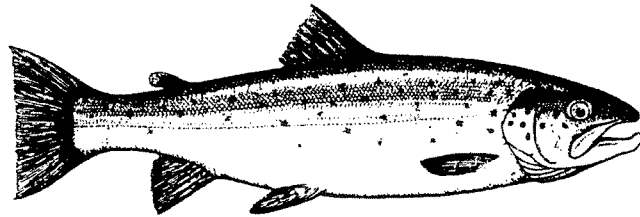


RAPPORT LNR 3743-97

**V**urdering av  
fiskehabitater og  
bunnfauna i bekker  
i Lillesand



**Hovedkontor**

Postboks 173, Kjelsås  
0411 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 22 18 52 00

**Sørlandsavdelingen**

Televeien 1  
4890 Grimstad  
Telefon (47) 37 29 50 55  
Telefax (47) 37 04 45 13

**Østlandsavdelingen**

Sandvikaveien 41  
2312 Ottestad  
Telefon (47) 62 57 64 00  
Telefax (47) 62 57 66 53

**Vestlandsavdelingen**

Nordnesboder 5  
5005 Bergen  
Telefon (47) 55 30 22 50  
Telefax (47) 55 30 22 51

**Akvaplan-NIVA A/S**

Søndre Tollbugate 3  
9000 Tromsø  
Telefon (47) 77 68 52 80  
Telefax (47) 77 68 05 09

Tittel Vurdering av fiskehabitater og bunnfauna i bekker i Lillesand.	Løpenr. (for bestilling) 3743-97	Dato Oktober 1997
	Prosjektnr. Undernr. O-96266	Sider Pris 36 kr 75,-
Forfatter(e) Kaste, Øyvind Håvardstun, Jarle Kroglund, Frode Simonsen, Jan Henrik (eget firma)	Fagområde Eutrofi ferskvann	Distribusjon
	Geografisk område Aust-Agder	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Aust-Agder Vegkontor, Lillesand kommune	Oppdragsreferanse
---	-------------------

<p><b>Sammendrag</b></p> <p>Det er foretatt en kartlegging av fysiske forhold for fisk og bunndyrfauna i 13 bekker i Lillesand kommune. Formålet med kartleggingen har vært å skaffe grunnlagsdata til; (1) en konsekvensutredning for ny E18-trasé gjennom Lillesand kommune og (2) en statusbeskrivelse for biologisk mangfold i Lillesand kommune. Denne rapporten er et delbidrag til den sistnevnte statusbeskrivelsen.</p> <p>Basert på vurderingskriterier som sjøauførende strekning, fangst, sommervannføring, samt gyte- og oppvekstforhold peker kanskje Fjeldalselva seg ut som det beste sjøaufvassdraget i Lillesand. Andre gode vassdrag er Steindalsbekken, Ånavassdraget, Grimeelva og Isefjærvassdraget. Tidligere undersøkelser viser at forsuring er den største trusselfaktoren for sjøaufen i disse vassdragene.</p> <p>Ånavassdraget, Fjeldalselva, Steindalsbekken og Glamslandsbekken hadde størst totalantall bunndyrarter/-grupper (19-23), antall steinfluearter (8-9) og antall forsuringfølsomme arter / grupper blant de undersøkte bekkene. I fem av vassdragene ble det ikke funnet forsuringfølsomme bunndyrorganismer i det hele tatt.</p>
---

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Vassdrag</li> <li>Fisk</li> <li>Benthisk fauna</li> <li>Forsuring</li> </ol>	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Watercourse</li> <li>Fish</li> <li>Benthic fauna</li> <li>Acidification</li> </ol>
--	--

*Øyvind Kaste*

Øyvind Kaste

Prosjektleder

ISBN 82-577-3312-1

*Dag Berge*

Dag Berge

Forskningssjef

# **Vurdering av fiskehabitater og bunnfauna i bekker i Lillesand.**

## Forord

NIVA har i 1996/97 gjennomført et todelt prosjekt på oppdrag for Aust-Agder vegkontor og Lillesand kommune:

1. Vurdering av fiskehabitater og bunnfauna i forbindelse med en konsekvensutredning av ny E18-trasè fra Nørholm i Aust-Agder til Dyreparken i Vest-Agder.
2. Delrapport til statusbeskrivelse for biologisk mangfold i Lillesand kommune: Fiskehabitater og bunnfauna i bekker.

Resultatene fra det førstnevnte prosjektet vil bli publisert i form av en rapport fra Aust-Agder Vegkontor (Kaste et al. 1997).

Det andre prosjektet er et ledd i en større kartlegging av biologisk mangfold i Lillesand kommune. Agder Naturmuseum i Kristiansand har hatt hovedansvaret for arbeidet, men NIVA har vært engasjert for å undersøke fiskehabitater og bunndyrfauna i utvalgte bekker i kommunen. Resultatene fra disse undersøkelsene blir presentert i denne rapporten.

Privat konsulent Jan Henrik Simonsen har foretatt kartlegging av fiskehabitater i bekkene, tatt bunndyrprøver og artsbestemt materialet. Han har dessuten skrevet deler av kapittel 1.2 og hele kapittel 2.

Kontaktpersoner hos Aust-Agder vegkontor og Lillesand kommune har vært hhv. overingeniør Ola Olsbu og miljøvernleder Arild R. Syvertsen.

Grimstad, oktober 1997

*Øyvind Kaste*

---

# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>6</b>
<b>Summary</b>	<b>7</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>8</b>
1.1 Bakgrunn og formål	8
1.2 Materiale og metoder	8
<b>2. Fysiske forhold og fiskehabitater</b>	<b>12</b>
2.1 Grimeelva	12
2.2 Moelva	12
2.3 Glamslandsbekken	13
2.4 Fjeldalselva	14
2.5 Vallesverdelva	14
2.6 Steindalsbekken	15
2.7 Langebekken	15
2.8 Holtsvannsbekken	16
2.9 Isefjærvassdraget	16
2.10 Kvåsebekken	17
2.11 Ånavassdraget	17
2.12 Karistjønnbekken	18
2.13 Haukevikje	18
<b>3. Bunndyr</b>	<b>20</b>
3.1 Grimeelva	20
3.2 Moelva	21
3.3 Glamslandsbekken	21
3.4 Fjeldalselva	22
3.5 Vallesverdelva	22
3.6 Steindalsbekken	23
3.7 Langebekken	23
3.8 Holtsvannsbekken	24
3.9 Isefjærvassdraget	24
3.10 Kvåsebekken	25
3.11 Ånavassdraget	25
3.12 Karistjønnbekken	26
3.13 Haukevikje	26
<b>4. Sammenstilling av data fra bekkene</b>	<b>27</b>
4.1 Fisk	27
4.2 Bunndyr	28

---

<b>5. Litteratur</b>	<b>30</b>
<b>Vedlegg A. Fysiske forhold og fiskehabitater i undersøkte bekker</b>	<b>31</b>
<b>Vedlegg B. Bunndyrdata</b>	<b>33</b>
<b>Vedlegg C. Illustrasjoner av vanlige bunndyrgrupper</b>	<b>36</b>

## Sammendrag

I forbindelse med en planlagt utbygging av E18 fra Nørholm til Dyreparken er det i 1996/97 gjennomført en konsekvensutredning, som bl.a. inneholder en delutredning om fiskehabitater og bunndyr (Kaste et al. 1997). Parallelt med denne konsekvensutredningen er det arbeidet med en statusbeskrivelse for biologisk mangfold i Lillesand kommune som Agder Naturmuseum i Kristiansand har hatt hovedansvaret for. I forbindelse med denne statusbeskrivelsen har NIVA gjennomført et delprosjekt hvor formålet har vært å vurdere fiskehabitater<sup>1</sup> og å kartlegge bunndyrfaunaen i 13 bekker i kommunen. Resultatene fra delprosjektet er presentert i denne rapporten.

Det er foretatt en vurdering av fysiske og biologiske forhold i følgende bekker (fra øst til vest): Grimeelva, Moelva, Glamslandsbekken, Fjelldalselva, Vallesverdelva, Steindalsbekken, Langebekken, Holtsvannsbekken, Isefjærvassdraget, Kvåsebekken, Ånavassdraget, Karistjønnbekken og Haukevikje. De fleste av de undersøkte bekkene er sterkt påvirket av forsurening, spesielt i de øvre delene av vassdragene som ligger over marin grense<sup>2</sup>. I noen av de mest rammede bekkene gjennomføres det i dag kalking for å dempe forsuringproblemene. Overgjødning kan også være et problem i enkelte bekker, f.eks. i nedre del av Moelva.

Undersøkelsene mht. fiskehabitater inneholder vurdering av strømforhold, bunnsubstrat, begroing, vandringshindre, trusselfaktorer, samt en subjektiv vurdering av gyte- og oppvekstforhold. Steindalsbekken, Glamslandsbekken og Fjelldalselva har lengst sjøareførende strekning (> 2 km) blant de undersøkte bekkene. I Haukevikje, Karistjønnbekken og Kvåsebekken vil uttørking sannsynligvis forekomme relativt hyppig, men også i Fjelldalselva, Langebekken og Holtsvannsbekken kan lav vannføring/tørke være et problem for sjøauren. Grimeelva har den klart høyeste sommervannføringen blant de undersøkte lokalitetene. Samlet sett peker Fjelldalselva seg ut som det kanskje beste sjøarevassdraget i Lillesand. Andre gode vassdrag er Steindalsbekken, Ånavassdraget, Grimeelva og Isefjærvassdraget. Forsuring er i dag den største trusselfaktoren for sjøauren i disse vassdragene.

Ånavassdraget, Fjelldalselva, Steindalsbekken og nedre del av Glamslandsbekken hadde størst totalantall bunndyrarter/-grupper (19-23), antall steinfluearter (8-9) og antall forsuringfølsomme arter / grupper blant de undersøkte bekkene. De tre førstnevnte bekkene er påvirket av forsurening, men både Fjelldalsbekken og Steindalsbekken er kalket. Haukevikje, Karistjønnbekken, Vallesverdelva, Isefjærvassdraget, Kvåsebekken og Holtsvannsbekken hadde lavest artsmangfold. Med unntak av den sistnevnte bekken, ble det ikke funnet forsuringfølsomme bunndyrorganismer i noen av disse bekkene. Bunndyrfaunaen i de øvre delene av Glamslandsbekken (oppstrøms Glamslandsvatn) var svært sparsom, noe som sannsynligvis har sammenheng med partikkelforurensning fra et steinbrudd i de øvre delene av vassdraget.

---

<sup>1</sup> Habitat: Fysisk leveområde.

<sup>2</sup> Høyeste havnivå etter siste istid.

---

## Summary

Title: Assessment of fish habitats and benthic fauna in brooks in Lillesand municipality.  
Year: 1997  
Author: Kaste, Ø., J. Håvardstun, F. Kroglund, and J.H. Simonsen  
Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 82-577-3312-1

During autumn 1996 and spring 1997 fish habitats and benthic fauna were examined in 13 brooks in Lillesand municipality. The purpose of the study has been to obtain input data for; (1) an impact assessment for a new highway through the area, and (2) a status report on biological diversity in Lillesand municipality. This report is a part-contribution to the report on biological diversity.

Fish habitats are evaluated with respect to size of available sea trout habitats, catches, water discharge, and bottom substratum. According to these criteria, Fjelldalselva Steindalsbekken, Ånavassdraget, Grimeelva og Isefjærvassdraget are the best sea trout brooks in Lillesand municipality. However, all locations are strongly affected by acidification.

The brooks Ånavassdraget, Fjelldalselva, Steindalsbekken og Glamslandsbekken had the highest diversity of benthic invertebrate species/groups (19-23), Plecoptera (8-9), and acid sensitive species.

In five of the investigated brooks no acid sensitive species were detected at all.



# 1. Innledning

## 1.1 Bakgrunn og formål

Aust-Agder vegkontor har lagt planer for en ny motorveg E18 fra Nørholm i Grimstad kommune til Dyreparken i Kristiansand kommune. I forbindelse med vegplanene blir det gjennomført en konsekvensutredning av de ulike trasèalternativene. En delutredning på fiskehabitater og bunndyr er utarbeidet av Kaste et al. (1997). I og med at vegplanene i stor grad berører Lillesand kommune, har kommunen tatt initiativ til å supplere undersøkelsene slik at en oppnår en mest mulig dekkende beskrivelse av biologisk mangfold i kommunen. Agder Naturmuseum i Kristiansand har fått hovedansvaret for utredningen av biologisk mangfold i kommunen, mens NIVA har fått i oppdrag å gjennomføre et delprosjekt om vannlevende organismer. NIVAs delprosjekt er avgrenset til å gjelde fiskehabitater og bunndyrfauna i rennende vann (bekker). Dette begrunnes med at bekker er en vanlig vannforekomst-type i kommunen og at bunndyr og fisk har en stor indikatorverdi for miljøforhold i disse lokalitetene.

Formålet med dette delprosjektet har vært å undersøke et utvalg bekker i kommunen for å foreta en vurdering av fiskehabitater ut fra fysiske forhold i bekkene, samt å kartlegge artsdiversitet- og eventuell forekomst av forsurningsfølsomme arter i bunndyrsamfunnet. Kartleggingen danner grunnlag for (1) en konsekvensutredning for ny E18-trasè gjennom Lillesand kommune og (2) en statusbeskrivelse for biologisk mangfold i Lillesand kommune. Denne rapporten er et delbidrag til den sistnevnte statusbeskrivelsen.

## 1.2 Materiale og metoder

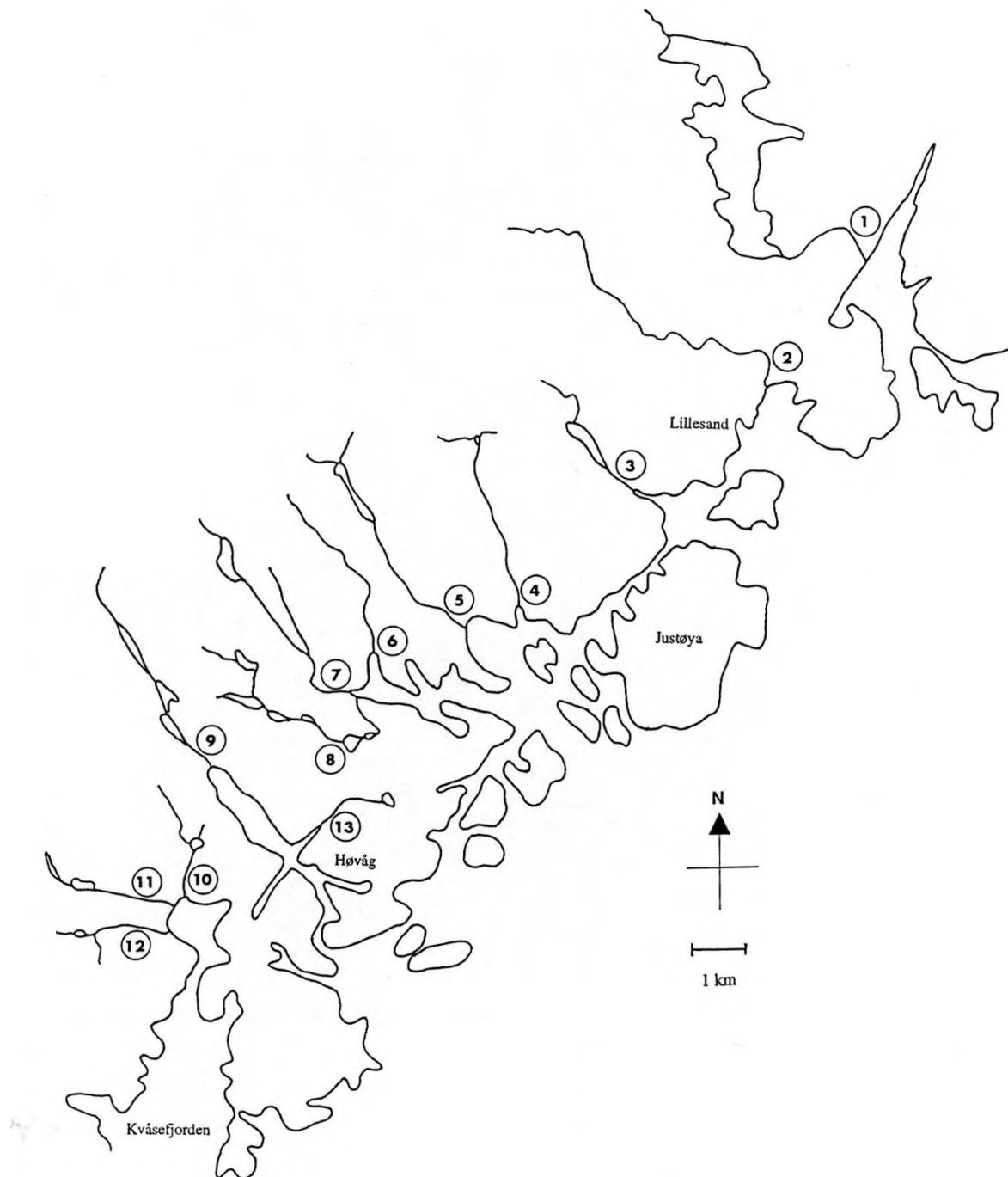
Det er foretatt undersøkelser av fiskehabitater og bunnfauna i 13 større bekker i Lillesand kommune. Disse er (fra øst til vest): Grimeelva, Moelva, Glamslandsbekken, Fjeldalselva, Vallesverdelva, Steindalsbekken, Langebekken, Holtsvannsbekken, Isefjærvassdraget, Kvåsebekken, Ånavassdraget, Karistjønnbekken og Haukevikje (**Figur 1**).

### Klassifisering av sjøarebekker

I april 1997 ble bekkene undersøkt mht. fiskehabitater. Bekkene ble gått opp fra kysten og innover og delt inn etter seksjoner med tilnærmet like fysiske forhold. Skille mellom seksjoner ble avmerket på økonomisk kartverk. For hver bekk ble det fylt ut et skjema som inneholdt opplysninger om fysiske forhold i bekkene, bl.a. strømforhold, bunnsstrukt, begroing, vandringshindre og trusselfaktorer. Det ble også foretatt en subjektiv vurdering av gyte- og oppvekstforhold. Nedenfor er vist det skjemaet som ble brukt ved klassifiseringen av sjøarebekkene (**Tabell 1**). Det er gitt en "bruksanvisning" for skjemaet nedenfor.

**Tabell 1.** Skjema for klassifisering av sjøarebekker

Dato:	Vassdrag:					Kommune:				UTM utløp:				Kart ØK: Kart M711:				
Lokalitet	Lengde	Bredde	Stryk	Stille	Innsjø	Stein	Grus	Sand	Muddet	Planter	Moser	Alger	Gvtef. Oppv.	Trussel/inngrep	Hindre	Kultivering	Fisk	Annet



**Figur 1.** Kartskisse som viser lokalisering av undersøkte bekker. Stasjonsnummerering: **1.** Grimeelva, **2.** Moelva, **3.** Glamslandsbekken, **4.** Fjelldalselva, **5.** Vallesverdelva, **6.** Steindalsbekken, **7.** Langebekken, **8.** Holtsvannsbekken, **9.** Isefjærvassdraget, **10.** Kvåsebekken, **11.** Ånavassdraget, **12.** Karistjønnbekken og **13.** Haukevikje

Forklaring til skjema:

Lokalitet	Nummereres ved "naturlige" endringer i bekkens kvalitet (f.eks. rørlegging, stryk, fosser, mye/lite vegetasjon, endringer i bunnforhold).
Lengde og bredde	Lengde måles, gjennomsnittlig bredde anslås fra kart.
Strømforhold	Stryk, stilleflytende eller innsjø, angis som prosent av undersøkt areal.
Bunnforhold	Prosentvis andel av de ulike typene anslås grovt.
Vegetasjon	Prosent dekningsgrad av de tre vegetasjonsgruppene anslås.
Gyte- og oppvekstforhold	Vurderes på en skala fra 0 til 3: 0 = ingen muligheter 1 = noe muligheter 2 = gode muligheter 3 = meget gode muligheter
Trussel/inngrep	Rør, forurensning, demninger o.l.
Hindre	Vandringshindre (fosser, demninger, høyde av hinder).
Kultivering	Fisketrapper, terskler osv.

Merk at lengden av klassifisert vannstreng omfatter både bekk og innsjøer. Dette er gjort for å få en total sjøaurestrekning. Arealberegningene omfatter bare bekkestrekning, siden det er her gyting og oppvekst i hovedsak foregår.

Metodebeskrivelse - bunndyrundersøkelser

Innsamling av bunndyrmateriale fra de nevnte bekkene er foretatt i november 1996 og mai 1997. Det ble samlet inn prøver fra tre stasjoner i hver bekk, én i sjøaureførende del, én i midtre vassdragsdel, ovenfor sjøaureførende sone og én i øvre vassdragsdel (se vedlegg B).

Innsamling av bunndyr ble foretatt ved hjelp av den såkalte sparkemetoden, som er en semikvantitativ metode. Det vil si at den gir et godt bilde av hvilke arter som er til stede og forholdet mellom dem, men den gir ikke et helt nøyaktig mål på mengden av dyr på en lokalitet. Sparkemetoden utføres ved at man står i elva med en håv (maskevidde 0,25 mm og åpning ca 30 x 30 cm) støttet mot bunnen av elva. Deretter sparkes og rotes det kraftig i bunnsubstratet ovenfor håven, slik at eventuelle bunndyr virvles opp og strømmes inn i håven. Ved lave strømhastigheter beveges håven fram og tilbake for å fange opp dyrene.

På hver stasjon prøver man å virvle opp dyr fra et areal på totalt 1 m<sup>2</sup>, fordelt på de substrattypene som finnes på stasjonen. Prøven overføres så til en plastpose, etiketteres og konserveres med rødsprit. Ved bearbeiding skylles prøvene med vann og overføres til et hvitt plastfat. Alle dyr man ser i løpet av 0,5 time plukkes ut og legges i 70% sprit. Dyrene sorteres i ordener og grupper og telles. Døgnfluer og steinfluer artsbestemmes. Illustrasjoner av de vanligst forekommende bunndyrgruppene er gitt i vedlegg C.

Vannkjemidata fra 1988/89

De fleste av de undersøkte bekkene var med i en regional vannkvalitetsundersøkelse som ble gjennomført i 1988 (Hindar 1990). Det ble kun tatt 1 prøve i de fleste av bekkene, og resultatene nedenfor må derfor kun betraktes som en pekepinn på vannkvalitet (**Tabell 2**). I enkelte bekker er det stor forskjell på vannkvaliteten i øvre og nedre del. Dette har sammenheng med at de lavereliggende delene av bekkene drenerer arealer med marine avsetninger og / eller områder med landbruksvirksomhet og husbebyggelse. Dette medfører større bufferkapasitet (høyere pH) og ofte forhøyede konsentrasjoner av næringsalter. Etter at den regionale vannkvalitetsundersøkelsen ble gjennomført i 1988/89 er flere av bekkene kalket, noe som har ført til høyere pH og bedre vannkvalitet

for fisken. Kalking foregår i større eller mindre grad i følgende vassdrag: Grimeelva, Fjelldalselva, Vallesverdelva og Steindalsbekken.

**Tabell 2.** Vannkjemidata fra undersøkte bekker i 1989 (Hindar 1990). Forkortelser: Kond=konduktivitet, NO<sub>3</sub>=nitrat, NH<sub>4</sub>=ammonium, Perm=permanganattall (mål på innhold av organisk stoff), Ca=kalsium, RAl=reaktivt aluminium, Alk=alkalitet.

Lokalitet	Ant prøver	pH	Kond mS/m	Farge mg Pt/l	Tot-P µg/l	NO <sub>3</sub> -N µg/l	NH <sub>4</sub> -N µg/l	Tot N µg/l	Perm mg O/l	Ca mg/l	RAl µg/l	Alk mmol/l
Grimeelva, utløp	1	4,72	4,4	19	8	235	45	420	4,1	1,3	410	0,002
Moelva, utløp	1	4,77	4,7	37	52	360	55	700	6,6	1,8	680	0,002
Glamslandsbekken, utløp	1	7,22	17,0	17	16	295	15	520	4,1	10,9		0,322
Fjelldalselva, utløp	1	4,90	4,7	17	4	145	35	350	3,6	1,7	320	0,002
Vallesverdelva, utløp	1	5,13	5,0	4	3	260	40	460	1,5	1,7	200	0,002
Steindalsbekken, øverst	1	4,82	4,2	5	2	180	65	300	1,8	1,0	280	0,002
Steindalsbekken, utløp	1	5,63	4,6	9	9	230	35	390	2,3	1,8		0,011
Langebekken, utløp	1	4,94	5,0	20	4	200	20	300	2,6	1,5	300	0,002
Holtsvannsbekken, utløp	1	5,54	5,5	89	7	215	70	350	1,8	1,9		0,002
Isefjærvassdraget, utløp	1	5,05	4,7	5	3	300	35	405	1,4	1,4	250	0,002
Ånavassdraget, øverst	1	5,12	9,0	13	2	445	55	775	2,5	4,4	265	0,002
Ånavassdraget, utløp	1	5,21	8,2	19	7	400	35	570	3,4	3,9	270	0,002
Haukevikje, øverst	1	5,53	6,9	24	6	155	10	470	4,8	2,1	210	0,004
Haukevikje, nederst	1	6,21	11,1	65	25	310	70	645	8,8	6,3	0	0,181

## 2. Fysiske forhold og fiskehabitater

I dette kapitlet beskrives fysiske og biologiske forhold i de enkelte bekkene. Opplysninger om fiske i 1988 og 1989 er hentet fra Matzow et al. (1990). Klassifisering med tanke på verdi som sjøaurebekk er gjort gjennom vurdering av strømforhold, bunnssubstrat, begroing, vandringshindre, trusselfaktorer, samt gyte- og oppvekstforhold. En syntese av registreringene er gitt i **vedlegg A**.

### 2.1 Grimeelva

#### Fysisk beskrivelse

Grimeelva renner fra utløpet av Østre Grimevatn til Kaldvellfjorden, ca 3 km nordøst for Lillesand. De øvre delene av vassdraget, oppstrøms Grimevatna, kalles Stigselva. Nedbørfeltet er hovedsakelig dekket av skog, men det er noe kulturmark langs Grimevatna og på vestbredden ved Kaldvell. Ca 60% av elva består av strykpartier, mens resten er roligflytende. Det finnes rester fra tidlig industriell virksomhet langs elva, bl.a. en papirmassefabrikk som ble drevet med vannkraft. Like før utløpet i sjøen er det to demninger og ei fisketrapp med 9 trinn. Demningsanlegget er nylig restaurert og tilbakeført til eldre stil. Området ovenfor demningen består av en 675 meter lang, smal innsjøstrekning. Ovenfor dette begynner den egentlige elvestrekningen.

#### Biologiske forhold

En forholdsvis stor andel av bunnssubstratet i den nedre delen av Grimeelva er dekket av grønne påvekstalger.

#### Trusselfaktorer

Grimeelva var tidligere forsuret og hadde i 1988 en pH rundt 4,7. Etter at en startet å kalke Stigselva og Vestre Grimevatn er pH i elva nå rundt 6,5. Det er ellers ikke registrert spesielle trusselfaktorer i elva.

#### Vurdering som sjøaurebekk

Sjøauren kan vandre nær 900 meter i elva, opp til en 8 meter høy foss ved den gamle fabrikktomta. Ovenfor denne er det ytterligere to fosser på henholdsvis 7 og 6 meter. Hvis en trekker fra innsjøstrekningen, er tilgjengelig bekkestrekning bare 200 meter. Selv om den tilgjengelige sjøaurestrekningen er kort, er gytemulighetene meget gode og oppvekstmulighetene gode. Elva har dessuten såpass stort nedbørfelt at tørke ikke representerer noe problem om sommeren. Innsjøen i den nedre delen av elva er ikke tatt med i arealklassifiseringen (avsnitt 4.1), men en regner med at det er oppvekstmuligheter også her. Forutsatt at pH kontrolleres og fisketrappa nederst fungerer bra, kan Grimeelva produsere mye sjøaure. Innsatsen som må til for å bringe sjøaure lengre opp i vassdraget er så stor at dette ikke vil være aktuelt.

### 2.2 Moelva

#### Fysisk beskrivelse

Moelva munner ut i sjøen ved Tingsaker, 1 km nordøst for Lillesand sentrum. 500-800 meter fra sjøen er det et parti med flere fosser og stryk. Ovenfor dette renner elva i stor grad gjennom flate løsmasseområder, hvorav det meste er kulturmark. Totalt består ca 10% av det undersøkte arealet av strykpartier, mens resten er roligflytende. Nedbørfeltet er fattig på innsjøer, og det er ingen lokalisert langs selve hovedelva. Lokalkjente opplyste at vannstanden i elva kunne være svært lav om sommeren.

### Biologiske forhold

I området ved avkjøringen til Tveide ble det registrert mye algevekst og makrovegetasjon i elva.

### Trusselfaktorer

Forsuring er trolig den største trusselfaktoren i elva, men forurensning fra landbruk, avfallsfyllinger og industri kan muligens også være en belastning på enkelte strekninger. Landbrukspåvirkningen var tydeligst nedstrøms Tveide. Det finnes to eldre avfallsfyllinger hhv. ved Storemyr og Nordbø som kan medføre sigevannsfurensning (Nils M. Ottersland, pers. medd.). Industrivirksomheten langs elva er hovedsakelig lokalisert på strekningen mellom Lillesandsbruket og Aust-Agder kraftverk.

### Vurdering som sjøaurebekk

Sjøaure kommer ikke lenger enn til den nederste fossen, som ligger bare 40 meter fra sjøen. Elva har derfor i praksis ingen betydning som sjøaurebekk. Med noe innsats kunne fisken hjelpes forbi dette punktet og omlag 500 meter opp til neste vandringshinder. Gyteforholdene på denne strekningen er imidlertid helt minimale, slik at tiltaket ville ha relativt liten nytteverdi. På grunn av flere, relativt store fosser vil det kreve meget stor innsats å få sjøauren helt opp til de flate partiene i elva. Selv om gyte- og oppvekstmuligheter her er gode, vil trolig forsuring og lav vannstand kunne skape vanskeligheter for fisken.

## **2.3 Glamslandsbekken**

### Fysisk beskrivelse

Glamslandsbekken munner ut i Sangereidkilen, 2,5 km sørvest for Lillesand. Store deler av bekken renner gjennom kulturmark. Ca 80% av den undersøkte strekningen består av stryk, resten er rolig-flytende. Det er sjelden problemer med tørrlegging om sommeren, i hvert fall i de nedre delene av bekken som renner ut av Glamslandsvatn. Innsjøen er 1,3 km lang og ligger drøyt 500 meter fra sjøen. Innløpsbekken til Glamslandsvatn renner gjennom jordbruksland og et stort sand- og grustak. Det er mye hvitt sediment i bekken, som stammer fra bergverksvirksomhet lenger inne i vassdraget.

### Biologiske forhold

Ved elektrofiske i den nedre delen av vassdraget i 1988 ble det fanget 68 aure, hvorav 6 var sjøaure. Nedenfor Glamslandsvatn ble det registrert en del moser og alger i bekken.

### Trusselfaktorer

Ovenfor Glamslandsvatn er bekken utsatt for påvirkning fra bergverksvirksomhet. Påvirkningen består i både mineralstøv, kalk og kjemikalier (bl.a. fluorid). Jordbruk kan muligens også virke negativt på vannkvaliteten, men dette er ikke dokumentert.

### Vurdering som sjøaurebekk

Sjøaure kan teoretisk vandre i underkant av 2,8 km fra sjøen, og opp til en 15 meter høy foss som ligger innerst i sandtaket. Gyte- og oppvekstforholdene er brukbare hele veien, men gyteforholdene er best øverst. Selv om bunns substratet har god fysisk kvalitet, skaper utslippene fra den nevnte bergverksdriften sannsynligvis problemer for fisken (Arnesen og Grande 1975).

## 2.4 Fjelldalselva

### Fysisk beskrivelse

Fjelldalselva munner ut i sjøen innenfor vestsiden av Justøya, ca 5 km sørvest for Lillesand. De nedre delene av elva renner gjennom kulturmark, mens de øvre delene hovedsakelig er omgitt av skog. Ca 60% av det undersøkte arealet består av strykpartier, mens resten er roligflytende. Vannføringen om sommeren kan bli liten.

### Biologiske forhold

Ved elektrofiske i november 1988 ble det tatt 50 aure og 15 bekkerøye i elva. Det var noe algevekst langs den bebygde delen av elva.

### Trusselfaktorer

Vassdraget er forsuret, men det pågår nå kalking med skjellsand slik at pH har steget og aure reproducerer. Det kan forekomme avrenning fra jordbruk og bebyggelse i området, uten at dette virker å være noe stort problem. Berggrunnen ser flere steder ut til å inneholde mye svovelkis. Ved større sprengningsarbeider må en ta hensyn til dette for å unngå utvasking av svovelsyre til vassdraget.

### Vurdering som sjøaurebekk

Sjøaurestrækningen i Fjelldalselva er på drøyt 2,3 km. Noen mindre fosser ligger ca 1,7 km fra utløpet, men de er passerbare. Gyte- og oppvekstforholdene i elva er generelt gode, og noen steder var det svært gode gyteplasser med tydelige gytegroper. Pr. idag produseres det store mengder aure, særlig i de nedre delene av vassdraget. Forutsatt at pH kontrolleres og at vannstanden om sommeren er tilstrekkelig, må Fjelldalselva sies å være en meget god sjøaurebekk.

## 2.5 Vallesverdelva

### Fysisk beskrivelse

Vallesverdelva munner ut i sjøen på vestsiden av Justøya, ca 6 km sørvest for Lillesand. De nederste delene av elva er brakkvannspåvirket. Utløpsområdet, samt et parti på oversiden av det 1,5 km lange Gladstadvatn renner gjennom kulturmark. Ellers er vassdraget for det meste dekket av skog. Ca 70% av elvearealet består av strykpartier, mens resten er roligflytende. Sommervannstanden ser ut til å være tilstrekkelig til at fisken greier seg.

### Biologiske forhold

Ved elektrofiske i november 1988 ble det tatt 13 fisk nær utløpet av elva, og under et prøvofiske i Gladstadvatn i september 1994 ble det fanget 39 aure med lengder 14-29 cm. På en strekning ovenfor den nederste fossen ble det observert en del algevekst i elva. Ellers var det lite begroing i vassdraget.

### Trusselfaktorer

Elva er preget av forsurening, men det blir lagt ut noe skjellsand både ovenfor Gladstadvatn og lenger ned i vassdraget. Det ligger en transportbedrift like ovenfor den nederste fossen. Det ble ikke påvist noe utslipp herfra, men en må være oppmerksom på faren for mulig olje- og dieselurensning. Jordbruksurensning ble ikke påvist.

### Vurdering som sjøaurebekk

Sjøaure kan bare vandre omlag 200 meter oppover i elva, før den støter på en 8-10 meter høy foss. Ved å endre på noen demninger ovenfor fossen kan elveløpet flyttes til et gammelt elveløp, hvor sjøauren ved noen mindre tiltak kan hjelpes opp ytterligere 200 meter. Her sperrer først en demning (som evt. kan sprenges bort) og to fosser på 2 meter. Det er opplyst at sjøauren i gamle dager, før

demningene ble bygd, kunne vandre hele den 4 kilometer lange strekningen til Gladstadvatn. Sett under ett har Vallesverdelva gode gyte- og oppvekstmuligheter. En mindre sidebekk nederst i vassdraget (140 m<sup>2</sup> areal) har noe gyte- og oppvekstmuligheter, men denne er utsatt for tørke om sommeren. Det vil kreve stor innsats for å få sjøauren opp i den gamle sjøaurestrekningen, men elva har et stort potensiale forutsatt at pH kan holdes oppe ved hjelp av kalking.

## 2.6 Steindalsbekken

### Fysisk beskrivelse

Vallesverdelva munner ut innerst i Steindalsfjorden, ca 8 km sørvest for Lillesand. De nederste 1,2 kilometerne, samt en strekning på 500 meter lenger oppe går gjennom dyrket mark. Ellers består resten av nedbørfeltet hovedsakelig av skog. Ca 30% av det undersøkte bekkearealet består av strykpartier, mens resten er roligflytende. Det er ingen innsjøer langs den undersøkte strekningen, men lenger opp i vassdraget ligger det 1,2 km lange Steindalsvatn.

### Biologiske forhold

Ved elektrofiske i november 1988 ble det bare funnet 2 aureyngel og en moden hann i bekken. I de delene av bekken som renner gjennom dyrka mark var det noe algevekst, men på det tidspunktet befaringen ble foretatt representerte dette ikke noe problem i forhold til fiskehabitatene.

### Trusselfaktorer

Vassdraget er forsuret, men kalking pågår nå for å redusere de negative effektene av dette. Steinsvatn fullkalkes, og det legges også ut litt skjellsand lenger nedover i vassdraget. Det har tidligere vært utslipp av silo til elva, men det ble ikke observert vesentlige effekter av jordbruksforurensning ved befaringen. På den øverste kulturmarka er det hugget kantvegetasjon langs bekken. Dette er negativt, i og med at det medfører mindre skjul for fisken, øker vanntemperaturen om sommeren og øker faren for uttørking.

### Vurdering som sjøaurebekk

Etter at det ble anlagt trappekulp i en foss 1,7 km fra sjøen, kan sjøauren nå vandre 3,4 km oppover i bekken. Det er noe gyte- og oppvekstmuligheter langs det meste av bekken, men gytemulighetene er best øverst og oppvekstmulighetene er best nederst. Steindalsbekken var tidligere en meget god sjøaurebekk med stor fisk. Sjøauren var imidlertid nesten utryddet midt på 1980-tallet på grunn av forsurening og jordbruksforurensninger. Kalking og reduksjoner av lokale utslipp har siden dette medført at bestanden har tatt seg kraftig opp igjen. Steindalsbekken må karakteriseres som en god til meget god sjøaurebekk.

## 2.7 Langebekken

### Fysisk beskrivelse

Langebekken munner ut innerst i Steindalsfjorden ved Vestre Vallesverd. Det er litt kulturmark nederst i vassdraget, ellers er det mest skog og myr. Ca 80% av det undersøkte bekkearealet består av stryk, mens resten er roligflytende. Det er ingen innsjøer på den undersøkte strekningen, men det ligger noen mindre innsjøer/tjern lenger inne i vassdraget. Sommertørke kan være et problem for fisken i bekken.

### Biologiske forhold

På tross av forsurening og moderate gyte- og oppvekstmuligheter, ble det november 1988 tatt og observert 57 små aure i bekken. Vegetasjonen i bekken består for det meste av moser. Det var særlig mye mose langs jordet på oversiden av E18.



### Trusselfaktorer

Bekken er preget av forsurening, og dette er antatt å begrense fiskeproduksjonen i sterk grad. Det ble ikke observert spesielle trusselfaktorer ved befaringen i vassdraget.

### Vurdering som sjøaurebekk

Sjøaure kan gå snaut 900 meter opp i bekken, til en 4 meter høy foss. Ovenfor fossen er forholdene for sjøaureproduksjon marginale. Det er noe gyte- og oppvekstforhold på den tilgjengelige strekningen, men disse er ikke gode. Langebekken kan nok i gunstige år produsere en del sjøaure, men kan ikke regnes blant de gode sjøaurebekkene.

## **2.8 Holtsvannsbekken**

### Fysisk beskrivelse

Holtsvannsbekken munner ut innerst i Steindalsfjorden ved Vestre Vallesverd. Nederst renner den gjennom et skogsområde, mens det lenger opp i vassdraget er en del kulturmark. Ca 40% av det undersøkte bekkearealet opp til Holtsvatn består av strykpartier, mens resten er roligflytende. Oppstrøms Holtsvatn er det flere mindre innsjøer og tjern.

### Biologiske forhold

Ved elektrofiske i 1988 ble det fanget 47 aure, samt en regnbueaure nederst i vassdraget. Det er antatt at samtlige aure var utløpsgytere fra Holtsvatn og ikke sjøaure. Det er stedvis mye vegetasjon, moser og alger i vassdraget. Beverdemninger fører til at vannet flyter roligere enn det normalt ville ha gjort på enkelte strekninger.

### Trusselfaktorer

Holtsvannsbekken er mindre preget av forsurening enn de fleste andre vassdrag i området. Bekken er trolig lite forurenset av lokale kilder, men en må være oppmerksom på mulig avrenning fra jordbruksfylling ca 0,5 km oppe i vassdraget. Beverdemninger, samt stedvis mye vegetasjon kan muligens skape problemer for fiskens vandring.

### Vurdering som sjøaurebekk

Sjøauren kan ha vanskeligheter med å passere en foss som ligger bare ca 60 meter fra utløpet. Det er imidlertid en god satskulp i bunnen av fossen, slik at fisken trolig kan passere ved stor vannføring. Dersom fossen passerer, kan sjøauren vandre til Holtsvatn og videre oppover. Her er det noe gyte-muligheter og relativt gode oppvekstforhold. Det er sannsynligvis enkelt å gjøre fossen i nedre del lettere passerbar, og dersom dette gjennomføres kan Holtsvannsbekken bli en brukbar sjøaurebekk.

## **2.9 Isefjærvassdraget**

### Fysisk beskrivelse

Isefjærvassdraget munner ut innerst i Isefjærfjorden ved Isefjær. Nederst renner bekken gjennom noe kulturmark, men ellers ligger det meste av vassdraget i skogsterreng. Ca 90% av det undersøkte bekkearealet består av strykpartier, mens resten er roligflytende. I den øvre delen av vassdraget ligger flere større vann som bl.a. bidrar til å opprettholde en viss vannføring også om sommeren.

### Biologiske forhold

Under elektrofiske i oktober 1988 ble det tatt 8 stasjonære aure ovenfor den nederste fossen. Hele den undersøkte strekningen hadde noe agevekst, uten at dette forringet fiskehabitatene.

### Trusselfaktorer

Vannkvaliteten i Isefjærvassdraget har vært preget av forsurening, men noe kalkingsvirksomhet i vassdraget har bedret forholdene slik at auren nå klarer å formere seg. Det er ellers ingen forurensningskilder av betydning i vassdraget.

### Vurdering som sjøaurebekk

Sjøauren kan vandre drøyt 700 meter oppover i vassdraget, til en serie med fosser på hhv. 3, 2 og 2 meter. Den tilgjengelige strekningen har meget gode gyteforhold og brukbare oppvekstforhold. Ca 100 meter fra sjøen ligger en mindre foss som kan være vanskelig for fisken, men som er passerbar. Isefjærvassdraget kan produsere mye yngel, forutsatt at sjøauren kommer opp til gyteområdene.

## **2.10 Kvåsebekken**

### Fysisk beskrivelse

Kvåsebekken munner ut innerst i Kvåsefjorden ved Kvåse. Bekken er svært kulturpåvirket, nederst med steinsetninger og lengre oppe med noe kanalisering. Omtrent halvparten av bekken består av stryk, og det er flere fosser som er vanskelige å passere for fisk. Øverst i vassdraget ligger noen små tjern.

### Biologiske forhold

Ved elektrofiske i oktober 1988 ble det tatt 17 aure, hvorav en var sjøaure. Det finnes noe mose langs bekken, men lite synlig algevekst. Bekken hadde stort sett intakt kantvegetasjon.

### Trusselfaktorer

Lokalkjente opplyser at det er mindre vann i bekken nå enn før. Årsaken til dette er sannsynligvis redusert magasinkapasitet grunnet senkning av vannstanden i tjernene øverst, samt at bekken blir benyttet til vanning. Nederst i bekken var det noe kloakkluft.

### Vurdering som sjøaurebekk

Dersom det er vann nok kan sjøaure passere alle fossene og gå opp ca. 0,9 km til det nederste tjernet. Strekningen er imidlertid kronglete og oppgangen av sjøaure var større tidligere da vannføringen var høyere. Det er noe gytemuligheter og tildels gode oppvekstforhold i bekken. Kvåsebekken har i dag liten betydning som sjøaurebekk. Årsaken er i første rekke liten vannføring kombinert med vanskelige fossepartier. Bekken har også forurensningsproblemer, men det pågår noe skjellsandkalking for å motvirke effektene av dette.

## **2.11 Ånavassdraget**

### Fysisk beskrivelse

Ånavassdraget starter ved dyreparken i Kristiansand og munner ut innerst i Kvåsefjorden. Særlig de nederste fem hundre meterne er kulturpåvirket. Det er flere små innsjøer langs vassdraget. Omtrent 70% av bekken består av stryk, mens resten er roligflytende. Ca 200 meter oppe i bekken er det to fosser på hhv. 1 og 2 meter som fisken har vanskeligheter med å passere.

### Biologiske forhold

I Barselvatn, øverst i vassdraget, finnes en bestand av gullvederbuk. Gullvederbuk er en karpefisk som er kjent fra utsetninger noen få steder i landet. Ved prøvefiske i september 1994 ble det fanget 86 individer, alle lengre enn 23 cm. Reproduksjon av gullvederbuk ble ikke påvist høsten -94, og arten er foreløpig ikke observert lengre nedover i vassdraget. Det finnes en del algevekst i bekken, særlig på strekninger med manglende kantvegetasjon.

### Trusselfaktorer

Forsuring er et problem i Ånavassdraget, men det kalkes med skjellsand og forholdene har generelt bedret seg. Utsprengning av sulfidholdig fjell ved Travparken og Sørlandshallen har tidligere medført sterkt sur og aluminiumsholdig avrenning til Ånavassdraget (Kaste et al. 1995). Det er ikke kjent hvordan vannkvaliteten i disse tilsigene er i dag. Ved utløpet av Rossevatn er den en demning på ca 1 meter som hindrer videre oppvandring. Beverdemninger kan også være et problem. Dersom gullvederbukken spres nedover fra Barselvatn kan den muligens bli en næringskonkurrent til voksen aure.

### Vurdering som sjøaurebekk

Ånavassdraget var tidligere regnet som den beste sjøaurebekken i Høvåg. Det er gode gyte- og oppvekstforhold og sjøauren kan gå 1,4 km, opp til en 1 meter høy demning ved utløpet av Rossevatn. Dersom denne fjernes, får fisken adgang til innsjøen. Ånavassdraget har et meget stort potensiale som sjøaurebekk. Forutsetningen er imidlertid frie vandringsveier, og at surhet og gjengroing holdes i sjakk. Det er viktig å opprettholde en god kantvegetasjon. En må være oppmerksom på mulig forurensning fra området omkring Dyreparken og Sørlandets travpark.

## **2.12 Karistjønnbekken**

### Fysisk beskrivelse

Karistjønnbekken munner ut innerst i Kvåsefjorden. De nederste tre hundre meterne er kulturpåvirket, blant annet er det gravd ut en andedam i bekken. Øverst renner bekken gjennom skog og myr. Omtrent 70% av det undersøkte bekkearealet består av stryk, mens resten er roligflytende. Karistjønn ligger omlag en kilometer oppe i vassdraget.

### Biologiske forhold

Ved elektrofiske i oktober 1988 ble det fanget 22 aure i bekken, hvorav ingen med sikkerhet kunne sies å være sjøaure. Det ble registrert noe makrovegetasjon og moser nederst i bekken, men lite eller ingen algevekst.

### Trusselfaktorer

Bekken har lett for å tørke ut om sommeren.

### Vurdering som sjøaurebekk

250 meter oppe i bekken er det en foss på ca 4,5 meter som er umulig å passere for fisk. Karistjønnbekken har liten vannføring og kan aldri få noen stor betydning som sjøaurebekk, selv om den i regnfulle somre kan produsere noe yngel. Det er gode gyteforhold og noe oppvekstforhold i bekken.

## **2.13 Haukevikje**

### Fysisk beskrivelse

Haukevikje munner ut i en sidegren til Isefjærfjorden. Ved liten vannføring er bekken brakkvannspåvirket nederst. Bekken er svært kulturpåvirket, blant annet av jordbruksaktivitet og bekkelukking. De øvre delene av vassdraget, som bl.a. omfatter Haugeviktjønn, er hovedsakelig skogdekket. Omtrent halvparten av det undersøkte bekkearealet består av stryk, mens resten er roligflytende.

### Biologiske forhold

Det er mye makrovegetasjon, moser og alger, særlig i de nedre delene av bekken.

Trusselfaktorer

Bekken har lett for å tørke ut om sommeren. Jordbrukspåvirkning og bekkelukking er også et problem.

Vurdering som sjøarebekk

Sjøaureførende strekning i Haukevikje er drøyt 1,2 km. Bekken har liten vannføring og kan aldri få noen stor betydning som sjøarebekk, selv om den i regnfulle somre kan produsere noe yngel. Det er noe gyte- og oppvekstforhold i bekken.

### 3. Bunndyr

Ulike bunndyrarter har ulike krav til sine fysiske leveområder (habitater) og ulike krav til vannkvalitet. Habitatenes særtrekk er bestemt av f.eks. substrattype (mudder, sand, grus, stein), begroing, høyere vegetasjon og strømhastighet. Vannkvaliteten påvirkes både av naturgitte forhold (f.eks. berggrunns-type, avstand fra havet, og myrvannspåvirkning) og menneskeskapte forhold (f.eks. langtransporterte forurensninger og lokale utslipp fra bebyggelse, landbruk og industri). I Lillesand kommune består bekkenes nedbørfelter i hovedsak av harde kalkfattige bergarter, som gir vannet liten beskyttelse (bufferevne) mot forsuring. På grunn av store tilførsler av langtransportert forurenset luft og nedbør er de fleste av bekkene derfor sterkt påvirket av forsuring (jfr. **Tabell 2**).

I enkelte bekker, hvor store deler av nedbørfeltet ligger under marin grense (f.eks. Glamslandbekken og Haukevikje), har vannet større motstandskraft mot forsuring slik at vannkvaliteten kan være god. I slike bekker kan en lokalt finne bunndyrorganismer som er følsomme mot forsuring. Slike "lommer" eller tilholdssteder med god vannkvalitet og følsomme organismegrupper kalles for *refugier* på fagspråket. Ved en eventuell regional vannkvalitetsforbedring (f.eks. ved redusert sur nedbør) vil disse refugiene ha stor betydning i forbindelse med spedning (rekolonisering) av følsomme arter til større områder. Dersom det ikke fantes slike refugier ville det ta mye lengre tid før vassdragene fikk tilbake den flora og fauna som var tilstede før forsuringen inntraff.

I dette kapittelet er det lagt vekt på å beskrive forekomst og mangfold av ulike bunndyrorganismer i de ulike bekkene. Et høyt arts mangfold vil i de fleste tilfeller indikere et balansert økosystem uten store forstyrrelser. Det er lagt spesiell vekt på å beskrive funn av forsuringfølsomme arter (f.eks. døgnfluene *Baetis rhodani* og *Caenis horaria*, steinfluen *Isoperla grammatica*, samt forekomst av muslinger, snegler og igler). Oversikt over det innsamlede bunndyrmaterialet er gitt i **vedlegg B**. Alle vannkvalitetsdata som er referert i teksten finnes i **Tabell 2**.

#### 3.1 Grimeelva

Grimeelva hadde forholdsvis få steinfluearter og et lavt totalantall bunndyrarter/grupper relativt sett i forhold til de andre bekkene. Det ble ikke registrert forsuringfølsomme døgn- eller steinfluearter, men det ble funnet muslinger i høstprøvene fra elva. Muslinger vil mangle i sterkt forsurede lokaliteter. De dominerende gruppene i prøvene fra Grimeelva var fjærmygg, knott og leddormer. Vassdraget hadde lav pH (4,7) ved en stikkprøve som ble tatt i 1988/89. Det er imidlertid kalket siden dette, slik at det generelle pH-nivået har økt.

	Nov-96	Mai-97	Totalt
Antall døgnfluearter	1	1	1
Antall steinfluearter	2	3	4
Totalt antall arter /grupper	10	9	14
<b>Forsuringfølsomme arter:</b>			
<i>Baetis rhodani</i> (døgnflue)			
<i>Caenis horaria</i> (døgnflue)			
<i>Isoperla grammatica</i> (steinflue)			
Muslinger	+		
Snegler			
Igler			
+ tilstede			

### 3.2 Moelva

Moelva hadde middels antall steinfluearter og middels totalantall bunndyrarter/grupper relativt sett i forhold til de andre bekkene. Det ble ikke registrert forsuringfølsomme døgn- eller steinfluearter, men det ble funnet muslinger i høstprøvene fra elva. Muslinger vil mangle i sterkt forsurede lokaliteter. De dominerende gruppene i prøvene fra Moelva var knott, fjærmygg og steinfluer. Vassdraget hadde lav pH (4,8) ved én stikkprøve som ble tatt i 1988/89. Vannkvaliteten i Moelva vil bli bedre dokumentert gjennom et undersøkelsesprogram som kommunen har gjennomført i samarbeid med NIVA i perioden mai-oktober 1997. Resultatene fra vannkvalitetsundersøkelsen vil bli rapportert innen 1. april 1998.

	Nov-96	Mai-97	Totalt
Antall døgnfluearter	1	1	1
Antall steinfluearter	7	3	7
Totalt antall arter /grupper	14	11	17

#### Forsuringfølsomme arter:

*Baetis rhodani* (døgnflue)

*Caenis horaria* (døgnflue)

*Isoperla grammatica* (steinflue)

Muslinger

+

Snegler

Igler

+ tilstede

### 3.3 Glamslandsbekken

Glamslandsbekken hadde svært få steinfluearter og et lavt totalantall bunndyrarter/grupper relativt sett i forhold til de andre bekkene. I høstprøven ble det funnet ett individ av døgnfluen *Caenis horaria*. Denne arten er ikke tidligere påvist i Aust-Agder (Walseng et al. 1995) og er beskrevet som sterkt følsom overfor forsuring. Av andre forsuringfølsomme arter/grupper ble det funnet individer av steinfluen *Isoperla grammatica*, samt muslinger og igler. De dominerende gruppene i prøvene fra Glamslandsbekken var fjærmygg, vårfluer og muslinger. Vassdraget hadde relativt høy pH (7,2) ved én stikkprøve som ble tatt i 1988/89. Vannkvaliteten i Glamslandsbekken vil bli bedre dokumentert gjennom det kommunale undersøkelsesprogrammet som er gjennomført i 1997. Den øverste stasjonen (C) var spesiell med svært få bunndyrgrupper representert. Dette kan muligens ha sammenheng med partikkel-forurensning fra et steinbrudd i den øvre delen av vassdraget.

	Nov-96	Mai-97	Totalt
Antall døgnfluearter	1	0	1
Antall steinfluearter	1	2	2
Totalt antall arter /grupper	12	8	14

#### Forsuringfølsomme arter:

*Baetis rhodani* (døgnflue)

*Caenis horaria* (døgnflue)

+

*Isoperla grammatica* (steinflue)

+

Muslinger

+

Snegler

Igler

+

+ tilstede

### 3.4 Fjelldalselva

Fjelldalselva hadde høyt antall steinfluearter og høyt totalantall bunndyrarter/grupper relativt sett i forhold til de andre bekkene. Av forsuringfølsomme arter/grupper ble det funnet individer av steinfluen *Isoperla grammatica*, samt muslinger og igler. De dominerende gruppene i prøvene fra Fjelldalselva var steinfluer, fjærmygg og døgnfluen *Leptophlebia* sp.. Vassdraget hadde lav pH (4,9) ved én stikkprøve som ble tatt i 1988/89. Det er imidlertid kalket siden dette, slik at det generelle pH-nivået har økt. Vannkvaliteten i Fjelldalselva vil bli bedre dokumentert gjennom det kommunale undersøkelsesprogrammet som er gjennomført i 1997.

	Nov-96	Mai-97	Totalt
Antall døgnfluearter	1	1	1
Antall steinfluearter	6	4	8
Totalt antall arter /grupper	17	14	22
<b>Forsuringfølsomme arter:</b>			
<i>Baetis rhodani</i> (døgnflue)			
<i>Caenis horaria</i> (døgnflue)			
<i>Isoperla grammatica</i> (steinflue)	+		
Muslinger	+		
Snegler	+		
Igler			

+ tilstede

### 3.5 Vallesverdelva

Vallesverdelva hadde middels antall steinfluearter og lavt totalantall bunndyrarter/grupper relativt sett i forhold til de andre bekkene. Det ble ikke registrert forsuringfølsomme døgn- eller steinfluearter i elva, hverken i høst- eller vårprøven. De dominerende gruppene i prøvene fra Vallesverdelva var knott, steinfluer og fjærmygg. Vassdraget hadde relativt lav pH (5,1) ved én stikkprøve som ble tatt i 1988/89. Det er imidlertid kalket siden dette, slik at det generelle pH-nivået har økt.

	Nov-96	Mai-97	Totalt
Antall døgnfluearter	1	1	1
Antall steinfluearter	6	4	7
Totalt antall arter /grupper	12	10	13
<b>Forsuringfølsomme arter:</b>			
<i>Baetis rhodani</i> (døgnflue)			
<i>Caenis horaria</i> (døgnflue)			
<i>Isoperla grammatica</i> (steinflue)			
Muslinger			
Snegler			
Igler			

+ tilstede

### 3.6 Steindalsbekken

Steindalsbekken hadde høyt antall steinfluearter og høyt totalantall bunndyrarter/grupper relativt sett i forhold til de andre bekkene. Av forsuringfølsomme arter/grupper ble det funnet individer av døgnfluen *Baetis rhodani*. De dominerende gruppene i prøvene fra Steindalsbekken var knott, steinfluer, og fjærmygg. Vassdraget hadde lav pH (4,8) øverst, men noe høyere pH ved utløpet (5,5) ved én prøvetakingsrunde som ble foretatt i 1988/89. Det er imidlertid kalket siden dette, slik at det generelle pH-nivået har økt. Vannkvaliteten i Steindalsbekken vil bli bedre dokumentert gjennom det kommunale undersøkelsesprogrammet som er gjennomført i 1997.

	Nov-96	Mai-97	Totalt
Antall døgnfluearter	2	0	2
Antall steinfluearter	7	4	9
Totalt antall arter /grupper	16	11	19
<b>Forsuringfølsomme arter:</b>			
<i>Baetis rhodani</i> (døgnflue)	+		
<i>Caenis horaria</i> (døgnflue)			
<i>Isoperla grammatica</i> (steinflue)			
Muslinger			
Snegler			
Igler			

+ tilstede

### 3.7 Langebekken

Langebekken hadde middels antall steinfluearter og middels totalantall bunndyrarter/grupper relativt sett i forhold til de andre bekkene. Det ble ikke registrert forsuringfølsomme døgn- eller steinfluearter, men det ble funnet muslinger i høstprøvene fra bekken. Muslinger vil mangle i sterkt forsurede lokaliteter.

De dominerende gruppene i prøvene fra Langebekken var steinfluer, knott og fjærmygg. Vassdraget hadde lav pH (4,8) ved én stikkprøve som ble tatt i 1988/89.

	Nov-96	Mai-97	Totalt
Antall døgnfluearter	1	1	1
Antall steinfluearter	4	4	6
Totalt antall arter /grupper	13	11	15
<b>Forsuringfølsomme arter:</b>			
<i>Baetis rhodani</i> (døgnflue)			
<i>Caenis horaria</i> (døgnflue)			
<i>Isoperla grammatica</i> (steinflue)			
Muslinger	+		
Snegler			
Igler			

+ tilstede



### 3.8 Holtsvannsbekken

Holtsvannsbekken hadde få steinfluearter og et lavt totalantall bunndyrarter/grupper relativt sett i forhold til de andre bekkene. Det ble ikke registrert forsuringfølsomme døgn- eller steinfluearter, men det ble funnet muslinger i høstprøvene fra bekken. Muslinger vil mangle i sterkt forsurede lokaliteter. De dominerende gruppene i prøvene fra Holtsvannsbekken var knott, fjærmygg og steinfluer. Vassdraget var moderat surt (pH 4,8) ved én stikkprøve som ble tatt i 1988/89.

	Nov-96	Mai-97	Totalt
Antall døgnfluearter	1	1	1
Antall steinfluearter	2	2	3
Totalt antall arter /grupper	10	9	13
<b>Forsuringfølsomme arter:</b>			
<i>Baetis rhodani</i> (døgnflue)			
<i>Caenis horaria</i> (døgnflue)			
<i>Isoperla grammatica</i> (steinflue)			
Muslinger	+		
Snegler			
Igler			

+ tilstede

### 3.9 Isefjærvassdraget

Isefjærvassdraget hadde middels antall steinfluearter og middels totalantall bunndyrarter/grupper relativt sett i forhold til de andre bekkene. Det ble ikke registrert forsuringfølsomme døgn- eller steinfluearter i elva, hverken i høst- eller vårprøven. De dominerende gruppene i prøvene fra Isefjærvassdraget var steinfluer, vårfluer og fjærmygg. Vassdraget hadde relativt lav pH (5,1) ved én stikkprøve som ble tatt i 1988/89.

	Nov-96	Mai-97	Totalt
Antall døgnfluearter	1	1	1
Antall steinfluearter	6	5	7
Totalt antall arter /grupper	13	12	16
<b>Forsuringfølsomme arter:</b>			
<i>Baetis rhodani</i> (døgnflue)			
<i>Caenis horaria</i> (døgnflue)			
<i>Isoperla grammatica</i> (steinflue)			
Muslinger			
Snegler			
Igler			

+ tilstede

### 3.10 Kvåsebekken

Kvåsebekken hadde middels antall steinfluearter og middels totalantall bunndyrarter/grupper relativt sett i forhold til de andre bekkene. Det ble ikke registrert forsuringfølsomme døgn- eller steinfluearter i elva, hverken i høst- eller vårprøven. De dominerende gruppene i prøvene fra Kvåsebekken var fjærmygg, knott og vårfluer. Det er ikke rapportert vannkjemiske data fra vassdraget.

	Nov-96	Mai-97	Totalt
Antall døgnfluearter	1	1	1
Antall steinfluearter	6	5	7
Totalt antall arter /grupper	13	12	16

#### Forsuringfølsomme arter:

*Baetis rhodani* (døgnflue)  
*Caenis horaria* (døgnflue)  
*Isoperla grammatica* (steinflue)  
 Muslinger  
 Snegler  
 Igler

+ tilstede

### 3.11 Ånavassdraget

Ånavassdraget hadde det høyeste antall steinfluearter og det høyeste totalantall bunndyrarter/grupper som ble registrert i de undersøkte bekkene. Av forsuringfølsomme arter/grupper ble det funnet individer av vårfluen *Baetis rhodani*, steinfluen *Isoperla grammatica*, samt muslinger og igler. De dominerende gruppene i prøvene fra Ånavassdraget var steinfluer, vårfluer og fjærmygg. Vassdraget hadde relativt lav pH (5,1-5,2) både i øvre og nedre deler ved én prøvetakingsrunde som ble foretatt i 1988/89. Vannkvaliteten i Ånavassdraget vil bli bedre dokumentert gjennom det kommunale undersøkelsesprogrammet som er gjennomført i 1997.

	Nov-96	Mai-97	Totalt
Antall døgnfluearter	1	1	2
Antall steinfluearter	8	5	9
Totalt antall arter /grupper	19	14	23

#### Forsuringfølsomme arter:

*Baetis rhodani* (døgnflue) +  
*Caenis horaria* (døgnflue)  
*Isoperla grammatica* (steinflue) +  
 Muslinger +  
 Snegler  
 Igler +

+ tilstede

### 3.12 Karistjønnbekken

Karistjønnbekken hadde lavt antall steinfluearter og svært lavt totalantall bunndyrarter/grupper relativt sett i forhold til de andre bekkene. Det ble ikke registrert forsuringfølsomme døgn- eller steinfluearter i elva, hverken i høst- eller vårprøven. De dominerende gruppene i prøvene fra Karistjønnbekken var steinfluer, knott og fjærmygg. Det er ikke rapportert vannkjemiske data fra vassdraget.

	Nov-96	Mai-97	Totalt
Antall døgnfluearter	0	1	1
Antall steinfluearter	4	3	4
Totalt antall arter /grupper	10	8	11

#### Forsuringfølsomme arter:

*Baetis rhodani* (døgnflue)  
*Caenis horaria* (døgnflue)  
*Isoperla grammatica* (steinflue)  
 Muslinger  
 Snegler  
 Igler

+ tilstede

### 3.13 Haukevikje

Haukevikje hadde lavt antall steinfluearter og svært lavt totalantall bunndyrarter/grupper relativt sett i forhold til de andre bekkene. Det ble ikke registrert forsuringfølsomme døgn- eller steinfluearter i elva, hverken i høst- eller vårprøven. De dominerende gruppene i prøvene fra Haukevikje var fjærmygg og steinfluer. Ved én prøvetakingsrunde som ble foretatt i 1988/89 var vassdraget moderat surt (pH 5,5) øverst, mens det hadde en pH-verdi på 6,2 nederst.

	Nov-96	Mai-97	Totalt
Antall døgnfluearter	1	0	1
Antall steinfluearter	1	3	3
Totalt antall arter /grupper	8	8	11

#### Forsuringfølsomme arter:

*Baetis rhodani* (døgnflue)  
*Caenis horaria* (døgnflue)  
*Isoperla grammatica* (steinflue)  
 Muslinger  
 Snegler  
 Igler

+ tilstede

## 4. Sammenstilling av data fra bekkene

### 4.1 Fisk

Steindalsbekken, Glamslandsbekken og Fjelldalselva har lengst sjøauførende strekning (> 2 km) blant de undersøkte bekkene (**Tabell 3**). I Holtsvannsbekken og Moelva er den sjøauførende strekningen så kort at vassdragene antas å ha liten betydning for sjøauf. I de minste vassdragene er lav vannføring og periodevis uttørking et problem om sommeren. Dette gjelder spesielt i vassdrag som har lite innsjøer innenfor nedbørfeltet. Innsjøer jevner ut vannføringen i bekkene og kan derfor i enkelte vassdrag bidra

**Tabell 3.** Rangering av bekkene i forhold til A) sjøauførende strekning, B) lavvannføring om sommeren, C) gytemuligheter og D) oppvekstmuligheter. Rangeringen av gyte- og oppvekstmuligheter i bekkene er basert på at klassene “noe muligheter”, “gode muligheter” og “meget gode muligheter” i vedlegg A er gitt en vektning på hhv. 1, 2 og 3. Summen blir dermed ikke et riktig arealtall, men relative verdier som kan brukes til å sammenligne vassdragene innbyrdes. For å forenkle sammenligningen er bekken med de dårligste gyte- og oppvekstforhold gitt tallverdien 1.

A)	Sjøaufrestrekn. (m)	B)	Lavvann (l/sek)
6. Steindalsbekken	3400	1. Grimeelva	262
3. Glamslandsbekken	2775	5. Vallesverdelva	32
4. Fjelldalselva	2335	9. Isefjærvassdraget	32
11. Ånavassdraget	1435	2. Moelva	20
13. Haukevikje	1230	3. Glamslandsbekken	18
10. Kvåsebekken	935	6. Steindalsbekken	12
1. Grimeelva	875	11. Ånavassdraget	10
7. Langebekken	875	4. Fjelldalselva	7
9. Isefjærvassdraget	725	7. Langebekken	7
12. Karistjønnbekken	450	8. Holtsvannsbekken	7
5. Vallesverdelva	200	10. Kvåsebekken	4
8. Holtsvannsbekken	60	12. Karistjønnbekken	2
2. Moelva	40	13. Haukevikje	2

C)	Gytemuligheter (relativ verdi)	D)	Oppvekstmuligheter (relativ verdi)
2. Moelva	267	2. Moelva	383
4. Fjelldalselva	54	4. Fjelldalselva	37
5. Vallesverdelva	49	6. Steindalsbekken	28
1. Grimeelva	36	1. Grimeelva	25
6. Steindalsbekken	23	5. Vallesverdelva	25
3. Glamslandsbekken	20	11. Ånavassdraget	11
9. Isefjærvassdraget	20	9. Isefjærvassdraget	9
11. Ånavassdraget	15	3. Glamslandsbekken	8
7. Langebekken	6	8. Holtsvannsbekken	7
10. Kvåsebekken	4	10. Kvåsebekken	5
12. Karistjønnbekken	3	7. Langebekken	4
8. Holtsvannsbekken	3	12. Karistjønnbekken	1
13. Haukevikje	1	13. Haukevikje	1

til å opprettholde en viss vannføring også i tørre perioder om sommeren. I Haukevikje, Karistjønnbekken og Kvåsebekken vil uttørking sannsynligvis forekomme relativt hyppig, men også i Fjelldalselva, Langebekken og Holtsvannsbekken kan lav vannføring/tørke være et problem. Grimeelva har den klart høyeste sommervannføringen blant de undersøkte lokalitetene.

Moelva, Fjelldalseva og Vallesverdelva hadde totalt sett de beste gytemulighetene vurdert ut fra en relativ skala (se forklaring i **Tabell 3**). Ut fra de samme vurderingskriteriene hadde Moelva, Fjelldalselva og Steindalsbekken de beste oppvekstmulighetene for sjøaure. Det må her tillegges at Vallesverdelva og spesielt Moelva har så korte sjøaureførende strekninger at bekkene antas å ha liten betydning som sjøaurevassdrag selv om gyte- og oppvekstmulighetene er gode. Samlet sett peker Fjelldalselva seg ut som det kanskje beste sjøaure vassdraget i Lillesand. Andre gode vassdrag er Steindalsbekken, Ånavassdraget, Grimeelva og Isefjærvassdraget. Forsuring er i dag den største trusselfaktoren for sjøauren i disse vassdragene.

## 4.2 Bunndyr

En sammenstilling av bunndyrresultatene fra de undersøkte bekkene er gitt i tabellene **Tabell 4** og **Tabell 5**. Et stort antall arter/grupper i en bekk er en indikasjon på at vassdraget har et variert utvalg habitater, har vannføring hele året og at vannkvaliteten (pH, næringsstoffkonsentrasjon, oksygenforhold) er gunstig for flertallet av bunndyrorganismene. På grunn av at ikke alle bunndyr er bestemt til art er det vanskelig å sammenligne totalt artsantall i bekkene i Lillesand med f.eks. bekker i de ikke-forsurede delene av Østlandsområdet. Generelt sett er det imidlertid grunn til å tro at artsmangfoldet i ikke-forsurede bekker vil være noe høyere (Økland 1983).

De fleste av de undersøkte bekkene i Lillesand er sterkt påvirket av forsuring, spesielt i de øvre delene av vassdragene som ligger over marin grense. I noen av de mest rammede bekkene gjennomføres det i dag kalking for å dempe forsuringsproblemene. Overgjødning kan også være et problem i enkelte bekker, f.eks. i nedre del av Moelva (**Tabell 2**).

De bekkene som peker seg ut i positiv retning mht. totalt antall bunndyrarter/-grupper, antall steinfluearter og antall forsuringfølsomme arter/-grupper er (**Tabell 5**) Ånavassdraget, Fjelldalselva, Steindalsbekken og Glamslandsbekken. De tre første bekkene er påvirket av forsuring, men både Fjelldalsbekken og Steindalsbekken er kalket. I Glamslandsbekken medvirker trolig steinbruddet innenfor Glamslandsvatn til å avsyre bekkevannet, slik at forsuringfølsomme bunndyrorganismer har kunnet etablere seg i den nedre delen av vassdraget. I de øvre delene, oppstrøms Glamslandsvatn, ble det registrert svært få bunndyrindivider. Dette kan ha sammenheng med partikkelforurensning fra det nevnte steinbruddet.

Bekker som peker seg ut i negativ retning i forhold til artsmangfold er Haukevikje, Karistjønnbekken, Vallesverdelva, Isefjærvassdraget, Kvåsebekken og Holtsvannsbekken. Med unntak av den sistnevnte bekken, ble det ikke funnet forsuringfølsomme bunndyrorganismer i noen av disse bekkene.

**Tabell 4.** Forekomst av ulike bunndyrgrupper i de undersøkte bekkene.

Parameter / lokalitet nr.	Grimeelva	Moelva	Glamslandsbekken	Fjelldalselva	Vallesverdelva	Steindalsbekken	Langebekken	Holtvannsbekken	Isefjærvassdraget	Kvåsebekken	Ånavassdraget	Karistjønnbekken	Haukevikje
Antall døgnfluearter	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1
Antall steinfluearter	4	7	2	8	7	9	6	3	7	7	9	4	3
Totalt antall arter /grupper	14	17	14	22	13	19	15	13	16	16	23	11	11
Forsuringsfølsomme arter:													
Baetis rhodani (døgnflue)											+		
Caenis horaria (døgnflue)			+			+							
Isoperla grammatica (steinflue)			+	+							+		
Muslinger	+	+	+	+			+	+			+		
Snegler				+									
Igler			+								+		

**Tabell 5.** Oversikt over vassdrag som hadde flest / færrest funn av ulike bunndyrgrupper.

	Flest funn:	Færrest funn:
Antall steinfluearter	Steindalsbekken (9) Åna (9) Fjelldalselva (8)	Glamslandsbekken (2) Holtvannsbekken (3) Haukevikje (3)
Totalt antall arter /grupper	Åna (23) Fjelldalselva (22) Steindalsbekken (19)	Karistjønnbekken (11) Haukevikje (11) Vallesverdelva (13)
Forsuringsfølsomme arter:	Åna (4) Glamslandsbekken (4) Fjelldalselva (3)	Vallesverdelva (0) Isefjærvassdraget (0) Kvåsebekken (0) Karistjønnbekken (0) Haukevikje (0)

## 5. Litteratur

- Arnesen, R.T. og Grande, M. 1975. Kontrollundersøkelser i Glamslandvassdraget. Sammenfatning av resultater innsamlet i tiden 1968-1975. NIVA-rapport 709, 39 s.
- Hindar, A. 1990. Vurdering av vannkvaliteten i kystnære småvassdrag i Aust-Agder grunnlag for tiltak. NIVA Rapport løpenr. 2389. 66 s inkl. bilag.
- Kaste, Ø., O.F. Frigstad, og A. Hindar. 1995. Undersøkelser av avrenning fra sulfidholdige bergarter rundt Travparken / Sørlandshallen i Kristiansand kommune. NIVA-rapport 3314, 33 s.
- Kaste, Ø., J. Håvardstun, F. Kroglund og J.H. Simonsen. 1997. E18 Nørholm - Dyreparken. Vurdering av bunnfauna og fiskehabitater langs planlagte vegtraseer. Rapport utgitt av Aust-Agder vegkontor, 38 s (under trykking).
- Matzow, D., J.H. Simonsen og N. Valland. 1990. Registrering av sjøøarevassdrag i Aust-Agder 1988-1989. Fylkesmannen i Aust-Agder, miljøvernavdelingen, rapport nr. 5-1990, 67 s.
- Valland, N. 1988. Kystnære småvassdrag i Aust-Agder. Hydrologiske beregninger, foreløpig utgave. MV-avd. i Aust-Agder. 146 s + vedlegg.
- Walseng, B. , G.G. Raddum og F. Kroglund. 1995. Kalking i Norge. Invertebrater. Utredning for Direktoratet for Naturforvaltning, Nr. 1995-6. 65 s.
- Økland, J. 1983. Ferskvannets verden 2: Planter og dyr - økologisk oversikt. Universitetsforlaget, 209 s.

## Vedlegg A. Fysiske forhold og fiskehabitater i undersøkte bekker

Lokalitet	Nedbørfelt (km <sup>2</sup> )	Effektiv sjøprosent (%)	lengde klassifisert (m)	areal klassifisert (m <sup>2</sup> )	gj.sn. vannføring (l/sek)	sommerlavvann (l/sek)	høstflom (l/sek)	stryk (%)	stille (%)	stein (%)	grus (%)	sand (%)	mudder (%)	noe gytemuligheter (%)	gode gytemuligheter (%)	meget gode gytemuligheter (%)	noe oppvekstmuligheter (%)	gode oppvekstmuligheter (%)	meget gode oppvekstmuligheter (%)	sjøareførende strekning (m)
1. Grimeelv	68,3	7,5	1275	5800	2050	262	13556	55	45	55	45	0	0	48	0	34	0	83	0	875
2. Moelva	32,6	0,0	16505	81165	880	20	19966	11	89	7	23	57	13	31	25	0	16	83	0	40
3. Glamslandsbekken	7,5	3,2	2775	3138	195	18	2222	84	16	43	51	6	0	43	57	0	100	0	0	2775
4. Fjeldalselva	10,3	0,0	2335	7620	268	7	7217	57	43	60	33	7	0	30	65	5	13	87	0	2335
5. Vallesverdelva	15,8	2,3	4310	7140	458	32	4677	67	33	69	31	0	0	24	71	0	58	38	0	200
6. Steindalsbekken	7,4	0,8	3400	6578	207	12	3766	29	71	37	19	40	5	67	9	0	38	62	0	3400
7. Langebekken	4,4	0,8	975	1375	119	7	1912	76	24	74	22	4	0	100	0	0	100	0	0	875
8. Holtvannsbekken	7,4	4,0	1020	1620	200	7	1993	36	64	34	6	31	28	44	0	0	44	56	0	60
9. Isefjærvassdraget	10,5	5,6	790	2048	294	32	3054	85	15	51	42	7	0	22	7	66	29	66	0	725
10. Kvåsebekken	2,1	1,7	935	1235	53	4	702	47	53	42	16	25	17	72	0	0	36	59	0	935
11. Anavassdraget	5,3	1,9	2085	3050	131	10	1576	68	32	52	34	8	6	43	41	0	34	50	0	1435
12. Karistjønnbekken	1,6	0,3	700	535	42	2	671	74	26	52	34	11	3	63	37	0	100	0	0	450
13. Haukevikje	1,8	0,4	1230	896	45	2	695	51	49	26	14	34	26	27	0	0	43	0	0	1230

Hydrologiske data er hentet fra Valland (1988).



**Vassdragsnummer og UTM-kordinater for undersøkte bekker**

	<b>Vassdragsnummer</b>	<b>UTM (utløp)</b>		<b>Kartblad (M711)</b>
1. Grimeelva	020.1Z	466100	6459800	1511-1
2. Moelva	020.2Z	464100	6457300	1511-1
3. Glamslandsbekken	020.221Z	461470	6455190	1511-1, 1511-2
4. Fjeldalselfva	020.222Z	459170	6453050	1511-1, 1511-2
5. Vallesverdelva	020.223Z	457670	6453000	1511-1, 1511-2
6. Steindalsbekken	020.311Z	456320	6452190	1511-1, 1511-2
7. Langebekken	020.312Z	455770	6451340	1511-2
8. Holtsvannsbekken	020.3Z	455920	6451240	1511-2
9. Isefjærvassdraget	020.4Z	454970	6449890	1511-2
10. Kvåsebekken	020.421Z	452450	6447600	1511-2
11. Ånavassdraget	020.422Z	452100	6447400	1511-2
12. Karistjønnbekken	020.423Z	452150	6446850	1511-2
13. Haukevikje	020.411Z	455250	6448950	1511-2

## Vedlegg B. Bunndyrdata

A = nedre vassdragsdel (i anadrom sone), B = midtre vassdragsdel (ovenfor anadrom sone), C = øvre vassdragsdel (ovenfor anadrom sone)

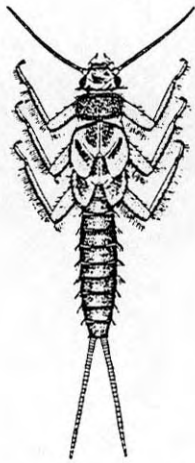
Lokalitet	Dato	Steinfluer										Døgnfluer																							
		T. nebulosa	B. risi	P. meyeri	A. borealis	A. sulcicollis	N. avicularis	N. cinerea	Leuctra sp.	I. grammatica	S. burmeisteri	Ubestemte	Leptophlebia sp.	Hept. fuscogrisea	Caenis horaria	Baetis rhodani	Ubestemte	Vårfluer	Vannymfer	Libeller	Biller/larver	Fjærmygg	Leddormer	Muslinger	Stankelbein	Klegg	Knott	Sviknott	Mudderflue	Midd	Snegler	Igler	Buksvømmer	Gammaridae	
1 Grimeelv A	nov-96																5					41	26		2										
1 Grimeelv B	nov-96							4				3					2					13	6				122								
1 Grimeelv C	nov-96			1				5				3					2			1	11	51	1	2		21									
1 Grimeelv A	mai-97				1			1				2					1	1			5												1		
1 Grimeelv B	mai-97									1		2					1				104	6											1		
1 Grimeelv C	mai-97				1							1					9				33	3													
<b>Sum antall</b>	<b>496</b>			<b>1</b>	<b>2</b>			<b>10</b>	<b>1</b>			<b>11</b>					<b>20</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>207</b>	<b>92</b>	<b>1</b>	<b>4</b>		<b>143</b>					<b>2</b>				
2 Moelva A	nov-96			4			2		7			24					4				23	3	2	4		72									
2 Moelva B	nov-96			9			4	1	4			16					2				12	2		6		37									
2 Moelva C	nov-96	1	2					1	11		2	1					1				2	3		4		55									
2 Moelva A	mai-97							1				1					1				12	3		2											
2 Moelva B	mai-97								1			1					3				10	2			1		1	1							
2 Moelva C	mai-97								1		8						2				2	1		1	1										
<b>Sum antall</b>	<b>377</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>13</b>			<b>6</b>	<b>3</b>	<b>24</b>		<b>10</b>	<b>43</b>				<b>13</b>				<b>61</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>164</b>	<b>1</b>	<b>1</b>								
3 Glamslandsbk.A	nov-96								33						1		63		1	3	157	27	68	4		56	1						1		
3 Glamslandsbk.B	nov-96							1									19				5	4				2									
3 Glamslandsbk.C	nov-96																16				1														
3 Glamslandsbk.A	mai-97							4		6							16				31	4		2		1									
3 Glamslandsbk.B	mai-97																3				4	1													
3 Glamslandsbk.C	mai-97								1								12																		
<b>Sum antall</b>	<b>548</b>							<b>38</b>	<b>1</b>	<b>6</b>					<b>1</b>	<b>129</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>198</b>	<b>36</b>	<b>68</b>	<b>6</b>		<b>59</b>	<b>1</b>					<b>1</b>				
4 Fjeldalselva A	nov-96			1	11		4	2	43			2					4				23	1				15									
4 Fjeldalselva B	nov-96			4	12			3	39	1		2					19				4	2		2		50		1				1			
4 Fjeldalselva C	nov-96				1			17	2			118					12				17	6	3	3	1	51						1			
4 Fjeldalselva A	mai-97					21			68		1						7			11	190	4				1		2							
4 Fjeldalselva B	mai-97					31		1	3		1						4		1		1														
4 Fjeldalselva C	mai-97							11	2			89					9	1	2		38	2			2	2									
<b>Sum antall</b>	<b>983</b>			<b>5</b>	<b>24</b>	<b>52</b>	<b>4</b>	<b>34</b>	<b>157</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>211</b>				<b>55</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>273</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>119</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>							

NIVA-rapport 3743-97

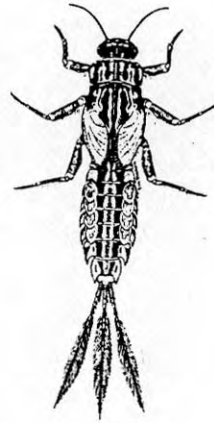
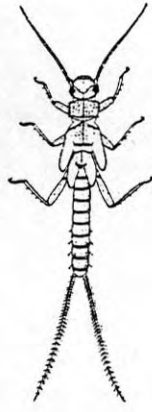
	Lokalitet	Dato	Steinfluer										Døgnfluer																								
			T. nebulosa	B. risi	P. meyeri	A. borealis	A. sulcirostris	N. avicularis	N. cinerea	Leuctra sp.	I. grammatica	S. burmeisteri	Ubestemte	Leptophlebia sp.	Hept. fuscogrisea	Caenis horaria	Baetis rhodani	Ubestemte	Vårfluer	Vannymfer	Libeller	Biller/larver	Fjærmygg	Leddormer	Musinger	Stankebein	Klegg	Knott	Sviknott	Mudderflue	Midd	Snegler	Igler	Buksvømmer	Gammaridae		
5	Vallesverdelva A	nov-96						2										3				14	3		3		4										
5	Vallesverdelva B	nov-96				1		4	14		4	12						16				12	1				230										
5	Vallesverdelva C	nov-96		2				4	27	113		8	2					8				13	1		3		128										
5	Vallesverdelva A	mai-97				7	7			1		3	1					1				4	1		1		1										
5	Vallesverdelva B	mai-97					1			6		2	1					14				18		1													
5	Vallesverdelva C	mai-97										4						2					1			1											
	<b>Sum antall</b>	<b>710</b>		<b>2</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>33</b>	<b>134</b>		<b>21</b>	<b>16</b>				<b>44</b>				<b>61</b>	<b>7</b>		<b>8</b>		<b>364</b>											
6	Steindalsbk. A	nov-96			1	10		14		46		16		4		2		9				17	1		8	100	2	2									
6	Steindalsbk. B	nov-96		4		1		2	1	32		13				2		2				8			1	150											
6	Steindalsbk. C	nov-96		3	9				1	27		6	1			3		1				5			6	40		2									
6	Steindalsbk. A	mai-97					1					2	1					2	1		6			1			1	2									
6	Steindalsbk. B	mai-97					3					4	1					4				1					1										
6	Steindalsbk. C	mai-97				1						7	2					4				3		3		1	1										
	<b>Sum antall</b>	<b>601</b>		<b>7</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>105</b>		<b>48</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		<b>7</b>	<b>18</b>	<b>1</b>			<b>40</b>	<b>1</b>		<b>19</b>	<b>291</b>	<b>4</b>	<b>7</b>										
7	Langebk. A	nov-96						27	41		7		4					4			1	26			7	52											
7	Langebk. B	nov-96		1				35	32		3		5					9				21	1	1	4	31		1									
7	Langebk. C	nov-96		2				32	2				14					7				61	2	2	2	62											
7	Langebk. A	mai-97				1		2				5	1	1				4				1	2		3	4											
7	Langebk. B	mai-97						35				1	1					3			1	1	2			7											
7	Langebk. C	mai-97						52				1		18				4				3			1	124											
	<b>Sum antall</b>	<b>775</b>		<b>3</b>		<b>1</b>		<b>183</b>	<b>75</b>		<b>17</b>	<b>2</b>	<b>42</b>				<b>31</b>	<b>3</b>			<b>2</b>	<b>113</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>280</b>	<b>1</b>										
8	Holtvannsbk. A	nov-96						64										9				43	2		2	24											
8	Holtvannsbk. B	nov-96		1				12					3					13				42		1	1	74											
8	Holtvannsbk. C	nov-96						17					1					30		1		17	5			204											
8	Holtvannsbk. A	mai-97				7		12										5				13			1	3											
8	Holtvannsbk. B	mai-97						32					10					2	1			172															
8	Holtvannsbk. C	mai-97						15										6				15				4	1										
	<b>Sum antall</b>	<b>865</b>		<b>1</b>		<b>7</b>		<b>152</b>					<b>14</b>				<b>65</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>302</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>309</b>	<b>1</b>											



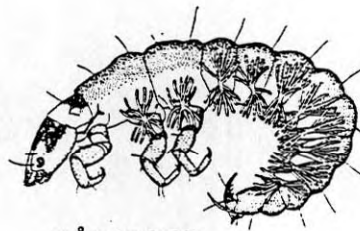
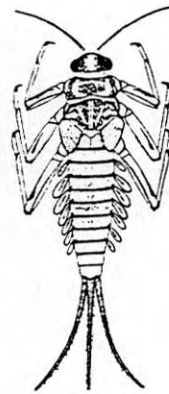
## Vedlegg C. Illustrasjoner av vanlige bunndyrgrupper



STEINFLUER



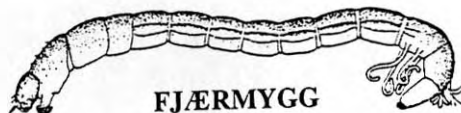
DØGNFLUER



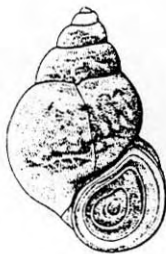
VÅRFLUER



BILLER



FJÆRMYGG



DAMSNEGL



SKIVESNEGL



MARK



IGLE