

Tuneflue i Østfold – kartlegging og tiltak i eggleggingsområder

Åge Brabrand, Henning Pavels, Trond Bremnes,
Malin Stapnes Dahl og Audun Schrøder-Nielsen





Denne rapportserien utgis av:

Naturhistorisk museum
Postboks 1172 Blindern
0318 Oslo

www.nhm.uio.no

Forfattere:

Åge Brabrand, Henning Pavels, Trond Bremnes, Malin Stapnes Dahl og Audun Schrøder-Nielsen

Publiseringsform:

Elektronisk (pdf)

Sitering:

Brabrand, Å., Pavels, H., Bremnes, T., Dahl, M.S. og Schrøder-Nielsen, A. 2020. Tuneflue i Østfold – kartlegging og tiltak i eggleggingsområder. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo. Rapport nr. 88: 18 s.

ISBN nr. 978-82-7970-113-2

ISSN nr. 1891-8050

Fra 2011 inngår forskningsrapportene fra LFI i ny rapportserie ved Naturhistorisk museum, men gis samtidig fortløpende rapportnr. i LFI's opprinnelige rapportserie.

<http://www.nhm.uio.no/forskning-samlinger/forskning/oppdragsforskning/lfi/>

Forsidebilde: Foto: Henning Pavels



Tuneflue i Østfold – kartlegging og tiltak i eggleggingsområder

Åge Brabrand, Henning Pavels, Trond Bremnes,
Malin Stapnes Dahl og Audun Schrøder-Nielsen



Antall sider og bilag: 18 sider		Tittel Tuneflue i Østfold – kartlegging og tiltak i eggleggingsområder	
		Forfatter(e)/ enhet: Åge Brabrand, Henning Pavels, Trond Bremnes, Malin Stapnes Dahl, Audun Schrøder-Nielsen	
Rapportnummer: 88	Gradering: Åpen	Prosjektleder: Åge Brabrand	Prosjektnummer:
ISSN 1891-8050	Dato: 20.01.2020	Oppdragsgiver(e): Team miljø og landbruk, Sarpsborg kommune	
ISBN 978-82-7970-113-2		Oppdragsgiversref. Sunniva Sunde	

Sammendrag:

I arbeidet med å redusere plagene av tuneflue i Østfold, er det i 2019 fjernet mose på kjente eggleggingsområder og det er lagt vekt på å kartlegge nye eggområder i Ågårdselva nedenfor Sølvstufoss. I tillegg har utvalgte personer etter avtale sendt inn imago (voksne) knott til artsbestemmelse, der hensikten har vært å få en oversikt over hvilke arter som faktisk plager folk i ulike deler av Østfold.

Fjerning av mose i det viktige eggleggingsområdet i erosjonskanten mellom Vestvannet og Sølvstufoss er gjennomført på våren etter snøsmeltingen og før vårflommen i årene 2009-2019. I 2019 ble dette gjennomført i uke 13. Hensikten er å endre habitatforholdene for egglegging og gjøre substratet i området mindre egnet for egglegging.

I samme området ble det 11.7.2019 foretatt mengdeberegning av egg ved å ta slamprøver i elvebredd mellom kote 25,9 og 28,5 etter samme prosedyre som i tidligere år. Maksimal tetthet av egg i profilet i 2019 var 2.380 egg/cm², og den har i alle undersøkte år etter 2008 vært lavere enn 4.000 egg/cm². Det er gjennomgående betydelig lavere tettheter av egg og mengden er betydelig redusert sammenliknet med året før mosefjerning ble igangsatt (2008: ca 50.000 egg/cm²).

I 2019 ble det før vårflommen for første gang påvist egg av tuneflue i Ågårdselva nedenfor Sølvstufoss. Egg ble påvist på flere lokaliteter (punkter) i elvebredden langs en roligflytende strekning på 2 km. Strekningen ligger mellom strykstrekningen ved Valbrekka og strykstrekningen ved Gapahuk (Gressbakken), ca 450 m oppstrøms Soli Brug, og kan forklare at det enkelte år er observert mye larver av tuneflue (*Simulium truncatum*) i nedre del av Ågårdselva, mens det samme år er dominans av *S. rostratum* i øvre del mellom Sølvstufoss og Valbrekka.

I drenerør som munnet ut i elvebredd i Ågårdselva ble det 11.7.2019 funnet egg av *S. ornatum*. Arten kan bite husdyr og mennesker og observasjonen er ny. Omfanget av egglegging i drenerør i kulturlandskapet er ukjent, men observasjonen er interessant.

Innsending av imago knott i biteposisjon på menneske viste nær utelukkende DNA-treff på tuneflue (*S. truncatum*). Dette var imago samlet inn i perioden 8. juni til 3. juli 2019 fra Glennetangen, Rakkestad, Svartdal, Svinndal, Rolvsøy og Meieribyen.



Forord

Flere kommuner i Østfold har tatt et nytt initiativ for å redusere plagene som skyldes tune-flua. Foranledningen var relativt store plager forsommeren 2018, og Våler kommune ved skogbrukssjef Sven O. Martinsen arrangerte 22. juni 2018 et informasjonsmøte der Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI) ved Naturhistorisk museum (NHM), Universitetet i Oslo, holdt et innlegg over det arbeidet som inntil da var gjort. Deltagerne luftet en rekke mulige tiltak og ikke minst ble det diskutert om tune-flue kunne ha massive bestander andre steder enn Ågårdselva, som hittil er angitt som hovedlokalitet.

Sarpsborg kommune ved miljørådgiver Sunniva Eide Sunde og teamleder miljø og landbruk Sten Erik Haraldsen Knive i Sarpsborg kommune tok våren 2019 kontakt med LFI for å konkretisere arbeidet. I forslag fra LFI ble følgende punkter angitt:

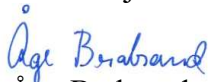
- Endring av eggleggingshabitat ved fjerning av mose i kanal mellom Vestvannet og Sølvstufoss
- Undersøke forekomst av egg i elvebredd i Ågårdselva nedenfor Sølvstufoss
- Kvantifisere egg i elvebredd i kanal mellom Vestvannet og Sølvstufoss

Utover dette var det ønskelig med artsbestemmelse av knott som folk faktisk blir plaget av, og innsamling av ble organisert av Sarpsborg kommune, mens artsbestemmelse er foretatt ved NHM.

Det er nedsatt en arbeidsgruppe med deltagelse fra kommunene Fredrikstad, Rakkestad, Skiptvet og Våler kommuner, der Sarpsborg kommune ved miljø og landbruk leder arbeidet.

Det ble arrangert en befaring i Ågårdselva 24.4.2019 med deltagelse av de nevnte kommuner samt Ole Dørje, Soli Brug Galleri og Håvard Hornæs, Fylkesmannen i Østfold. Det ble sett på området i kanalen mellom Vestvannet og Sølvstufoss og øvre del av Ågårdselva. Ole Dørje fremla synspunkter på oppvekstområdene til tune-flue, og vektla i denne sammenheng småbekker i nærområdene.

Oslo 20. januar 2020


Åge Brabrand



Innhold

1.	INNLEDNING.....	7
2.	METODIKK 2019	9
2.1.	TILTAK	9
2.2.	EGGMENGDE I ELVEPROFIL	9
2.3.	TUNEFLUEEGG NEDENFOR SØLVSTUFOSS.....	10
2.3.1.	<i>Egg i ur</i>	<i>10</i>
2.3.2.	<i>Egg i elvebredd.....</i>	<i>12</i>
2.4.	ARTSBESTEMMELSE AV BITENDE KNOTT	12
3.	RESULTATER OG DISKUSJON.....	13
3.1.	FJERNING AV MOSE.....	13
3.2.	TUNEFLUEEGG NEDENFOR SØLVSTUFOSS.....	14
3.2.1.	<i>Egg i ur</i>	<i>14</i>
3.2.2.	<i>Egg i elvebredd.....</i>	<i>14</i>
3.3.	ARTSBESTEMMELSE AV INNSENDT KNOTT	16
4.	REFERANSER.....	18

1. Innledning

Det arbeidet som er gjennomført på tune-flue vår, sommer og høst 2019 er basert på tidligere rapporterte resultater (Raastad 1975, Brabrand m. fl. 2006, Brabrand m. fl. 2009, Brabrand m.fl. 2011). I sin omfattende undersøkelse over store deler av Østfold fant Raastad (1975) masseforekomst av larver av tune-flue (*Simulium truncatum*) i Ågårdselva. Selv om denne arten også finnes på flere lokaliteter i Østfold konkluderte han med at denne sideelva til Glomma er hovedklekkestedet for tune-flue i Østfold. Mengden larver som er til stede hvert år kan forklare folks plager pga. biting i en periode som varer fra ca en uke før St. Hans og videre i ca 14 dager. Plagene er omfattende og må karakteriseres som et helseproblem for folk i deler av Østfold.

Områder som tune-flue benytter for å legge egg er dokumentert å være i bredden i kanalen mellom Vestvannet og Sølvstufoss (Brabrand m.fl.2009, 2011), Fig. 1. Egg er artsbestemt ved DNA-analyser. Eggene legges her relativt høyt opp i bredden i fuktig mose, blant røtter og annet løst og fuktig materiale. Eggene legges i slutten av juni til begynnelsen av juli og ligger her i et fuktig miljø inntil vårflommen året etter vanddekker eggene. Eggene klekker da umiddelbart og fører larvene ned i Ågårdselva. Tettheten av egg, før tiltak i form av mosefjerning ble gjennomført, var svært høy (>20.000 pr. cm²) og kan forklare den årvisse svært høye tettheten av larver av tune-flue i Ågårdselva nedenfor Sølvstufoss.

Det er gjennomført flere undersøkelser på lokaliteter høyere opp i Glomma og i sidevassdrag for å finne andre områder der egg av tune-flue kan finnes (Brabrand m.fl. 2009, 2011). Det er tatt prøver i elvebredd og det er foretatt artsbestemmelse av larver, se Tabell 1 og 2.

Tabell 1. Små larver av knott samlet i mai 2010 fra lokaliteter mellom Øyeren, Lyseren og Ågårdselva ble artsbestemt ved DNA-strekkoding.

Lokalitet	Art
Solbergfoss	<i>S. reptans</i> , <i>S. tuberosum</i>
Fossum bru	<i>S. reptans</i>
Mingevann (på tau)	<i>S. angustipes</i> , <i>S. rostratum</i> <i>S. tuberosum</i>
Utløp Lyseren	<i>S. rostratum</i> , <i>S. ornatum</i>
Nes lense	<i>S. tuberosum</i> , <i>S. reptans</i>

Alle artene i Tabell 1 er tidligere påvist i vassdraget (Raastad 1975), og blant de påviste er det først og fremst *S. reptans* som kan være en plageart for mennesker, mens *S. rostratum* kan være en betydelig plage for husdyr. *S. ornatum* er funnet i utløpet av Lysereren og i Møllerødbekken, og er en art som angriper både mennesker og husdyr, men regnes som noe mindre aggressiv enn f.eks. tune-flua (*S. truncatum*).

Våren 2004 ble det gjennomført undersøkelser i småbekker i nærområdet til Ågårdselva (Dalabekken, Møllerødbekken, bekk ved gapahuk ovenfor Soli Brug), i Stenbekken og i Isåa fra Isesjø, Tabell 2. Flere arter inngår og *S. noelleri* (tidligere kalt *S. argyreatum*) er her en art som biter pattedyr inkludert mennesker. *S. truncatum* er påvist i Isåa i 2004 (Brabrand m.fl. 2009) og i Stenbekken i 1969 (Raastad 1975).

Stort elveareal og årvisst forekomst med høye tettheter av larver av tune-flue (*S. truncatum*) i Ågårdselva tilsier at masseforekomsten har sitt opphav her. Det er derfor vanskelig å se for seg tiltak som ikke inkluderer Ågårdselva.

Tabell 2. Store larver av knott samlet inn våren/forsommer 2004 fra mindre bekker.

Lokalitet	Art
Møllerødbekken 25.5.04	<i>S. noelleri</i> = <i>argyreatum</i> ~75 % <i>S. paramorsitans</i> <i>S. ornatum/intermedium</i>
Dalabekken 23.5.04	<i>S. noelleri</i> = <i>argyreatum</i> ~50-90 % <i>S. rostratum</i> ~50-10 %
Bekk ved gapahuk-Soli 19.5.04	<i>S. truncatum</i> ~80 % <i>S. noelleri</i> = <i>argyreatum</i> <i>S. rostratum</i>
Stenbekken 29.4.04 Stenbekken 1969 (Raastad 1972)	<i>S. noelleri</i> = <i>argyreatum</i> <i>Eusimulium laticeps</i> , <i>S. noelleri</i> (= <i>argyreatum</i>), <i>S. truncatum</i>
Isåa 3.6.04	<i>S. rostratum</i> ~85 % <i>S. truncatum</i> ~5 % <i>Eusimulium</i> ~10 %

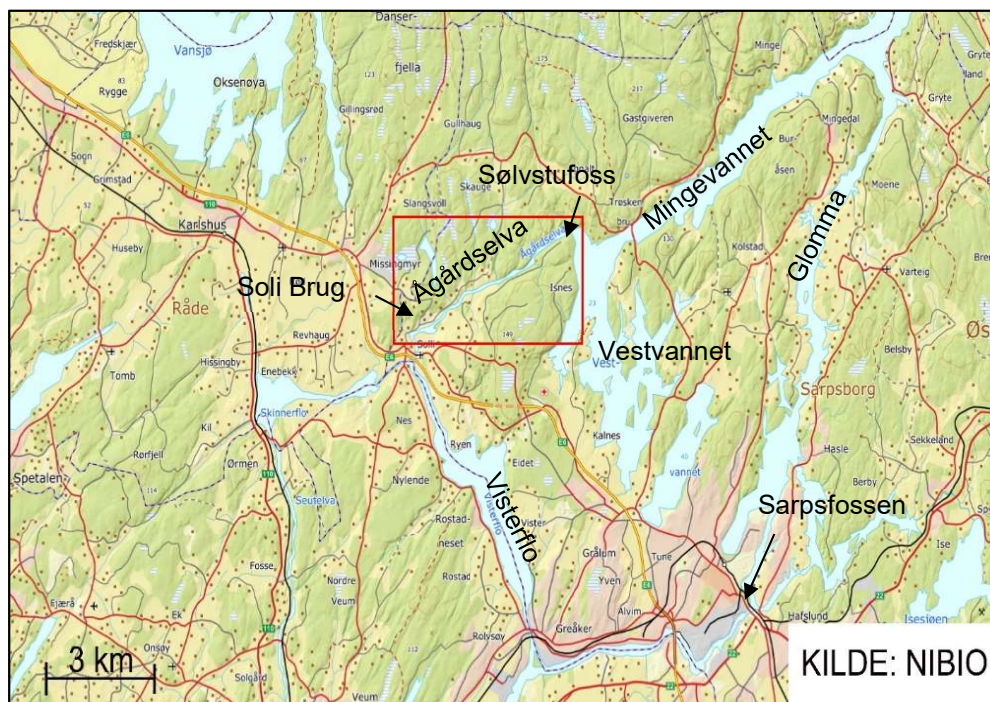


Fig. 1. Oversiktskart over Glomma (østre løp), Ågårdselva (vestre løp). Elvestrekning nede for Vestvannet er innrammet.

Undersøkelsen i 2019 har iht. programmet fokusert på å fjerne mose i kanalbredden ovenfor Solvstufoss og å lete opp mulige områder med egg av tune-flue i Ågårdselva nede for

Sølvstufoss. Dette er en viktig problemstilling fordi det enkelte år har vært observert høy tetthet larver av tune-flue (*S. truncatum*) i nedre del av Ågårdselva, mens det samme år var dominans av *S. rostratum* mellom Sølvstufoss og Valbrekka. En slik fordeling av arter sannsynliggjør eggområder et eller annet sted i bredden nedenfor Sølvstufoss, mest sannsynlig også nedenfor Valbrekka og målet i 2019 var å påvise disse.

Utover kartlegging av egg og larver var det ønskelig å artsbestemme knott som faktisk plager folk. På initiativ fra arbeidsgruppa ble det bestemt at utvalgte personer skulle sende inn imago knott som satt bitende på menneske, og at NHM skulle foreta en artsbestemmelse av innsendt materiale. Målet var å artsbestemme knott fra utvalgte steder i Østfold som beviselig hadde bitt menneske.

2. Metodikk

2.1. Tiltak

Det er gjennomført tiltak for å redusere plagen fra tune-flue i kanalen mellom Vestvannet og Sølvstufoss i form av fjerning av mose i perioden 2009–2018 og dette er også gjennomført også i 2019 (Fig. 2 og 3). Dette er alle år gjort i mars/april etter snø/issmelting (i 2019: uke 13) og før flommen dekker området med vann. Mosen blir deponert i skogen i kanalbredden ovenfor flomvannstanden. De fleste steder lot mose seg fjerne manuelt og relativt enkelt (se Fig. 3). Det ble benyttet plastrive. Der det lå veltete trær og der annen vegetasjon var etablert, var dette vanskeligere.

2.2. Eggmengde i elveprofil

For å kvantifisere tettheten av egg i bredden mellom Vestvannet og Sølvstufoss ble det tatt 5–10 slamprøver pr. 10 cm kotehøyde fra nær vannlinjen (ca kote 24,6) og opp til kote 27,0. Slamprøvene ble tatt ved å dytte et 13,5 mm utstansingsrør ned i substratet. Prøven ble ikke

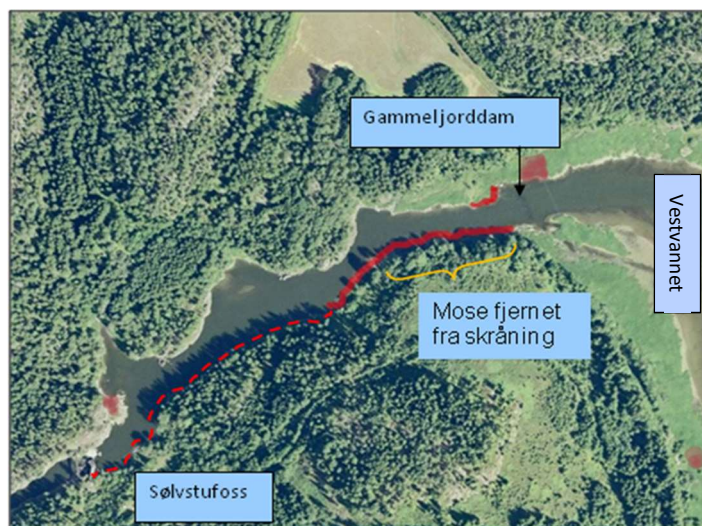


Fig. 2. I årene 2009-2019 er det fjernet mose med tune-flueegg fra skråningen i kanalen mellom Vestvannet og Sølvstufoss.



Fig. 3. Det er fjernet mose i erosjonskanten i kanalen mellom Vestvannet og Sølvstufoss i perioden 2009–2019 for å endre forholdene der tune flue er påvist å legge egg i betydelige mengder.

fiksert, og egg ble holdt i dramsglass for senere fiksering og telling. Langs profilet lå erosjonskanten mellom kote 26,4 og 26,7, og det var her nærmest heldekke av røtter og mose. Dette er gjort hvert år siden 2008 (se Brabrand m.fl. 2010 og 2011), men prøver samlet inn fra 2014–2018 er ikke bearbeidet. Etter regelmessig fjerning av mose er det stedvis etablert vegetasjon som er langt mer kortvokst og mer fastsittende, og det opprinnelige løse volumet av fuktig mose er betydelig redusert.

2.3. Tune flueegg nedenfor Sølvstufoss

I Ågårdselva er det flere arter knyttet til stede utover tune flue (*S. Truncatum*), og spesielt *S. rostratum* er en art som vanligvis finnes i stort antall sammen med tune flue. Etter at fjerning av mose ble startet i 2009 har det ved flere anledninger vært svært lite larver av tune flue i Ågårdselva rett nedenfor Sølvstufoss (i fisketrappa), mens det noe senere i mai har vært høye tettheter av tune flue og et mindre innslag av *S. rostratum* ved Gapahuk (Gressbakken) noe ovenfor Soli Brug. Liten tetthet ved Sølvstufoss og høy tetthet ved Gapahuk har gitt mistanke om eggområder nedenfor Sølvstufoss.

To områder ble undersøkt i april 2019, «egg i ur» og «egg i elvebredd».

2.3.1. Egg i ur

Det ble samlet inn slam/sand i ura på vestre bredd ved Valbrekka 4. april 2019. Området er preget av ras og er dominert av blokkstein som delvis når ut i selve elva (Fig. 5). Vannføringen var lav ved innsamlingen. Det ble samlet inn slam på «bunnen» av ura ved å lete mellom større steinblokker langs tre profiler, Fig. 4. Langs profil A var det mer preg av mose og gresstuer med vannsig fra bakenforliggende bredd.

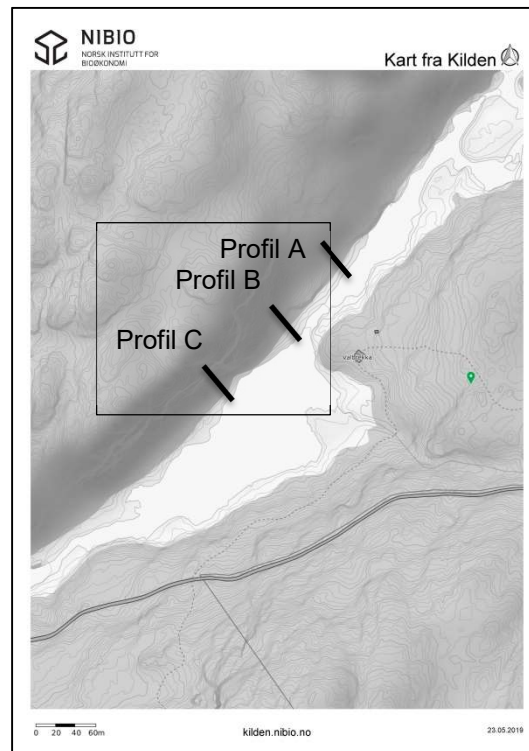


Fig. 4. Profiler for innsamling av slam i ur på vestre bredd i Ågårdselva ved Valbrekka 4.4.2019.



Fig. 5. **Venstre:** Ur og blokkstein i elvebredd ved Valbrekka ved lav vannføring i Ågårdselva 4.4.2019.
Høyre: Under blokkstein var det fuktig slam og vegetasjonsrester som ble undersøkt for egg av tune flue.

2.3.2. Egg i elvebredd

Det ble søkt etter egg i elvebredden langs roligflytende strekning i Ågårdselva 29.4.2019. Strekningen ligger mellom Valbrekka og Soli Brug. Det ble benyttet kajakk fra Gapahuk med padling oppover elva, og det ble samlet inn slam/mose fra elvebredden der det ble ansett å være sannsynlig eggleggingssubstrat. Det ble tatt prøver fra lokaliteter 1–10 angitt i Fig. 6. Den 11. juli 2019 ble det funnet egg i et drensør som munnet ut i elvebredden på østsiden av den roligflytende strekningen. Egg herfra ble tatt med til DNA-strekkoding.

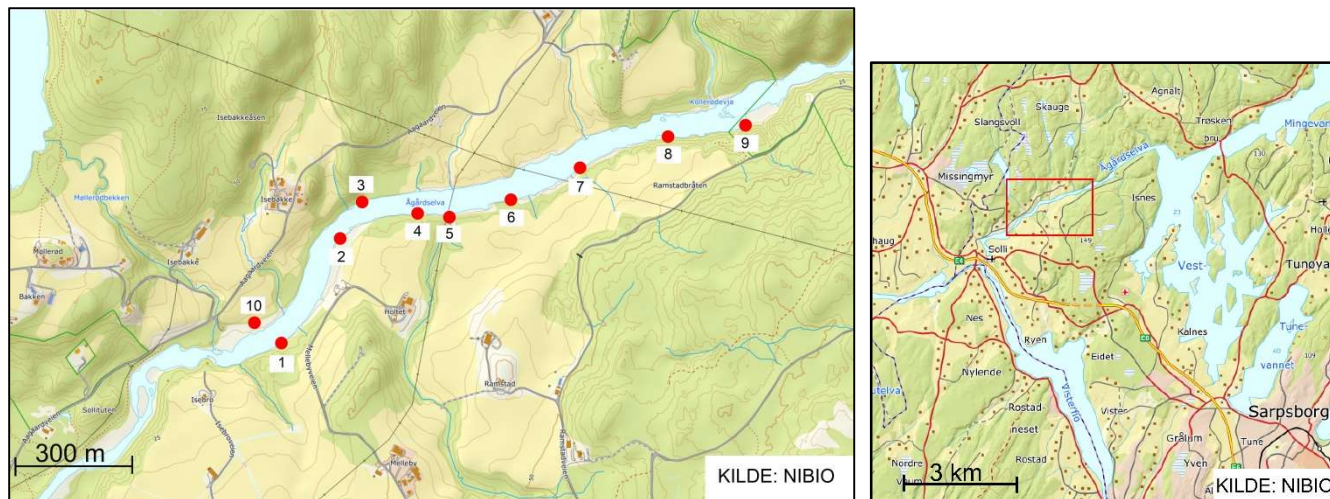


Fig. 6. Kart over stasjoner for innsamling av egg av knott i elvebredd langs roligflytende parti i Ågårdselva mellom Valbrekka og Soli Brug 29.4.2019.

Slam ble lagt til klekking i kar med magnetrører som beskrevet i Brabrand (m.fl.2009). Egg av tune-flue (og flere andre arter) klekkes etter få dager og fester seg på magneten fordi larvene her opplever rennende vann når magneten roterer. Nyklekka larver pr. lokalitet ble talt opp etter 3 dager.

2.4. Artsbestemmelse av bitende knott

Arbeidsgruppen ønsket å artsbestemme «bitende» knott fra 5–10 områder i Østfold. Utvalgte personer har derfor sendt inn knott som har sittet bitende på menneske. Drepte knott ble lagt i brettet papir i konvolutt og delvis tørket før oppbevaring kaldt. Materialet ble levert til Naturhistorisk museum i oktober 2019 og DNA ble ekstrahert i desember.

DNA-strekkoding er en kjent metode hvor en kort DNA-sekvens blir brukt til å artsidentifisere et individ. Dette har f.eks. blitt gjort for alle fuglearter i Nord Amerika og Skandinavia, hvor 96 % av artene kan skilles fra hverandre om man sammenligner denne korte DNA-sekvensen. En av de store fordelene med DNA-strekkoding er at man kan artsbestemme individer i alle stadier i et dyrs liv. For insekter lar både egg, larver og voksne (adulte) individer seg bestemme.

På det innsendte materialet ble det foretatt ekstraksjon av DNA og PCR-amplifisering av den mitokondrielle DNA-strekkodemarkøren Cytochrome oxidase I (COI). DNA fra totalt 54 voksne dyr ble ekstrahert med et Omega EZNA tissue kit. På grunn av dyrenes forfatning ble enten hele dyr eller deler av dyret brukt. For å amplifisere opp COI ble primere LCO1490 og HCO2198 (Folmer m.fl. 1994) brukt i en PCR. Prøver som hadde positive PCR-produkter ble

sendt til sekvensering hos Macrogen med samme primere. Sekvenser ble kvalitetskontrollert manuelt og dersom sekvensen var av god kvalitet ble databasendatabasen Barcode of Life Data Systems (BOLD) benyttet for å knytte DNA-sekvensene til art.

3. Resultater og diskusjon

3.1. Fjerning av mose

Der det gjennom flere år er fjernet mose i erosjonskanten i kanalen mellom Vestvannet og Sølvstufoss har det skjedd endringer i utformingen av selve erosjonskanten. Stedvis er kanten blitt mindre markert og vegetasjonen er tydelig påvirket. Den fuktige delen i det løse mosedekket er stort sett erstattet av mer kortvokst vegetasjon, se Fig 3.

Den fysiske utformingen av erosjonskanten varierer over tid og avhenger av flom, nedbør og vegetasjon. Fjerning av mose, som er den dominerende vegetasjonstypen i overgangen mellom raskant og strandflate har med stor sannsynlighet bidratt til en annen utforming av erosjonskanten og nå sannsynligvis mindre attraktiv som eggleggingsområde for tune-flue. Tørrere bakke, mindre markert erosjonskant og kortvokst mose gjør at egglegging ikke lenger kan skje i et stort fuktig «mosevolum», men at dette nå er mer knyttet til en flate.

Tettheten av egg i elveprofilen på undersøkt lokalitet i kanalen mellom Vestvannet og Sølvstufoss viser gjennomgående lave tetthet av egg, og mengden er betydelig redusert sammenliknet med året før mosefjerning ble gjennomført, se Fig. 6.

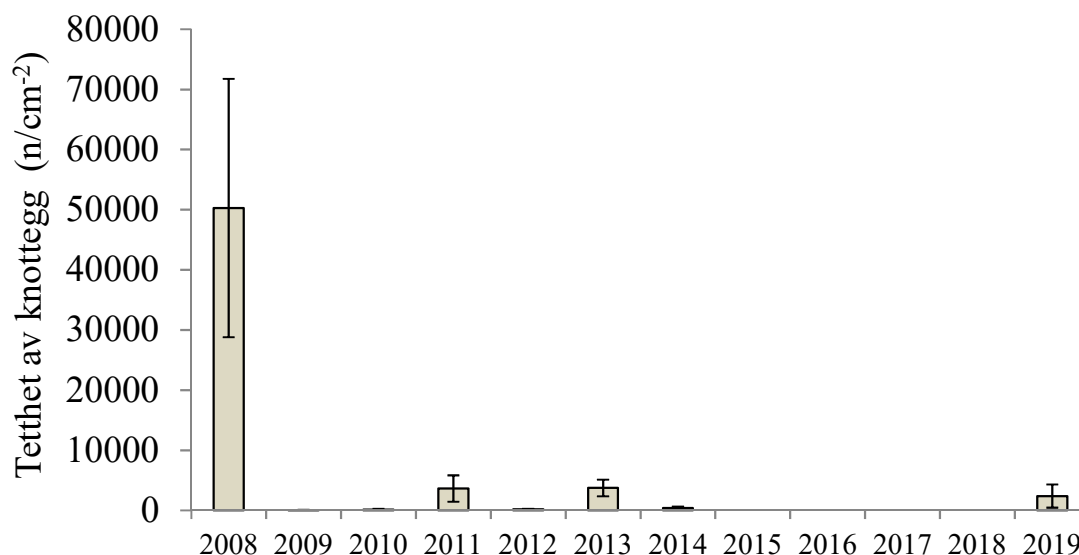


Fig. 6. Tetthet av knottegg (dominert av tune-flue) på fast profil i erosjonskanten i kanalen mellom Vestvannet og Sølvstufoss. For hvert enkelt år er det i figuren vist den kotehøyden med det høyeste antall egg. Fjerning av mose i området ble påbegynt våren 2009. Materiale 2015–2018 er ikke bearbeidet.

3.2. Tune flueegg nedenfor Sølvstufoss

3.2.1. Egg i ur

Det ble ikke påvist egg av betydning i ur på vestsiden av Valbrekka, se Tabell 3.

Tabell 3. Lokalteter for innsamling av slam/sand blant blokkstein i vestre bredd ved Valbrekka 4.4.2019, og klekket fra slamprøver.

Lokalitet samlet 4.4.2019	Antall larver etter 2 døgn i klekkekar	Merknad
Profil A	2	Vannsig fra bredd, mose, plantetuer
Profil B	0	Blokkstein, sand-slam
Profil C øvre del	2	Blokkstein, sand/jord
Profil C nedre del	0	Blokkstein, sand, slam

3.2.2. Egg i elvebredd

På roligflytende parti i Ågårdselva nedenfor Sølvstufoss ble det funnet knottlarver etter klekking i laboratoriet på st. 3, 4, 5 og 9, og spesielt fra st. 5, se Tabell 4. Enkelte nyklekka larver ble artsbestemt ved DNA-strekkoding, og fra st. 3 og 4 ble det konkludert med tune flue (*S. truncatum*), mens på st. 9 ga *S. ornatum* beste treff. Fra st. 4 og st. 5 ble larver holdt i kultur i ca 4 uker fram til larvestadium 8 og artsbestemmelse kunne gjøres morfologisk. Fra st. 4 og st. 5 ble det utelukkende funnet tune flue (*S. truncatum*). Det konkluderes med at tune flue var dominerende art i de innsamlete prøvene, men at *S. ornatum* også kan legge egg i tilsvarende områder.

Tabell 4. Antall larver klekket fra slam innsamlet i elvebredd i roligflytende parti i Ågårdselva mellom Valbrekka og Gapahuk. 29.4. 2019.

Lokalitet samlet 29.4.19	cm over vannspeil	Habitatbeskrivelse	Antall larver etter 2 døgn i klekkekar	Artsbestemt morfologisk i siste larvestadium etter 4 uker i klekkekar	Artsbestemt ved DNA-strekkoding, uttak av individer
1	70	LEIRE-MOSE-RØTTER	0		
2	50	GRESS-SAND-LEIRE-MOSE	0		
3	50–70	LEIRESPREKKER-RØTTER	>100		Tune flue <i>S. truncatum</i>
4	30–70	LEIRE-SAND-MOSE-RØTTER	>100	Tune flue <i>S. truncatum</i>	Tune flue <i>S. truncatum</i>
5	20–50	GRESS-SAND-MOSE	>5000	Tune flue <i>S. truncatum</i>	Tune flue <i>S. truncatum</i>
6	50–150	LEIRE-SAND-MOSE	0		
7	60–100	TREVELT-RØTTER-MOSE-SAND-LEIRE	>50		Tune flue <i>S. truncatum</i>
8	30–70	DRYPPKANT-LEIRE-RØTTER-NOE MOSE	0		
9	30–70	DRYPPKANT-LEIRE-RØTTER-MOSE	>200		<i>S. intermedium</i> , <i>S. ornatum</i>
10		TAKRØR VED GAPAHUKEN	0		



Fig. 7. Elvebredd ved st. 4 (t.h.) og st. 5 i roligflytende parti i Ågårdselva 29.4.2019, der egg av tune flue ble påvist etter innsamling av slam våren 2019.

I 2019 er det derfor bekreftet at egg av tune flue legges i elvebredden nedenfor Sølvstufoss på flere områder på østsiden av Ågårdselva i et relativt roligflytende parti mellom Valbrekka og Soli Brug. Habitatet har elementer slik vi kjenner det fra erosjonskanten i kanalen mellom Vestvannet og Sølvstufoss, med leire og mose/vegetasjon, se Fig. 7. Forekomsten var svært variabel mellom de 10 lokalitetene som ble undersøkt uten at dette kan forklares. Dette bekrefter for så vidt inntrykket fra både kanalen ovenfor Sølvstufoss og for andre arter knott, ved at det kan legges svært mye egg på relativt små flater.

Det kan spekuleres på betydningen av de nå dokumenterte eggfeltene nedenfor Sølvstufoss. Inntrykket gjennom flere år har vært at høy larvetetthet i nedre del av Ågårdselva kan opptre litt senere (dager) enn i øvre del, og at tune fluelarver (*S. truncatum*) kan opptre i høye tettheter i nedre del også de år tettheten har vært svært lav i øvre del eller dominert av andre arter. Dette kan tyde på at nedre del får tilførsel (også) fra andre steder enn øvre del, og de nå dokumenterte feltene kan forklare dette. Selv om sidebekker også kan tenkes å gi tilførsel av larver til Ågårdselva er dette ikke veldig sannsynlig siden tettheten av larver av tune flue i disse bekkene er lav og vanligvis mer dominert av andre arter som biter folk (spesielt *S. noelleri*).

Det bør nevnes her at spesielt *S. noelleri* (= *S. argyreatum*) tidligere ble antatt å være opphav til tune flueplagen i området (Lillehammer 1965). Denne arten kan være plagsom og opptre i relativt høye tettheter. Den holder mer til i mindre bekker, og har i motsetning til tune flue en relativt vid geografisk utbredelse i Østfold. Det var Raastad (1974b) som konkluderte med at det var *S. truncatum* og ikke *S. noelleri* som forårsaket den årvisse knottplagen i Østfold, og som fastslo at hovedkillekstedet var Ågårdselva.

Mens masseforekomsten av tune flueegg i erosjonskanten i kanalen er konkludert å være knyttet til regulering og dammen ved Sølvstufoss, bygget i 1936 (Brabrand m.fl. 2009), er det mer komplisert hvordan dette påvirker eller eventuelt har skapt eggområder i Ågårdselva. Det kan være at disse områdene er de opprinnelige og naturlige forekomstene av tune flue, og forekomsten eller bidraget fra egg til voksen (imago) tune flue nedenfor Sølvstufoss er mer variabel enn det som kommer fra kanalen. Det kan også tenkes at bidraget i 2019 var spesielt lavt siden sommer og tidlig høst 2018 var usedvanlig tørr og egg av knott er avhengig av høy

luftfuktighet (>80 %). Uansett, de nye eggområdene i elvebredden viser at egg av tune flue legges flere steder enn i kanalen, og at mye egg kan legges på små flater.

I tillegg til elvebredden ble det 11.7.2019 observert egg av knott i et drensrør som munnet ut i elvebredden på østsiden av roligflytende elvestrekning. Eggmengden var betydelig og lå som en sammenhengende brun stripe på hver side av vannstrengen, så langt innover i røret det var mulig å observere. Det ble tatt med egg for artsbestemmelse og beste treff ved DNA-strekkoding var på arten *S. ornatum*. Denne arten plager og biter både mennesker og husdyr. Arten har flere generasjoner i året og de eggene som er observert 11.7.2019 er trolig lagt av første generasjon imago i 2019.

Det bør knyttes en viss bekymring til at *S. ornatum* muligens kan rekruttere i drensrør i kulturlandskapet. Omfanget er ukjent, og det er også ukjent om andre arter enn *S. ornatum* kan benytte slike områder til rekruttering.



Fig. 8. Drensrør 11.7.2019 som munner ut i bredden fra øst i roligflytende parti i Ågårdselva, med egg av knott lagt som en sammenhengende brun stripe innover i røret. Eggene er artsbestemt ved DNA- strekkoding til *S. ornatum*.

3.3. Artsbestemmelse av innsendt knott

I DNA-laboratoriet på Naturhistorisk Museum ble det utført DNA-ekstraksjon og PCR-amplifikasjon på innsendte knott. Det var 52 individer som ga indikasjon på agarosegel at det fantes DNA i riktig størrelse (ca 650bp av cytochrome oxidase I). Disse ble sendt til sekvensering og sekvenser av god nok kvalitet for artsindikasjon ble analysert videre. Det

samlede antall individer som lot seg artsbestemme var 42 (se tabell 5). Av disse sekvensene var ett individ kontaminert av sopp (T56).

Alle innsendte individer som har gitt DNA-sekvenser ga best treff på arten *S. truncatum*, dvs. tune-flue, se Tabell 5. For 7 individer (T22, T23, T24, T61, T71, T72, T73) er *S. truncatum* beste treff, men sikker plassering kan likevel ikke gis. Alternativ plassering blir i disse tilfellene knyttet til *S. venustum*-gruppen som er en «samlegruppe» der *S. truncatum* (tune-flue), *S. rostratum*, *S. morsitans*, *S. paramorsitans* og *S. posticum* inngår, og alle er tidligere funnet i Østfold. Dersom man plasserer disse 7 individene i et slektstre, et såkalt «fylogenetisk neighbour joining tre», blir de plassert sammen med andre publiserte *S. truncatum* COI-sekvenser. I et slikt slektstre fra BOLD databasen vil individ T71 plasseres sammen med andre *S. truncatum* fra Norge og søstergruppen består av *S. venustum* complex fra Canada. Det er naturlig å trekke konklusjonen av at disse syv individene også er *S. truncatum*.

Tabell 5. DNA-strekkoding av voksne (imago) knott samlet inn ved biting av mennesker på en del lokaliteter i Østfold i «tunefluesesongen» i 2019. T37-T38 og T69-T73 er ikke «klasket» under biting av menneske (notert av innsamler).

Individ	Dato	Stadie	Preservert	Lokalitet	Art med beste treff ved DNA
T20	15.06.19	imago	Frozen	Nedre Morthaugen	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T21	3.07.19	imago	Frozen	Glennetangen	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T22	3.07.19	imago	Frozen	Glennetangen	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T23	24.06.19	imago	Frozen	Rakkestad sentrum	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T24	24.06.19	imago	Frozen	Rakkestad sentrum	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T25	26.06.19	Imago	Tørr	Rakkestad	<i>S. intermedium</i>
T26	27.06.19	Imago	Tørr	Rakkestad	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T27	21.06.19	Imago	Tørr	Meieribyen	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T28	21.06.19	Imago	Tørr	Meieribyen	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T29	15.06.19	Imago	Tørr	Nedre Morthaugen	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T30	15.06.19	Imago	Tørr	Nedre Morthaugen	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T31	15.06.19	Imago	Tørr	Nedre Morthaugen	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T32	19.06.19	Imago	Tørr	Morthaugen	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T33	25.06.19	Imago	Tørr	Øvre Svartedal	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T34	25.06.19	Imago	Tørr	Øvre Svartedal	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T35	15.06.19	Imago	Tørr	Nedre Morthaugen	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T36	10.06.19	Imago	Tørr	Roos, Svinndal	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T37	25.06.19	Imago	Tørr	Braathebygda i Svinndal	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T38	25.06.19	Imago	Tørr	Braathebygda i Svinndal	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T39	26.06.19	Imago	Tørr	Lundem, Svinndal	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T40	30.06.19	Imago	Tørr	Lundem, Svinndal	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T41	26.06.19	Imago	Tørr	Lundem, Svinndal	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T42	26.06.19	Imago	Tørr	Lundem, Svinndal	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T43	08.06.19	Imago	Tørr	Rolvøy	
T44	08.06.19	Imago	Tørr	Rolvøy	
T45	08.06.19	Imago	Tørr	Rolvøy	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T46	08.06.19	Imago	Tørr	Rolvøy	
T47	03.07.19	Imago	Tørr	Glennetangen	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T48	03.07.19	Imago	Tørr	Glennetangen	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T49	03.07.19	Imago	Tørr	Glennetangen	
T50	08.06.19	Imago	Tørr	Rolvøy	
T51	08.06.19	Imago	Tørr	Rolvøy	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>

T52	08.06.19	Imago	Tørr	Rolvsøy	
T53	08.06.19	Imago	Tørr	Rolvsøy	
T54	08.06.19	Imago	Tørr	Rolvsøy	
T55	08.06.19	Imago	Tørr	Rolvsøy	
T56	08.06.19	Imago	Tørr	Rolvsøy	
T57	08.06.19	Imago	Tørr	Rolvsøy	
T58	08.06.19	Imago	Tørr	Rolvsøy	
T59	25.06.19	Imago	Tørr	Øvre Svartedal	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T60	25.06.19	Imago	Tørr	Øvre Svartedal	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T61	21.06.19	Imago	Tørr	Meieribyen	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T62	21.06.19	Imago	Tørr	Meieribyen	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T63	21.06.19	Imago	Tørr	Meieribyen	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T64	21.06.19	Imago	Tørr	Meieribyen	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T65	21.06.19	Imago	Tørr	Meieribyen	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T66	21.06.19	Imago	Tørr	Meieribyen	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T67	21.06.19	Imago	Tørr	Meieribyen	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T68	21.06.19	Imago	Tørr	Meieribyen	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T69	25.06.19	Imago	Tørr	Braathebygda i Svinndal	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T70	25.06.19	Imago	Tørr	Braathebygda i Svinndal	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T71	25.06.19	Imago	Tørr	Braathebygda i Svinndal	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T72	25.06.19	Imago	Tørr	Braathebygda i Svinndal	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>
T73	25.06.19	Imago	Tørr	Braathebygda i Svinndal	Tuneflue, <i>S. truncatum</i>

4. Referanser

- Brabrand, Åge; Bremnes, Trond; Koestler, Andreas Georg; Raastad, Jan Emil; Saltveit, Svein Jakob, 2006. Tuneflua: masseforekomst, eggoverlevelse og regulering av vannstanden i Glomma ovenfor Ågårdselva, Østfold. Oslo: Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske, Universitetets naturhistoriske museer, rapport nr. 243. 42 s.
- Brabrand, Å., Bremnes, T., Marthinsen, G., Rindal, R., Pavels, H., Saltveit, S.J., Raastad, J.E. Koestler, A.G. 2009. Masseforekomst av tuneflue og regulering av Ågårdselva og Glomma, Østfold. Naturhistorisk Museum, Universitetet i Oslo Rapp. Lab. Fersv. Økol. Innlandsfiske, 268, 44 s
- Brabrand, Å. 2010. Fjerning av mose i eggleggingsområder som tiltak mot tuneflue. Rapp. Lab. Ferskv.Økol. Innlandsfiske Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, 276, 11 s
- Brabrand, Å. 2011. Fjerning av mose i eggleggingsområder som tiltak mot tuneflue. . Rapp. Lab. Ferskv.Økol. Innlandsfiske Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, 289, 13 s
- Folmer, O., Black, M., Hoeh, W., Lutz, R. and Vrijenhoek, R. 1994. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome C oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. Mol. Mar. Biol. Biotechnol., 3:294-299
- Ladle, M. and Welton, S. 1996. An historical perspective of the “Blandford Fly” (*Simulium posticum* Meigen) problem and attempted control of the pest species using *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*. Integr Pest Manag Rev, 1, 103-110.
- Lillehammer, A. 1965. Knott (Diptera, Simuliidae). Litt om dens biologi i forbindelse med studier over larvepopulasjoner i Sarpsborg omegn. Norsk ent. Tidskr., 8: 119-124
- Raastad, J.E. 1974b. Outbreaks of bloodsucking black flies (Simuliidae) in Norway. Proc. Third int. Congr. Parasitol., 2: 918-919
- Raastad, J.E. 1975. Tuneflua. Registrering av blodsugende knott (Simuliidae) i Østfold. Rapport til Østfold fylkesadministrasjon. Zoologisk Museum, Universitetet i Oslo. 145 s.