

Regional utbredelse av forekomst av parasitter hos mort, brasme og abbor i sørøst Norge

R. Hartvigsen
P. C. Norborg
O. halvorsen

NINA Fagrapport 55



NINA Norsk institutt for naturforskning

Regional utbredelse og forekomst av parasitter hos mort, brasme og abbor i sørøst Norge

Rita Hartvigsen
Per Christian Norborg
Odd Halvorsen

NINA•NIKUs publikasjoner

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

NINA Fagrapport NIKU Fagrapport

Her publiseres resultater av NINA og NIKUs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

Opplag: Normalt 300-500

NINA Oppdragsmelding NIKU Oppdragsmelding

Det er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, års-rapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

NINA•NIKU Project Report

Serien presenterer resultater fra begge instituttenes prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelig på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problemer eller tema, etc.

Opplaget varierer avhengig av behov og målgrupper

Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "allmennheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvern-avdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

Opplag: Varierer

Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINA og NIKUs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

Opplag: 1200-1800

I tillegg publiserer NINA- og NIKU-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Hartvigsen, R., Norborg, P. C. & Halvorsen, O. 2002. Regional utbredelse og forekomst av parasitter hos mort, brasme og abbor i sørøst Norge. - NINA Fagrapport 55: 1-28.

Trondheim, april 2002

ISSN 0805-469X

ISBN 82-426-1306-0

Forvaltningsområde:

Bevaring av naturens mangfold

Conservation of biodiversity

Rettighetshaver ©:

NINA•NIKU

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Torbjørn Forseth

Design og layout:

Synnøve Vanvik

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 150

Kontaktadresse:

NINA•NIKU

Tungasletta 2

N-7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefax: 73 80 14 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13058 Parasitter på ferskvannsfisk

Ansvarlig signatur:

Oppdragsgiver:

Norges Forskningsråd

Universitetet i Oslo, Zoologisk Museum

Norsk Institutt for naturforskning

Referat

Hartvigsen, R., Norborg, P.C. & Halvorsen, O. 2002. Regional utbredelse og forekomst av parasitter hos mort, brasme og abbor i sørøst Norge. - NINA Fagrapport 55: 1-28.

Forekomst av parasitter på mort, brasme og abbor er undersøkt i et område på Østlandet begrenset av Bjørkelangen (nordøst), Kolbjørnviksjøen (sørøst), Isesjø (sør) og Maridalsvannet (nordvest). Mort fra 15, brasme fra 11 og abbor fra 11 lokaliteter i dette området ble undersøkt for makroparasitter. De 11 lokalitetene hvor det ble fanget brasme og de 11 lokalitetene hvor det ble fanget abbor er blant de 15 lokalitetene hvor det ble fanget mort. Fangst av fisk ble foretatt med et standardisert garnsett i august-september 1990 og august 1991. 400 mort, 287 brasme og 207 abbor er undersøkt for parasitter. Undersøkelsen omfatter ikke encellede parasitter, små haptormark eller muslinglarver. Parasitter som er tatt med i denne undersøkelsen ble ikke funnet hos 17 mort (4 %), 10 brasme (3 %) og 1 abbor (0.5 %). Hos mort ble det funnet parasitter fra 13, hos brasme fra 17 og hos abbor fra 11 taxa. Hos mort ble det største antall taxa (9) funnet i Isesjø, hos brasme ble det største antall taxa (14) funnet i Bjørkelangen og hos abbor ble det største antall taxa (10) funnet i Kolbjørnviksjøen. Hos mort ble trematodene *Diplostomum 2* i linsen og *Diplostomum 1* i resten av øyet, påvist i alle 15 lokaliteter og trematoden *Rhipidocotyle campanula* i 14 av disse. Hos brasme ble *Diplostomum 2*, *R. campanula* og nematoden *Raphidascaris acus* påvist i alle 11 lokaliteter, og bendelmarken *Caryophyllaeus laticeps* og nematoden *Philometra ovata* i 10 av disse. Hos abbor ble *Diplostomum 2*, bendelmarken *Triaenophorus nodulosus* og nematoden *Camallanus lacustris* påvist i alle 11 lokaliteter og *Diplostomum 1* i 9 av disse. Disse mest utbredte taxa hadde også typisk de høyeste gjennomsnittlige abundansene over de positive lokalitetene. Om man i tillegg tar med de parasittgruppene som ikke er undersøkt her, gir resultatene grunnlag for å anta at så godt som alle fisk i den undersøkte størrelsesgruppen i det undersøkte området er infisert med parasitter. Parasitter er derfor en betydelig komponent i ferskvannfaunaen og biodiversiteten i dette området. Resultatene er også godt i overensstemmelse med det generelle regionale utbredelsesmønster at taxa som forekommer i mange lokaliteter også har høy tetthet, her uttrykt som abundans, i lokalitetene. I det undersøkte området hadde de østligste lokalitetene Bjørkelangen og Kolbjørnviksjøen den høyeste taxondiversiteten for parasitter hos alle tre fiskeartene.

Emneord: Ferskvannsfisk – parasitter – biodiversitet – forekomst og utbredelse.

Rita Hartvigsen, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim.

Per Christian Norborg og Odd Halvorsen, Universitetet i Oslo, Naturhistoriske Museer og Botanisk Hage, Zoologisk Museum, Boks 1172 Blindern, 0318 Oslo

Abstract

Hartvigsen, R., Norborg, P. C., & Halvorsen, O. 2002. Regional distribution and occurrence of parasites on roach, bream and perch in South-East Norway. - NINA Fagrapport 55: 1-28.

Roach, bream, and perch from a region in Southeast Norway boarded by the lakes Bjørkelangen (North-East), Kolbjørnviksjøen (South-East), Isesjø (South) and Maridalsvannet (North-West) were examined for macroparasites. Roach from 15, bream from 11 and perch from 11 localities within this region were examined. The 11 localities where bream was caught and the 11 localities where perch was caught are included among the 15 where roach was caught. Fish were caught by a standardized set of gill nets in August - September 1990 and August 1991. 400 roach, 287 bream, and 207 perch were examined. The examination did not include protozoa, small monogeneans, and molluscs. On 17 roach (4%), 10 bream (3%), and 1 perch (0.5%) no parasites belonging to the groups included here were found. On bream 13 parasite taxa were recorded, 17 were recorded on roach, and 11 on perch. The locality with the highest number of parasite taxa was for roach Isesjø (9 taxa), for bream Bjørkelangen (14 taxa), and for perch Kolbjørnviksjøen (10 taxa). On roach *Diplostomum 2* (lens) and *Diplostomum 1* (vitreous humor and retina) were found in all 15 localities while *Rhipidocotyle campanula* was found in 14 of these. On bream *Diplostomum 2*, *R. campanula* and *Raphidascaris acus* were found in all 11 localities while *Caryophyllaeus laticeps* and *Philometra ovata* were found in 10 of them. On perch *Diplostomum 2*, *Triaenophorus nodulosus*, and *Camallanus lacustris* were found in all 11 localities while *Diplostomum 1* was found in 9. These most widely distributed parasites generally also had the highest average abundances over the positive localities. If it had been possible to include all groups of parasites the results indicate that hardly any fish of the examined size within this region is without parasites. Parasites are therefore major contributors to the biodiversity of the lakes and rivers of the region. The results agree well with the general observation that regionally the most widespread taxa also occur with the highest density, here expressed as abundance, in the local habitats. The localities Bjørkelangen and Kolbjørnviksjøen further to the East in the region had the highest number of parasite taxa for all three fish species.

Key words: Freshwater fish – parasites – biodiversity – occurrence and distribution.

Rita Hartvigsen, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, N-7485 Trondheim.

Per Christian Norborg og Odd Halvorsen, University of Oslo, The Natural History Museum and Botanical Garden, Zoological Museum, P.Box N-1172 Blindern, 0318 Oslo, Norway.

Forord

Denne fagrapporten presenterer fullstendige data fra to undersøkelser av parasitter hos mort, brasme og abbor i sørøst Norge (Østfold, Akershus og Oslo). Den ene undersøkelsen som inkluderte mort og brasme var en del av Rita Hartvigsen's doktorarbeide. Denne delen var finansiert av Norges Forskningsråd (den gang NLFV's program Frisk Fisk), Universitetet i Oslo (Zoologisk museum) og Norsk institutt for naturforskning (doktorgradsstipend og egenutvikling). Den andre undersøkelse som bare omfattet abbor ble i sin helhet finansiert av Universitetet i Oslo. Publiseringen av rapporten er finansiert av Norsk institutt for naturforskning. Vi vil med dette takke de som har finansiert arbeidet.

Gjennomføringen av feltarbeid i så mange innsjøer har vært avhengig av velvillighet fra mange grunneiere. I flere av innsjøene var vi avhengig av å krysse innmark, og noen steder måtte vi låne båt. Vi er svært takknemlige for den velvillighet vi ble møtt med, og takker de som hjalp oss.

Hjelp til feltarbeid fikk vi hos Marc Daverdin, mens hjelp til å bestemme noen av de vanskelige nematodene fikk vi hos Professor emeritus Bjørn Berland (Universitetet i Bergen). Assistanse til bestemmelse av cestodene fikk vi hos Professor Karin Andersen (Universitetet i Oslo, Naturhistoriske museer og botanisk hage). Takk til dere alle.

Vi har valgt å presentere fullstendige opplysninger om alle lokalitetene i denne fagrapporten. Dette gav oss den nødvendige friheten til å formidle detaljer som vi mente var viktige, men som vil være vanskelig å få publisert andre steder.

Trondheim, april 2002
Rita Hartvigsen
prosjektansvarlig

Innhold

Referat	3
Abstract	3
Forord	4
1 Innledning	5
2 Områdebeskrivelse.....	5
3 Materiale og metoder	7
4 Resultater	7
5 Diskusjon.....	13
6 Litteratur	14
Appendix	15

1 Innledning

Det fremgår av arbeider som Die Süßwasserfauna Deutschlands fra begynnelsen av 1900-tallet og Wesenberg-Lund (1937 a,b) at dyr med parasittisk levevis utgjør en stor del av faunaen i ferskvann. Når det gjelder oversikter over Norges ferskvannfauna er Limnofauna Norvegica (Aagaard og Dolmen 1996) det eneste verket som også inkluderer parasittiske dyregrupper.

Limnofauna Norvegica viser at det er grunnlag for å ta med parasittiske grupper i oversikter over Norges ferskvannfauna. Dette blir ytterligere styrket av den litteraturen som er referert i Halvorsen (2000). Det mangler imidlertid arbeider som beskriver parasittfaunaen knyttet til fiskefaunaen på et regionalt nivå. Kjennskapen til den regionale strukturen i forekomsten av parasitter er viktig i forhold til forvaltningsoppgaver. Blant annet kan arters utbredelse og forekomst være kriterier for å skille mellom stedegne og innførte parasitter (Halvorsen og Hartvigsen 1989, Kennedy et al. 1991, Halvorsen 2000).

De fleste karpfiskene og abborfiskene er sannsynligvis i hovedsak naturlig utbredt hos oss, og det er rimelig å anta at dette også gjelder deres parasitter. De vil derfor egne seg til å beskrive naturlige utbredelser. Denne rapporten gir en oversikt over de funn som ble gjort av parasitter på mort (*Rutilus rutilus*), brasme (*Abramis brama*), og abbor (*Perca fluviatilis*) i et innsamlingsprogram foretatt i regional skala (Hanski et al. 1993) i sørøst Norge.
















2 Områdebeskrivelse

Det ble fisket i 15 lokaliteter i et område begrenset av Oslofjorden og Nordmarkvassdraget i vest og Haldenvassdraget i øst. **Figur 1** gir en oversikt over lokalitetenes geografiske plassering, og tabell 1 gir navnene til de innsjøer og vann som inneholder lokalitetene. Separate vassdrag angitt med stor bokstav (A-E). I Glommavassdraget (B) er det flere lokaliteter. Disse er kodet med et romertall etter B (BI-BVI). Lokaliteter i samme sidevassdrag har samme romertall, men er videre skilt med arabisk tall etter romertallet (BV1-3, BV11-4). Hver lokalitet er gitt et grafisk symbol til bruk i kartografisk fremstilling og en bokstav og tallkode som også er vist i **figur 1** og **tabell 1**.

I følge REGINE ligger lokalitetene i følgende nedbørsfelt: A i Haldenvassdraget, C i Årungselta, D i Gjerselta, E i Nordmarkvassdraget, BI og BII i Visterflo, BIII i Glommavassdraget, BIV i Isoa, BV i Rakkestadelta og BVI i Lekumelta.

Bjørkelangen (A) ligger i den sørboreale vegetasjonssone, de øvrige lokalitetene i den boreonemorale sone (Dahl et al. 1986, Aagaard et al. 2001).

Tabell 1. Navn, kode og kartsymbol for lokaliteter, antall fisk av mort, brasme og abbor som er undersøkt fra hver lokalitet og gjennomsnittslengde og minste og største lengde for disse fiskene. – angir manglende prøve. - Name, code and symbol for localities, number of roach, bream, and perch examined, and mean and minimum and maximum length of the fish. – indicates no sample.

Lokalitet	Kode	Symbol	Mort		Brasme		Abbor	
			Rutilus rutilus		<i>Abramis brama</i>		<i>Perca fluviatilis</i>	
			#	lengde	#	lengde	#	lengde
Vestvannet	BI		28	168 148-201	26	241 180-336	30	182 160-210
Tunevannet	BII		30	127 112-161	29	299 240-370	-	
Hasle	BIII		30	166 136-195	30	263 221-330	25	215 160-280
Isesjø	BIV		27	158 124-202	17	192 131-278	5	258 230-280
Kolbjørnvik sjøen	BV1		30	170 139-211	22	174 128-255	17	202 160-300
Rørvannet	BV2		17	161 145-194	23	190 126-245	-	
Skølja	BV3		30	169 144-208	30	182 130-255	16	201 150-260
Kallaksjøen	BVI1		30	160 132-195	-		4	183 180-190
Hersetsjøen	BVI2		11	176 137-236	20	148 113-194	5	168 160-170
Skottasjøen	BVI3		17	164 134-243	30	181 138-230	-	
Grefslisjøen	BVI4		30	160 130-217	30	159 133-187	-	
Bjørkelangen	A		30	148 133-176	30	151 121-200	18	213 130-250
Årungen	C		30	162 145-185	-		27	151 90-260
Gjersjøen	D		30	157 130-184	-		30	187 160-220
Maridals vannet	E		30	230 181-255	-		30	221 170-250

3 Materiale og metoder

Det ble fisket med bunngarn i prøvelokalitetene. I lokalitetene BI, BV1-3 og B VI1-4 ble det fisket i august-september 1990 og i lokalitetene BII, BIII, BIV, A, C, D og E i august 1991. Et likt garnsett med maskevidde fra 15 til 45 mm ble brukt i samtlige lokaliteter. Ved fangster opp til 30 fisk av en art ble alle undersøkt. Om arten var representert med mer enn 30 individer, ble 30 tilfeldig trukket ut bortsett fra at utvalget ble gjort med sikte på å få minst mulig variasjon i størrelse. Størrelse ble her vurdert subjektivt uten hjelpemidler.

De fiskene som skulle undersøkes for parasitter ble lagt i plastposer og frosset. For undersøkelse ble fiskene tint ved romtemperatur. Fiskens hud, øyne, gjeller, organer i kroppshule og magetarm system ble undersøkt for parasitter med disseksjonsmikroskop (lupe). Bare makroparasitter ble registrert. Av disse er små sugemark (monogener) og muslinglarver (glochidier) ikke tatt med i bearbeidelsen av metodiske grunner. Fiskenes lengde, vekt og kjønn ble også registrert.

De parasittene som ble funnet ble identifisert ved hjelp av Pavlovskii (1964) og annen litteratur. Taxonomien til metacercarier av øyeikter i slekten *Diplostomum* er uavklart (Chappel et al. 1994). Vi har skilt mellom metacercarier funnet i linsen (*Diplostomum* 2) og metacercarier funnet i resten av øyet (*Diplostomum* 1).

Tre statistikker er brukt for å beskrive funnene av parasitter kvantitativt. Prevalens angir i prosent hvor mange av de undersøkte fiskene som var infisert med et parasittaxon, intensitet angir antall parasitter av et taxon hos en infisert fisk og abundans angir antall parasitter av et taxon i gjennomsnitt hos en gruppe undersøkt fisk. Det relative forholdet mellom abundansene til hvert parasittaxon hos hver fiskeart over de positive lokalitetene er kartografisk fremstilt i figurer samlet på en plansje for hver fiskeart (Plansje 1-3 appendix). I hver av disse plansjene viser **figur a** den innbyrdes geografiske beliggenheten av de lokalitetene hvor fiskearten ble fanget, og **figur b** viser den relative fordeling av antall parasittaxa mellom lokalitetene for denne fiskearten. De øvrige figurene i hver plansje viser den relative fordelingen av abundanser større enn null mellom lokalitetene for hvert parasittaxon funnet hos fiskearten. Den kartografiske fremstillingen er gjort i CANOCO 4 (ter Braak og Smilauer 1998). Øvrige statistiske analyser er gjort i SYSTAT 9, SPSS Inc. Chicago.

4 Resultater

Mort ble fanget i samtlige 15, brasme i 11 og abbor i 11 av lokalitetene (**tabell 1**). 400 mort, 287 brasme og 207 abbor, til sammen 894 fisk ble undersøkt for parasitter. For mort varierer antall undersøkte fisk fra 11 til 30 mellom lokalitetene, for brasme fra 17 til 30 og for abbor fra 4 til 30. Lengden til de undersøkte fiskene varierer signifikant over lokalitetene for alle artene. For mort gjelder dette selv om de lokalitetene som har de mest ekstreme lengdeverdiene (E, BII, A og BVI2) ikke tas med i analysen.

Hos mort ble det funnet parasitter fra 13, hos brasme fra 17 og hos abbor fra 11 taxa (**tabell 2, 3 og 4**). Hvilke organer de forskjellige parasittene ble funnet i er vist i **tabell 5** sammen med hvilket vertsnivå (slutt eller mellomvert) den undersøkte fisken hadde og øvrige vertsnivåer i parasittens livssyklus. Hos 28 av de 894 undersøkte fiskene (3 %) ble det ikke funnet individer av de parasittene som er tatt med i denne undersøkelsen. For mort gjelder dette 17 fisk (4 %) fordelt på lokalitetene BV1 med 3, BV2 med 3, BVI1 med 5, BVI3 med 1, D med 4 og E med 1 fisk. Av brasmene var 10 fisk (3 %) uten disse parasittene. De var fordelt med 1 fisk fra BI, 3 fisk fra BV1 og 6 fisk fra BV2. Bare 1 av de undersøkte abborene (0.5 %) fra D var uten disse parasittene.

Hos mort ble det største antall taxa (9) av parasitter funnet hos fisk fra Isesjø (BIV), (Plansje 1, **figur b**), hos brasme ble det største antall parasittaxa (14) funnet hos fisk fra Bjørkelangen (A). (Plansje 2, **figur b**) og hos abbor ble det største antall parasittaxa (10) funnet hos fisk fra Kolbjørnviksjøen (BV1). (Plansje 3, **figur b**). Mellom lokalitetene varierer antall taxa med en faktor på 3 for mort, 2.8 for brasme og 2.5 for abbor.

Hos mort ble trematodene *Diplostomum* 1 og *Diplostomum* 2 påvist i alle 15 lokaliteter, og trematoden *R. campanula* i 14 av disse (**tabell 2**, plansje 1 **figur d, e og f**). *Ergasilus briani* ble funnet på mort bare i Bjørkelangen (A) (**tabell 2**, plansje 1 **figur o**).

Hos brasme ble *Diplostomum* 2 og *R. campanula* og nematoden *R. acus* påvist i alle 11 lokaliteter, mens bendelmarken *C. laticeps* og nematoden *P. ovata* ble funnet i 10 av disse (**tabell 3**, plansje 2 **figur d, f, k, i og m**). Den parasitten som ble påvist på brasme i færrest lokaliteter var trematoden *Phyllodistomum* sp som bare ble funnet i Tunevannet (BII) (**tabell 3**, plansje 2 **figur h**).

Hos abbor ble *Diplostomum* 2, bendelmarken *T. nodulosus* og nematoden *C. lacustris* påvist i alle 11 lokaliteter mens *Diplostomum* 1 ble funnet i 9 av disse (**tabell 4**, plansje 3 **figur f, h, i og e**). Den minst utbredte parasitten hos abbor var haptormarken *A. = Ancyrocephalus paradoxus* som ble funnet i Vestvannet (BI), Kolbjørnviksjøen (BV1) og Bjørkelangen (A) (**tabell 4**, plansje 3 **figur c**).

Tabell 2. Andelen i prosent av undersøkte mort (*Rutilus rutilus*) i hver lokalitet som var infisert med de enkelte påviste parasittartene (infeksjonenes prevalens). - Fraction in per cent of examined roach (*Rutilus rutilus*) in each locality infected with each parasite species (prevalence of infection).

Lokalitet	BI	BII	BIII	BIV	BV1	BV2	BV3	BVI1	BVI2	BVI3	BVI4	A	C	D	E	#
# fisk	28	30	30	27	30	17	30	30	11	17	30	30	30	30	30	lok
Parasitt																
Haptormark																
Monogenea																
<i>Paradiplozoon homoion</i>	3,6	0	10,0	0	56,7	17,7	0	40,0	0	11,8	3,3	3,3	0	13,3	0	9
Ikter																
Trematoda																
<i>Diplostomum</i> 1 (Vitreous humor)	100	100	100	92,6	50,0	58,8	100	36,7	81,2	29,4	76,7	93,3	93,3	26,7	56,7	15
<i>Diplostomum</i> 2 (lens)	89,3	100	96,7	88,9	16,7	17,7	100	66,7	100	94,1	96,7	90,0	100	33,3	93,3	15
<i>Rhipidocotyle campanula</i>	57,1	100	96,7	62,7	13,3	11,8	70,0	10,0	100	70,6	100	96,7	100	70,0	0	14
<i>Allocreadium isoporum</i>	3,6	0	3,3	0	3,3	0	0	0	0	0	6,7	0	0	0	0	4
Bendelmark																
Cestoda																
<i>Ligula intestinalis</i>	0	0	0	3,7	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Rundmark																
Nematoda																
<i>Raphidascaris acus</i>	0	0	10,0	55,6	0	5,9	0	3,3	0	0	16,7	20,0	6,7	0	10,0	8
<i>Philometra ovata</i>	0	16,7	13,3	7,4	3,3	5,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Capillaria tomentosa</i>	0	0	0	0	0	0	3,3	6,7	0	0	0	3,3	0	0	0	3
Krassere																
Acanthocephala																
<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	0	0	0	3,7	0	5,9	6,7	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Krepsdyr																
Crustacea																
<i>Ergasilus briani</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,7	0	0	0	1
<i>Ergasilus sieboldi</i>	0	0	0	25,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,3	0	2
<i>Argulus foliaceus</i>	3,6	0	0	7,4	0	0	0	0	0	0	0	13,3	33,3	0	3,3	5
# taxa	6	4	7	9	7	7	5	6	3	4	6	8	5	5	4	

Tabell 3. Andelen i prosent av undersøkte brasme (*Abramis brama*) i hver lokalitet som var infisert med de enkelte påviste parasittartene (infeksjonens prevalens). - Fraction in per cent of examined bream (*Abramis brama*) in each locality infected with each parasite species (prevalence of infection).

Lokalitet	BI	BII	BIII	BIV	BV1	BV2	BV3	BVI2	BVI3	BVI4	A	#
# fisk	26	29	30	17	22	23	30	20	30	30	30	lok
Parasitt												
Haptormark												
Monogenea												
<i>Diplozoon paradoxum</i>	42,3	37,9	50,0	11,7	0	0	0	0	0	0	10,0	5
Ikter												
Trematoda												
Diplostomum 1 (Vitreous humor)	7,7	55,2	16,7	0	4,5	0	26,7	5,0	0	0	16,7	7
Diplostomum 2 (lens)	57,7	96,6	83,3	41,2	13,6	8,7	100	100	100	96,7	96,7	11
<i>Rhipidocotyle campanula</i>	61,5	96,5	100	100	27,3	47,8	66,7	100	96,7	100	100	11
<i>Allocreadium isoporum</i>	0	0	0	0	0	0	0	10,0	13,3	16,7	3,3	4
<i>Phyllodistomum</i> sp	0	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bendelmark												
Cestoda												
<i>Caryophyllaeus laticeps</i>	65,4	17,2	66,7	11,8	36,4	39,1	36,7	0	26,7	20,0	20,0	10
<i>Ligula intestinalis</i>	0	0	0	5,8	4,5	0	0	0	0	0	0	2
Rundmark												
Nematoda												
<i>Raphidascaris acus</i>	11,5	89,7	3,3	47,1	22,7	30,4	43,3	25,0	36,7	46,7	26,7	11
<i>Philometra ovata</i>	19,2	24,1	6,7	5,8	18,2	8,7	16,7	0	3,3	3,3	10,0	10
<i>Capillaria tomentosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3,3	0	10,0	2
Krassere												
Acanthocephala												
<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	0	17,2	3,3	29,4	4,5	17,4	80,0	0	0	0	6,7	7
<i>Acanthocephalus anguillae</i>	0	10,3	0	11,8	0	4,3	0	0	0	0	0	3
Krepsdyr												
Crustacea												
<i>Ergasilus briani</i>	0	0	0	0	27,3	0	16,7	0	3,3	0	3,3	4
<i>Ergasilus sieboldi</i>	46,2	37,9	13,3	5,8	81,8	17,4	13,3	0	0	0	13,3	8
<i>Tracheliastes maculeatus</i>	26,9	17,2	23,3	0	0	0	0	0	0	0	6,7	4
<i>Argulus foliaceus</i>	11,5	10,3	20,0	0	13,6	0	0	0	0	0	16,7	5
# taxa	10	13	11	10	11	8	9	5	8	6	14	

Tabell 4. Andelen i prosent av undersøkte abbor (*Perca fluviatilis*) i hver lokalitet som var infisert med de enkelte påviste parasittene (infeksjonens prevalens). - Fraction in per cent of examined perch (*Perca fluviatilis*) in each locality infected with each parasite taxon (prevalence of infection).

Lokalitet	BI	BIII	BIV	BV1	BV3	BVI1	BVI2	A	C	D	E	#
# fisk	30	25	5	17	16	4	5	18	27	30	30	lok
Parasitt												
Haptormark												
Monogenea												
<i>Ancyrocephalus paradoxus</i>	6,7	0	0	29,4	0	0	0	11,1	0	0	0	3
Ikter												
Trematoda												
Diplostomum 1 (Vitreous humor)	80,0	60,0	60,0	17,6	37,5	0	0	33,3	32,1	6,7	63,3	9
Diplostomum 2 (lens)	93,3	92,0	100	29,4	100	50,0	80,0	38,9	53,6	3,3	96,7	11
<i>Neascus</i> sp	0	8,0	20,0	5,9	6,3	0	0	0	14,8	6,7	60,0	7
<i>Azygia lucii</i>	53,3	8,0	0	5,8	0	0	0	0	3,7	3,3	20,0	6
Bendelmark												
Cestoda												
<i>Trienophorus nodulosus</i>	16,7	36,0	20,0	94,1	37,5	25,0	40,0	11,1	96,3	50,0	100	11
Rundmark												
Nematoda												
<i>Camallanus lacustris</i>	96,7	96,0	80,0	70,6	75,0	100	100	94,4	59,3	86,7	93,3	11
Krassere												
Acanthocephala												
<i>Acanthocephalus lucii</i>	0	0	0	35,3	62,5	75,0	20,0	11,1	0	0	0	5
Krepsdyr												
Crustacea												
<i>Ergasilus sieboldi</i>	3,3	0	20,0	47,1	0	0	0	33,3	0	40,0	0	5
<i>Actheres percarum</i>	76,7	44,0	20,0	58,8	0	25,0	0	72,2	0	0	53,3	7
<i>Argulus foliaceus</i>	16,7	0	0	0	12,5	0	0	5,6	0	13,3	0	4
# taxa	9	7	7	10	7	5	4	9	6	8	7	

Tabell 5. Levested i fisken og livssyklus for de påviste parasittene. - Site of infection of the fish and life cycle of the recorded parasites.

Parasitt	Levested i fisken	Undersøkt fisk	Andre vertnivåer
<i>Paradiplozoon homoion</i>	gjeller	sluttvert	ingen
<i>Diplozoon paradoxum</i>	gjeller	sluttvert	ingen
<i>Ancyrocephalus paradoxus</i>	gjeller	sluttvert	ingen
<i>Diplostomum</i> 1	øyehulen	mellomvert	snegl(m), fugl(s)
<i>Diplostomum</i> 2	øyelinsen	mellomvert	snegl(m), fugl(s)
<i>Neascus</i> sp	øyehulen	mellomvert	snegl(m), fugl(s)
<i>Rhipidocotyle campanula</i>	gjeller	mellomvert	mollusk(m), abbor(s) og gjedde(s)
<i>Allocreadium isoporum</i>	tarm	sluttvert	mollusk(m), insekt(m)
<i>Phyllodistomum</i> sp	urinleder	sluttvert	mollusk(m)
<i>Azygia lucii</i>	mage	sluttvert	snegl(m), karpfisk(m)
<i>Carryophyllaeus laticeps</i>	tarm	sluttvert	børstemark(m)
<i>Ligula intestinalis</i>	bukhule	mellomvert	hoppekreps(m), fugl(s)
<i>Triaenophorus nodulosus</i>	lever	mellomvert	hoppekreps(m), gjedde(s)
<i>Raphidascaris acus</i>	bukhule	mellomvert	rovfisk(s)
<i>Philometra ovata</i>	bukhule	sluttvert	hoppekreps(m)
<i>Capillaria tomentosa</i>	tarm	sluttvert	hoppekreps(m)
<i>Camallanus lacustris</i>	tarm	sluttvert	hoppekreps(m), karpfisk(m)
<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	tarm	sluttvert	insekt(m), krepsdyr(m)
<i>Acanthocephalus anguillae</i>	tarm	sluttvert	isopoder(m)
<i>Acanthocephalus lucii</i>	tarm	sluttvert	isopoder(m)
<i>Ergasilus sieboldi</i>	gjeller	sluttvert	ingen
<i>Ergasilus briani</i>	gjeller	sluttvert	ingen
<i>Actheres percarum</i>	gjeller, munn	sluttvert	ingen
<i>Tracheliaestes maculeatus</i>	hud, skjell	sluttvert	ingen
<i>Argulus foliaceus</i>	hud, gjeller	sluttvert	ingen

Den nest mest utbredde parasitten hos mort, *R. campanula* hadde den høyeste gjennomsnittlige abundansen over de 14 positive lokalitetene mens de mest utbredde øyeiktene hadde den nest høyeste gjennomsnittlige abundansen (**tabell 6**). *R. campanula* hadde den høyeste og *Diplostomum 2* den nest høyeste gjennomsnittlige abundansen også hos brasme, men

her var også *R. campanula* like abundant som øyeikten. Hos abbor var *Diplostomum 2*, *T. nodulosus* og *C. lacustris* de med høyest gjennomsnittlig abundans (**tabell 6**).

Tabell 6. Gjennomsnittlig abundans av parasittaxa over de lokalitetene der de er påvist for mort, brasme og abbor. - Average abundance of parasite taxa over positive localities for roach, bream, and perch.

Parasitt	Mort		Brasme		Abbor	
	# lok.	Gj. Abu.	# lok.	Gj. Abu.	# lok.	Gj. Abu.
<i>P. homoion</i>	9	0,52				
<i>D. paradoxum</i>			5	1,12		
<i>A. paradoxus</i>					3	0,16
<i>Diplostomum 1</i>	15	9,44	7	0,49	9	2,02
<i>Diplostomum 2</i>	15	12,89	11	22,7	11	8,72
<i>R. campanula</i>	14	27,65	11	121,33		
<i>A. isoporum</i>	4	0,07	4	1,46		
<i>Phyllodistomum sp</i>			1	0,48		
<i>Neascus sp</i>					7	1,33
<i>Az. lucii</i>					6	0,50
<i>C. laticeps</i>			10	0,93		
<i>L. intestinalis</i>	2	0,27	2	0,14		
<i>T. nodulosus</i>					11	4,31
<i>R. acus</i>	8	1,12	11	21,09		
<i>P. ovata</i>	5	0,14	10	0,20		
<i>C. tomentosa</i>	3	0,04	2	0,38		
<i>C. lacustris</i>					11	7,23
<i>N. rutili</i>	3	0,05	7	1,58		
<i>A. anguillae</i>			3	0,12		
<i>Ac. lucii</i>					5	2,08
<i>E. briani</i>	1	0,17	4	0,18		
<i>E. sieboldi</i>	2	0,41	8	0,61	5	0,58
<i>A. foliaceus</i>	5	0,17	5	0,19	4	0,16
<i>T. maculeatus</i>			4	0,35		
<i>A. percarum</i>					7	1,51

5 Diskusjon

Påvisningen av de enkelte parasittaxa varierer fra funn i bare en til funn i alle de undersøkte lokalitetene. Denne variasjonen er resultatet av metodiske forhold og av virkelig forskjell i utbredelsen til de enkelte parasittaxa. Hvor permanent parasitten er knyttet til fisken, hvor lett eller vanskelig parasitten er å påvise, hvor abundant den er i lokaliteten, størrelsen eller alderen til den fisken som er undersøkt og tidspunktet på året da fisken ble fanget er metodiske forhold som påvirker slike resultater.

De parasittaxa som er tatt med i denne undersøkelsen har alle en størrelse som gjør at de er lette å observere med de hjelpemidlene som er brukt. De tåler også godt nedfrysing og etterfølgende tining slik at tap på grunn av dette neppe er av betydning for resultatet. *A. foliaceus* er ikke permanent knyttet til fisken, og det er trolig at den er langt mer utbredt enn våre resultater viser da den lett tapes ved bruk av garnfanget fisk. Det er påvist flere taxa av parasitter på mort og brasme i denne undersøkelsen enn det Halvorsen (1971) fant hos de samme fiskene i en lokalitet i Glomma som ligger nær Bill, men alle taxa fra den tidligere undersøkelsen er påvist i denne. At antall observerte taxa øker med økende prøvetaking er et velkjent fenomen. Trematoden *Bunodera lucioperca* er funnet hos abbor på Østlandet av Halvorsen (1971), Andersen (1978) og Skorping (1981), og de to førstnevnte fant også bendelmarken *Proteocephalus percae* mens disse to taxa ikke er registrert i denne undersøkelsen. Halvorsen (1972), Andersen (1978) og Skorping (1981) viste at begge parasittene har en sesongmessig forekomst. De fiskene som er undersøkt her er tatt på et tidspunkt da forekomsten er meget lav. Dette antas å være hovedforklaringen på manglende observasjoner. Sesongmessighet i forekomst er vanlig hos parasitter hos ferskvannsfisk (Halvorsen 1972, 2000), slik at både listen over taxa som er registrert i denne undersøkelsen og særlig deres målte abundans må vurderes i lys av dette. Variasjon i fiskestørrelse over lokalitetene kan også ha påvirket resultatene noe (Halvorsen 2000). Selv om det var statistisk signifikant variasjon i fiskenes lengde mellom lokalitetene var variasjonen begrenset i forhold til det totale størrelsesvariasjonen for disse fiskeartene. Denne faktoren har derfor neppe stor betydning i dette tilfellet.

Resultatene er basert på prøvetaking og estimering. De er derfor ikke absolutte uttrykk for parasittenes forekomst, men gir et mål for det relative forholdet mellom forekomsten og utbredelsen til de undersøkte parasittene. Prøvene er også tatt på samme tidspunkt på året slik at de kan sammenliknes over lokalitetene uavhengig av sesongdynamikk. Slik sett gir resultatene grunnlag for en rekke konklusjoner selv om de faktorene som er omtalt ovenfor blir tatt hensyn til.

Nesten alle fiskene (97 %) var infisert med en eller flere av de parasittaxa som er tatt med i denne undersøkelsen. Bare hos 1 abbor ble det ikke funnet slike parasitter. Mange parasitter, f.eks. små haptormark, muslinglarver og encellede er ikke tatt med i undersøkelsen av metodiske grunner. Om det hadde vært mulig å inkludere disse er det rimelig å anta at infeksjon hadde blitt påvist hos så godt som alle fiskene. Parasittene er derfor en

betydelig komponent i ferskvannfaunaen og biodiversiteten i denne regionen.

I generell økologi er det veletablert at arter forekommer som vanlige og sjeldne i en regional skala (Hanski et al. 1993). De vanlige artene forekommer med høy abundans i mange av de tilgjengelige habitatene og de sjeldne med lav abundans i få av habitatene. Hartvigsen og Halvorsen (1993) viste at parasitter på ørret dannet et slikt mønster i et landskapsystem, og Hartvigsen og Halvorsen (1994) fremsatte som en sentral hypotese at denne utbredelsesformen var generell også for parasitter. Selv om noen av de registrerte parasittene viser en mellomform er resultatene i denne undersøkelsen i god overensstemmelse med hypotesen. Særlig er tendensen sterk til at de parasittene som forekommer i alle eller nesten alle lokaliteter også forekommer med høy abundans.

Det er fremsatt flere hypoteser om hvilke prosesser det er som skaper denne sammenhengen mellom regional utbredelse og lokal abundans (Hanski et al. 1993). For parasitter blir ofte i denne forstand vanlige parasitter antatt å ha en enkel livssyklus med bare ett verts nivå (monoxen) (Dobson og May 1986) eller kunne spres med fugl (Hartvigsen og Halvorsen 1993). For parasitter hos fisk er det et element av motsetning mellom disse antagelsene.

De tre vanligste parasittene hos mort er trematoder. De to øyeiktene er fugleparasitter mens *R. campanula* er en fiskeparasitt (Halvorsen 2000). *Diplostomum 2* og *R. campanula* er også vanlige hos brasme. Hos denne verten er nematoden *R. acus* også vanlig mens fugleparasitten bendelmarken *L. intestinalis* er sjelden både hos mort og brasme. Hos abbor er bendelmarken *T. nodulosus* som er fiskeparasitt blant de vanlige. Alle disse vanligste parasittene har en komplisert (heteroxen) livssyklus. Det er derfor ikke noen enkel sammenheng mellom kompleksiteten i livssyklus, høyere taxon eller om fisk eller fugl er sluttvert og vanlig eller sjelden i disse resultatene. Denne mangel på enkel sammenheng blir ytterligere forsterket av at for eksempel *Diplostomum 1* er vanlig hos mort, men har en mellomstilling hos brasme og abbor. I tillegg er det ikke sammenfall mellom lokaliteter hvor *Diplostomum 1* og *Diplostomum 2* har høyest abundans. Dette viser at også vertsart er en faktor i dannelsen av vanlighet eller sjeldenhet hos disse parasittene.

Når det gjelder taxondiversitet i lokalitetene varierte den i omtrent samme omfang for de tre fiskeartene. Bjørkelangen (A), Kolbjørnviksjøen (BV1), Hasle (Bill) og Isesjø (BIV) er av de med høyest og Hersetsjøen (BVI2) den med lavest diversitet for alle tre fiskeartene. Skottasjøen ligger også lavt for mort og brasme, de to fiskeartene som ble undersøkt derfra. Det er derfor ingen entydig øst-vest gradient i antall parasittaxa.

Det har vist seg vanskelig å generalisere hva som bestemmer en arts koloniseringsevne og et habitats koloniserbarhet (Kornberg og Williamson 1987). Resultatene her viser at dette er komplisert også for fiskeparasitter. Felteksperiment i et lite landskapsområde (Hartvigsen og Halvorsen 1993) viste at det var den vanligste arten i området som først koloniserte et nytt habitat slik at vanlighet på regional skala i det tilfelle reflekterte koloniseringsevne.

6 Litteratur

- Aagaard, K., Borgvang, S. & Strand, A. 2001. Nedbørfelt-distrikter i Norge. Forslag til inndeling ut fra naturgeografiske og regionadministrative forhold. - NINA Oppdragsmelding 691: 1-26.
- Aagaard, K. & Dolmen, D. 1996. Limnofauna Norgeica. Katalog over norsk ferskvannsfaua. - Tapir Forlag. Trondheim. 310 s.
- Andersen, K. 1978. The helminths in the gut of perch (*Perca fluviatilis* L.) in a small oligotrophic lake in Southern Norway. - Zeitschrift für Parasitenkunde 56: 17-27.
- Chappel, L.H., Hardie, L.J., & Secombes, C.J. 1994. Diplostomiasis: the disease and host - parasite interactions. - s. 59-86 i Pike, A.W. & Lewis, J.W., red. Parasite diseases of fish. Samara Publishing, Dyfed, Wales.
- Dahl, E., Elven, R., Moen, A., & Skogen, A. 1986. Vegetasjonskart over Norge 1 : 1 500 000. - Nasjonalatlas for Norge. Statens Kartverk.
- Dobson, A.P. & May, R.M. 1986. Patterns in invasions by pathogens and parasites. - s. 58-76 i Mooney, H.A. & Drake, J.A., red. Ecological Studies 58. Springer Verlag, Berlin.
- Halvorsen, O. 1971. Studies of the helminth fauna of Norway XVIII. On the composition of the parasite fauna of coarse fish in the river Glomma, South-Eastern Norway. - Norwegian Journal of Zoology 19: 181-192.
- Halvorsen, O. 1972. Studies of the helminth fauna of Norway XX. Seasonal cycles in fish parasites in the river Glomma. - Norwegian Journal of Zoology 20: 9-18.
- Halvorsen, O. 2000. Parasitter hos ferskvannsfisk. - s. 154-171 i Borgstrøm, R. & Hansen, L.P., red. Fisk i ferskvann. Et samspill mellom bestander, miljø og forvaltning. - Landbruksforlaget, Oslo.
- Halvorsen, O. & Hartvigsen, R. 1989. A review of the biogeography and epidemiology of *Gyrodactylus salaris*. - NINA Utredning 2: 1-41.
- Hanski, I., Kouki, J. & Halkka, A. 1993. Three explanations of the positive relationship between distribution and abundance of species. - s. 108-116 i Ricklefs, R. & Schluter, D., red. Species diversity in ecological communities. The University of Chicago Press, Chicago og London.
- Hartvigsen, R. & Halvorsen, O. 1993. Common and rare trout parasites in a small landscape system. - Parasitology 106: 101-105.
- Hartvigsen, R. & Halvorsen, O. 1994. Spatial patterns in the abundance and distribution of parasites of freshwater fish. - Parasitology Today 10: 28-31.
- Kennedy, C.R., Hartvigsen, R., & Halvorsen, O. 1991. The importance of fish stocking in the dissemination of parasites through a group of reservoirs. - Journal of Fish Biology 38: 541-552.
- Kornberg, H. & Williamson, M.H. red. 1987. Quantitative aspects of the ecology of biological invasions. - The Royal Society, London.
- Pavlovskii, E.N. 1964. Key to parasites of freshwater fish of the U.S.S.R. - Israel Program for Scientific Translations. Jerusalem. 919 s.
- Skorping, A. 1981. Seasonal dynamics in abundance, development and pattern of infection of *Bunodera luciopercae* (Müller) in perch, *Perca fluviatilis* L. from an oligotrophic lake in Norway. - Journal of Fish Biology 18: 401-410.
- ter Braak, C.J.F. & Smilauer, P. 1998. Software for canonical community ordination. - Centre for Biometry, Wageningen.
- Wesenberg-Lund, C. 1937a. Ferskvandsfaunaen biologisk belyst. Invertebrata. Første Bind. - Gyldendalske Boghandel. København. 414 s.
- Wesenberg-Lund, C. 1937b. Ferskvandsfaunaen biologisk belyst. Invertebrata. Andet Bind. - Gyldendalske Boghandel. København. 428 s.

Appendix

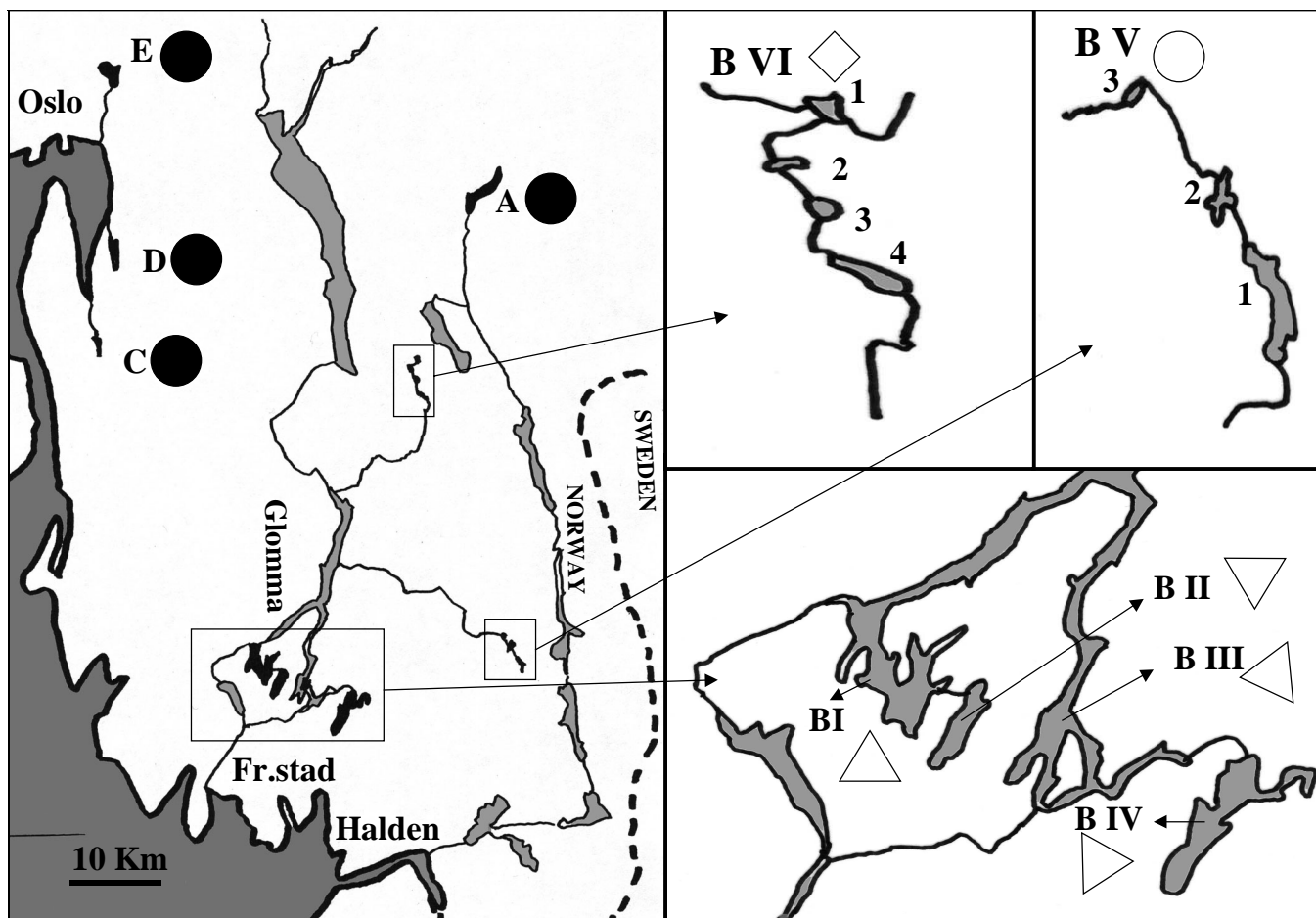
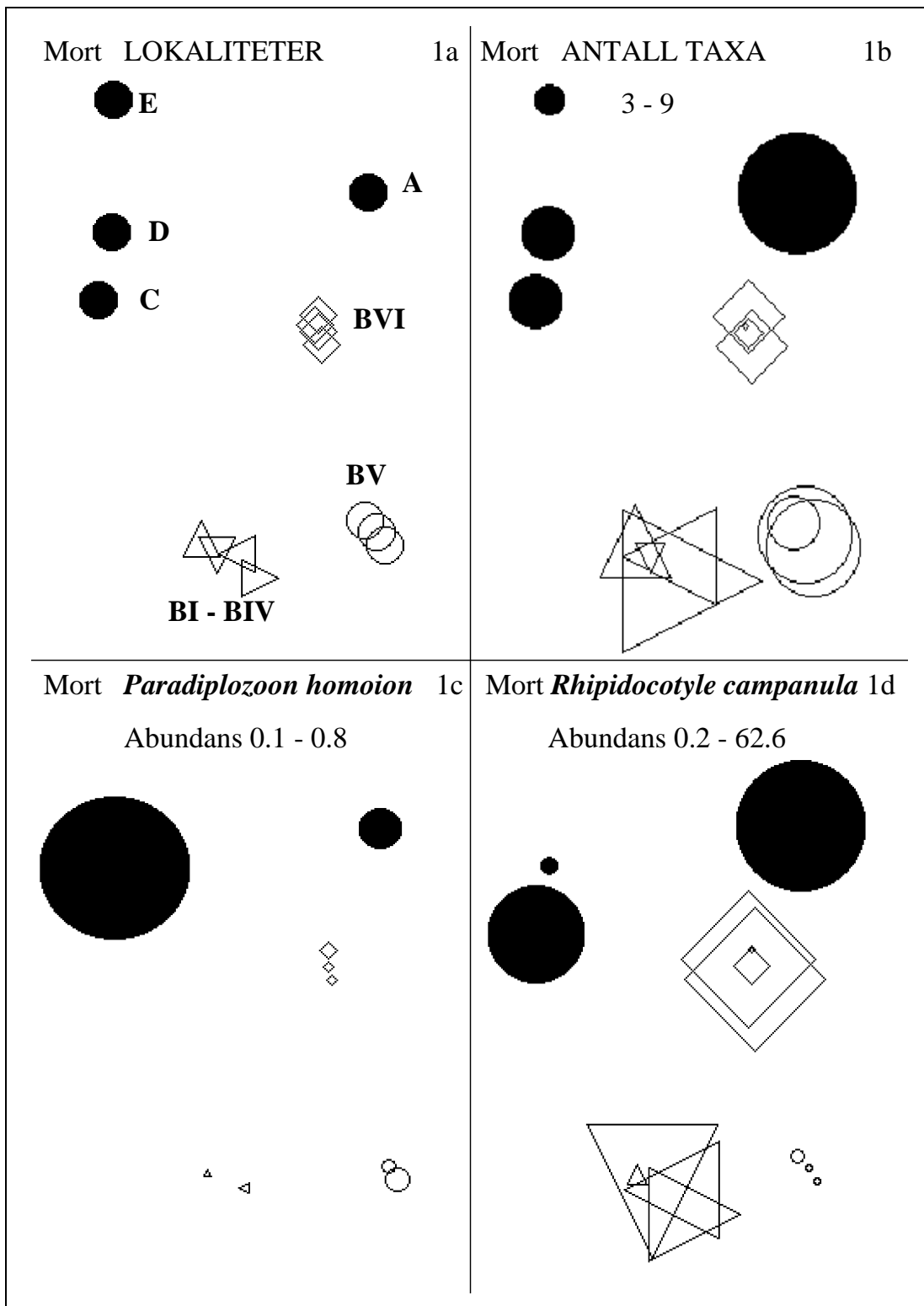


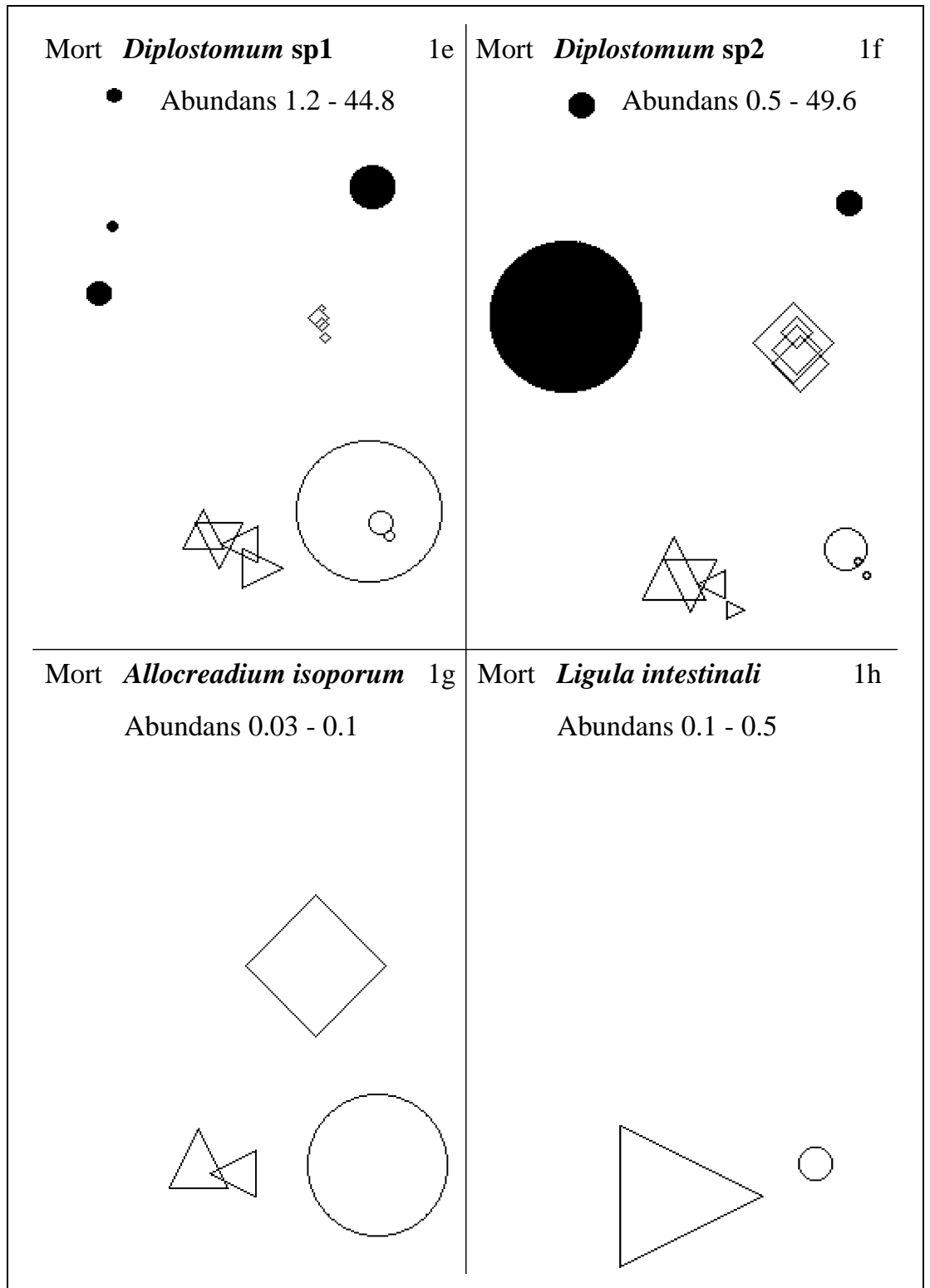
Figure 1. Kart over prøvelokalitetene med koder og symbol.



Plansje 1

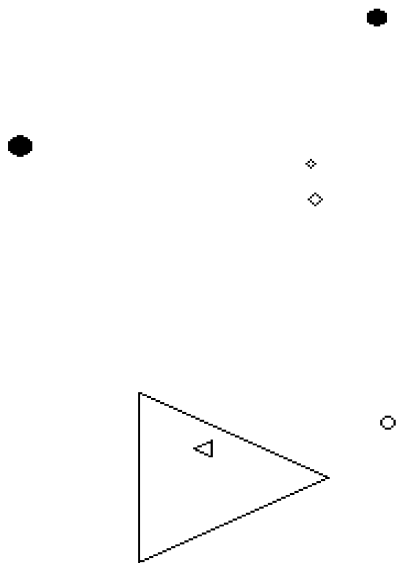
Figur 1a. Den innbyrdes geografiske beliggenheten av prøvelokaliteter for mort angitt ved symbolenes plassering. Lokalitetsnavn for symboler og koder er gitt i **tabell 1**. **Figur 1b;** Antall parasittaxa funnet på mort i hver lokalitet angitt ved symbolenes størrelse. Skala er 3-9. **Figur 1c-o.** Abundans av hvert parasittaxon i positive lokaliteter angitt ved symbolets størrelse. Skala er angitt på hver figur.

Plansje 1 forts.



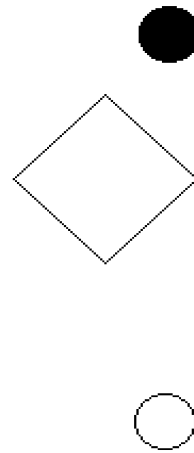
Mort *Raphidascaris acus* 1i

• Abundans 0.03 - 7.10



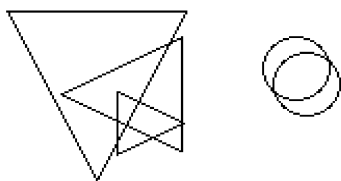
Mort *Capillaria tomentosa* 1j

Abundans 0.03 - 0.10



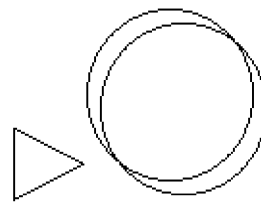
Mort *Philometra ovata* 1k

Abundans 0.1 - 0.3

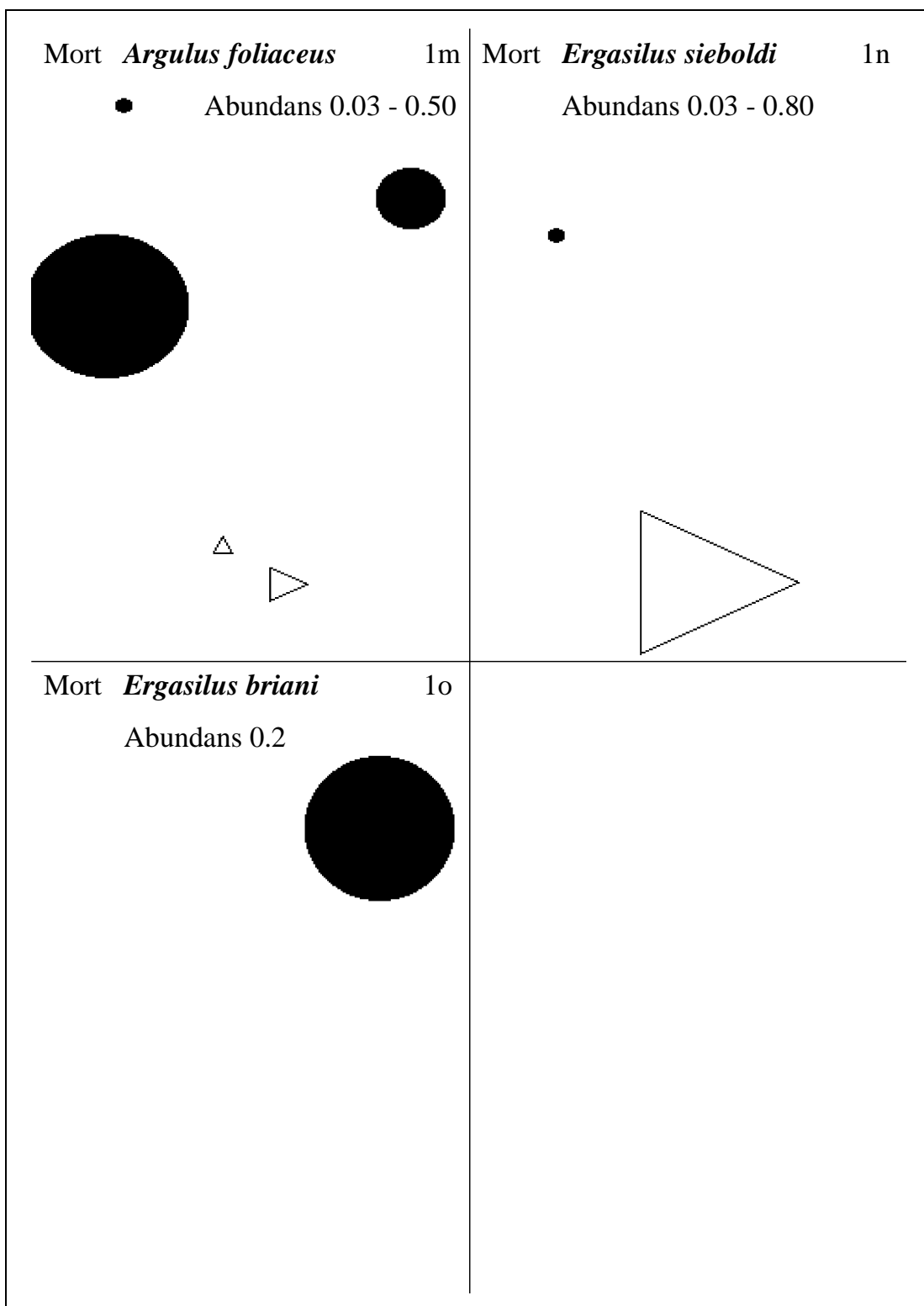


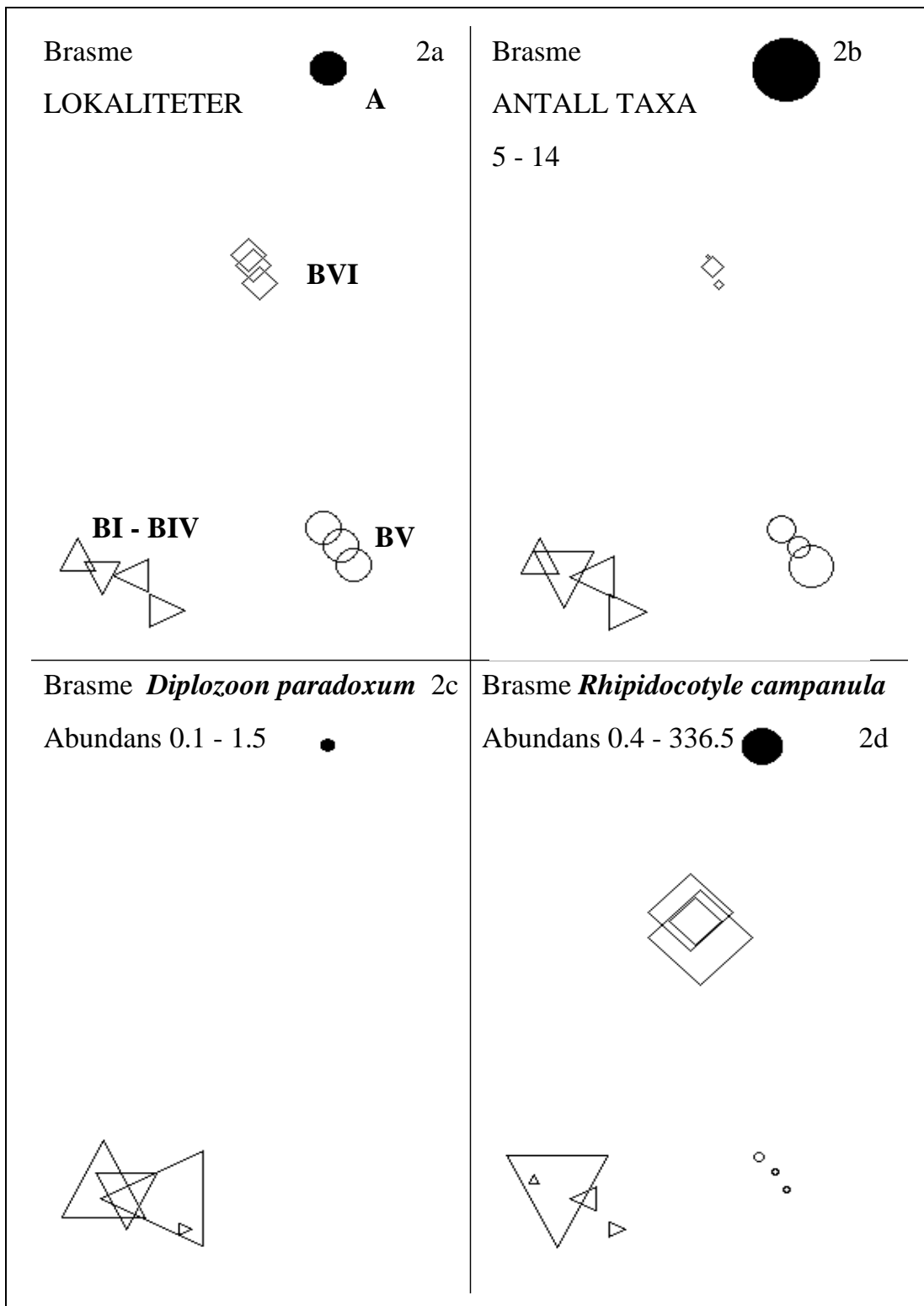
Mort *Neoechinorhynchus rutili* 1l

Abundans 0.04 - 0.10



Plansje 1 forts.

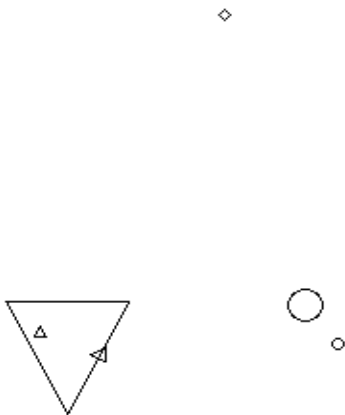
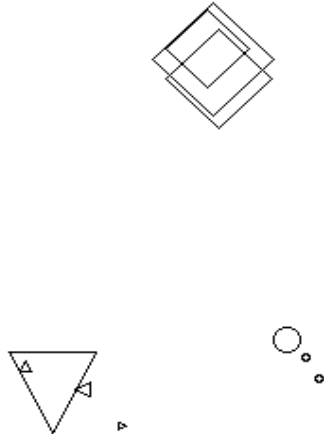
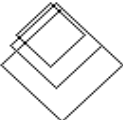
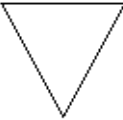


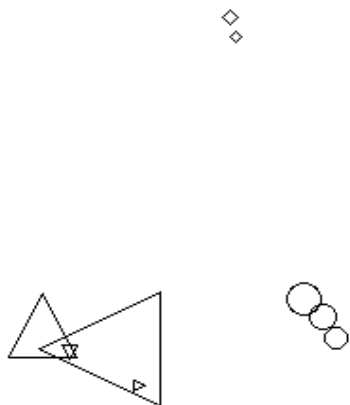
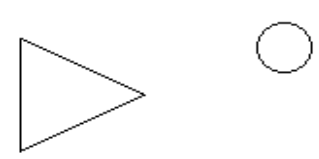
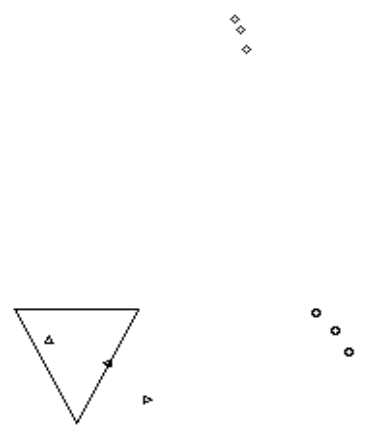
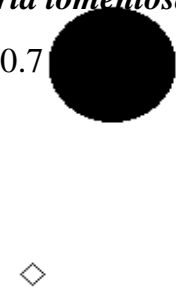


Plansje 2.

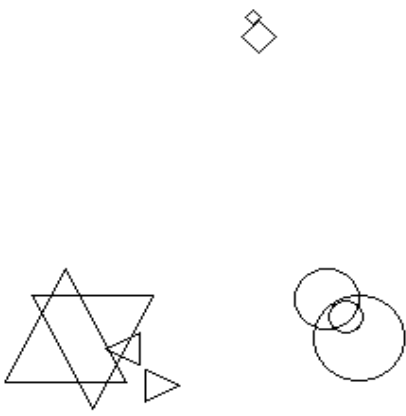
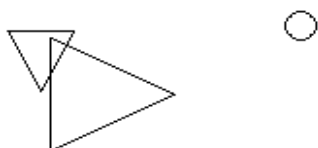
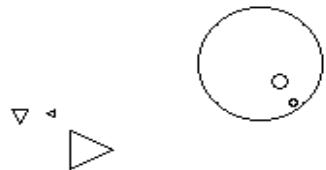
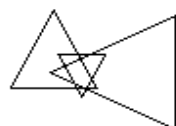
Figur 2a: Den innbyrdes geografiske beliggenheten av prøvelokaliteter for brasme angitt ved symbolenes plassering. Lokalitetsnavn for symboler og koder er gitt i **tabell 1**. **Figur 2b;** Antall parasittaxa funnet på brasme i hver lokalitet angitt ved symbolenes størrelse. Skala er 5-14. **Figur 2c-r.** Abundans av hvert parasittaxon i positive lokaliteter angitt ved symbolets størrelse. Skala er angitt på hver figur.


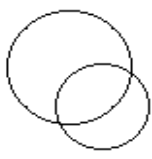
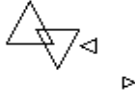



Plansje 2 forts.

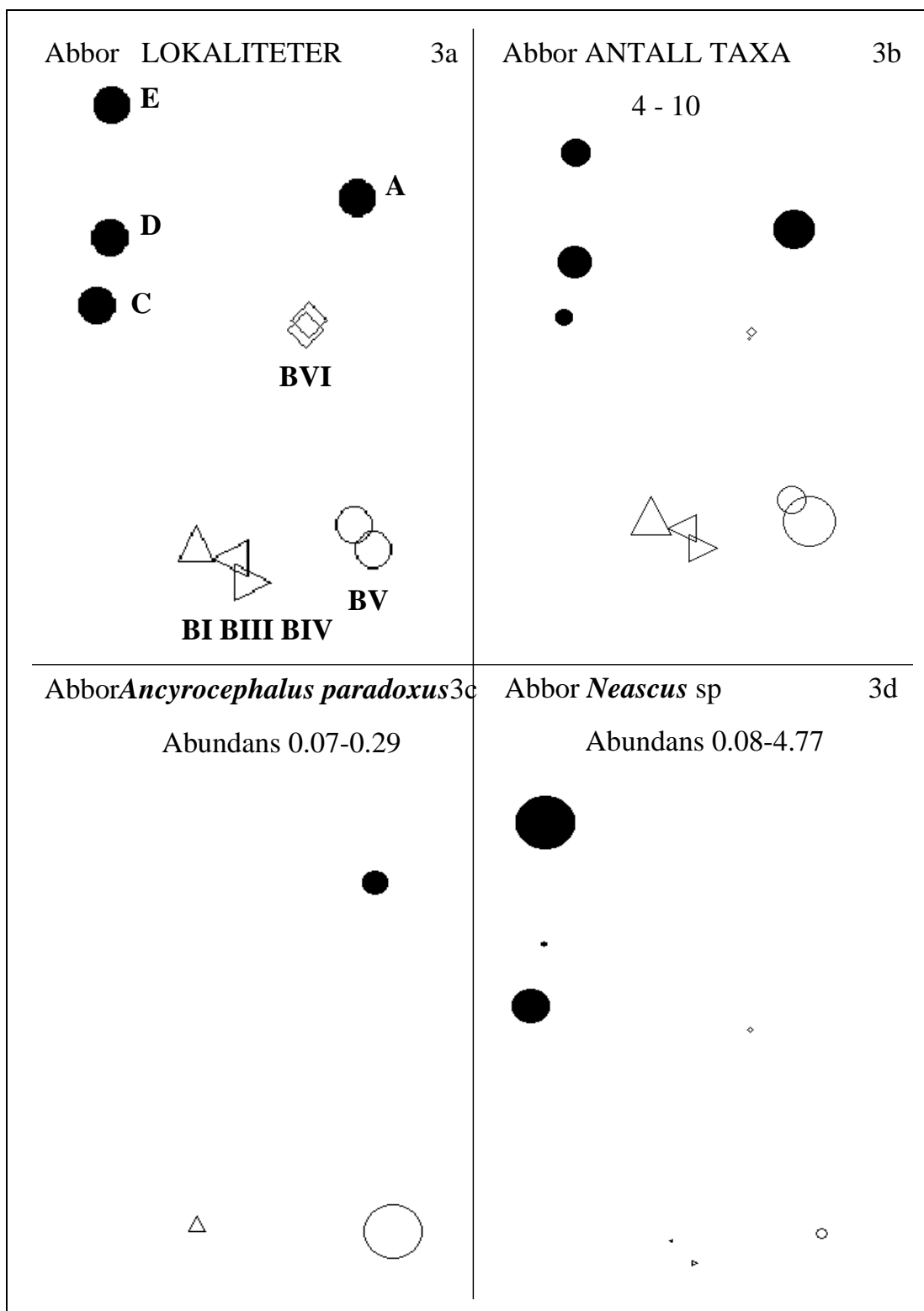
<p>Brasme <i>Diplostomum</i> sp1 2e</p> <p>Abundans 0.1 - 2.4 ●</p> 	<p>Brasme <i>Diplostomum</i> sp2 2f</p> <p>Abundans 0.1 - 67.0 ●</p> 
<p>Brasme <i>Allocreadium isoporum</i> 2g</p> <p>Abundans 0.03 - 2.6 * ●</p> 	<p>Brasme <i>Phyllodistomum</i> sp 2h</p> <p>Abundans 0.5</p> 

<p>Brasme <i>Caryophyllaeus laticeps</i> 2i Abundans 0.2 - 4.0 ●</p> 	<p>Brasme <i>Ligula intestinalis</i> 2j Abundans 0.04 - 0.1</p> 
<p>Brasme <i>Raphidascaris acus</i> 2k Abundans 0.03 - 220.5 ●</p> 	<p>Brasme <i>Capillaria tomentosa</i> 2l Abundans 0.1 - 0.7 ●</p> 

Plansje 2 forts.

<p>Brasme <i>Philometra ovata</i> 2m Abundans 0.03 - 0.4 ●</p> 	<p>Brasme Abundans 0.04 - 0.2 2n <i>Acanthocephalus anguillae</i></p> 
<p>Brasme Abundans 0.03 - 7.7 2o <i>Neoechinorhynchus rutilii</i> ●</p> 	<p>Brasme <i>Tracheliastes maculeatus</i> Abundans 0.6 - 0.2 ● 2p</p> 

<p>Brasme <i>Ergasilus briani</i> 2q Abundans 0.03 - 0.4 ●</p>  	<p>Brasme <i>Ergasilus sieboldi</i> 2r Abundans 0.1 - 2.4 ●</p>  
<p>Brasme Abundans 0.1 - 0.4 2s <i>Argulus foliaceus</i> ●</p>  	

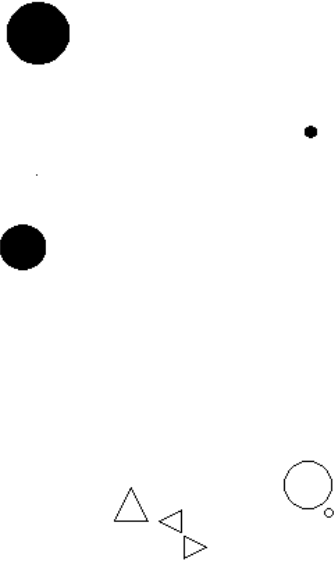


Plansje 3.

Figur 3a: Den innbyrdes geografiske beliggenheten av prøvelokaliteter for abbor angitt ved symbolenes plassering. Lokalitetsnavn for symboler og koder er gitt i **tabell 1. Figur 3b;** Antall parasittaxa funnet på abbor i hver lokalitet angitt ved symbolenes størrelse. Skala er 4-10. **Figur 3c-m.** Abundans av hvert parasittaxon i positive lokaliteter angitt ved symbolets størrelse. Skala er angitt på hver figur.

Abbor *Diplostomum 1* 3e

Abundans 0.07-4.53



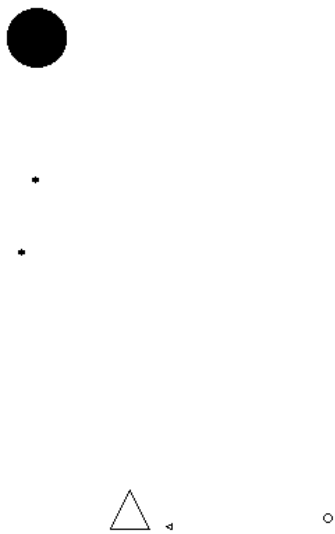
Abbor *Diplostomum 2* 3f

Abundans 0.03-39.40



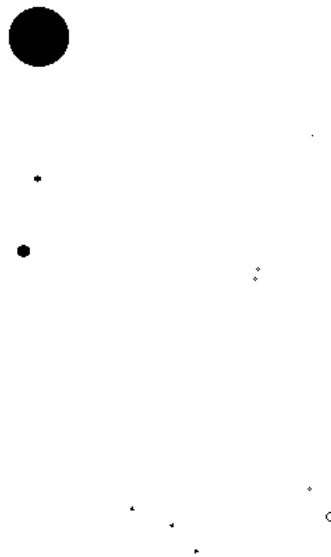
Abbor *Azygia lucii* 3g

Abundans 0.04-1.60

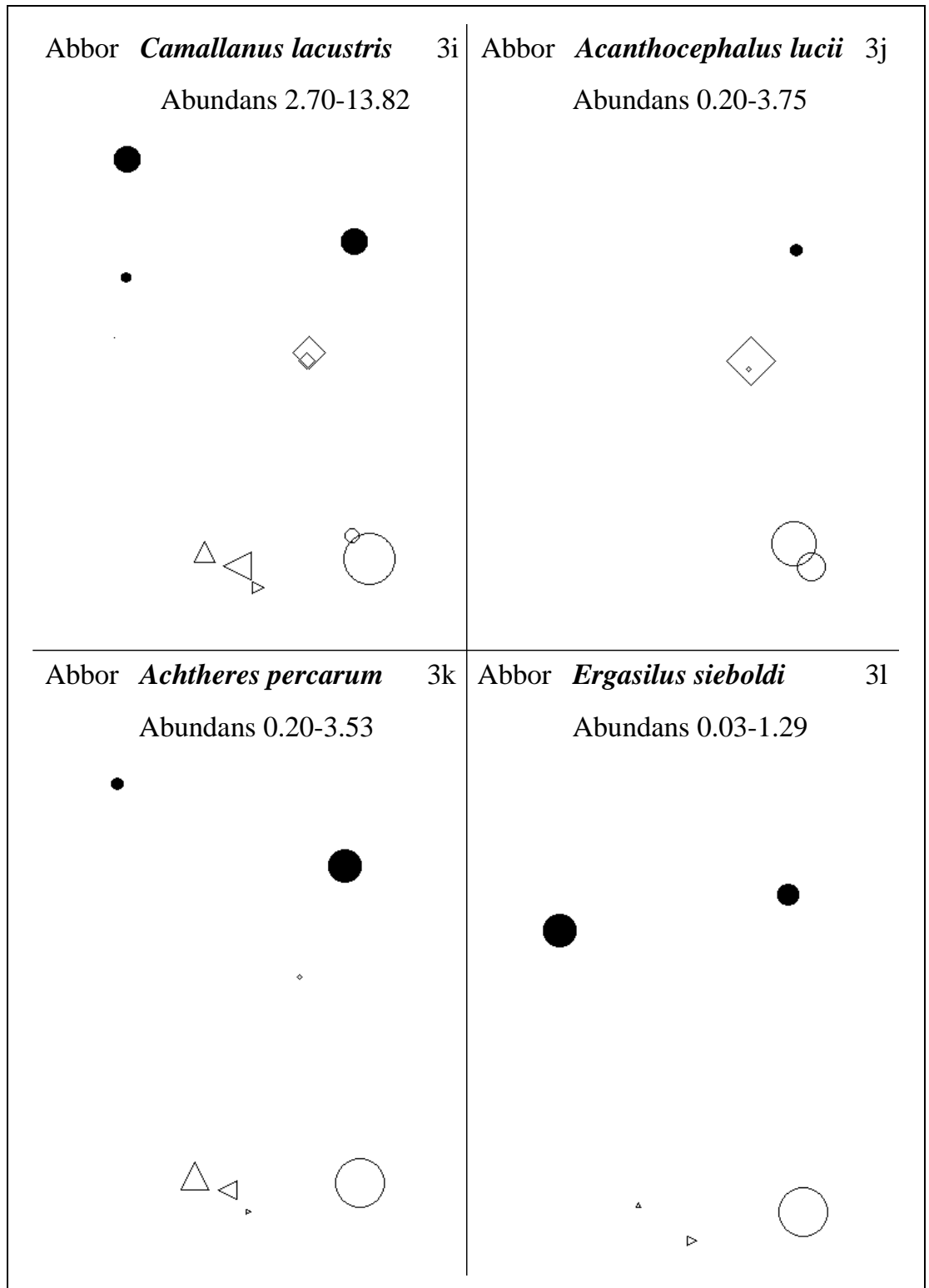


Abbor *Triaenophorus nodulosus* 3h

Abundans 0.20-33.63

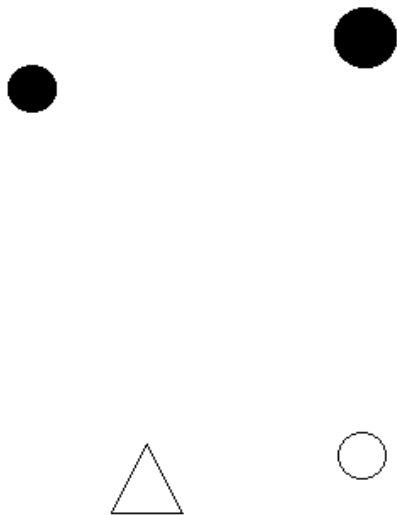


Plansje 3 forts.



Abbor *Argulus foliaceus* 3m

Abundans 0.13-0.20



Plansje 3 forts.

NINA Fagrapport 55

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1306-5

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

