

Avdeling for anvendt økologi og landbruksfag

Evenstad

Tom Arne Grini

Bacheloroppgave

Kartlegging av ynglelokaliteter for småsalamander (*Lissotriton vulgaris*) og storsalamander (*Triturus cristatus*) i Eidskog, Hedmark

Mapping of breeding ponds for smooth newt (*Lissotriton vulgaris*) and crested newt (*Triturus cristatus*) in Eidskog, Hedmark

Bachelor i utmarksforvaltning

2017

Samtykker til utlån hos høgskolebiblioteket JA NEI

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage JA NEI

Sammendrag

Amfibiene synes å være en av de mest vanskeligstilte organismegruppene i verden, og utbredelsen og antallet arter av amfibier går tilbake mange steder. I Norge går ynglelokaliteter til de to salamanderartene som har utbredelse, småsalamander (*Lissotriton vulgaris*) og storsalamander (*Triturus cristatus*), tapt hvert år. Ynglelokalitetene er avgjørende for reproduksjonen til begge salamanderartene. En god del av ynglelokalitetene er påvist, men det foreligger få estimater for populasjonsstørrelser. Målet med dette studiet var å kartlegge forekomst og estimere eventuelle populasjonsstørrelser for voksne individer av salamanderartene i tre antatte ynglelokaliteter i Eidskog kommune, Hedmark. I tillegg var det et mål å skaffe mer detaljert informasjon om strukturen til populasjonene samt når salamanderne ankommer ynglelokalitetene, gjennom å registrere kjønn, vekt, lengde, fangst per innsats og vanntemperatur. Dette er et fangst-merking-gjenfangst-studie. Jeg brukte fiskeruser til fangst og fanget salamandere ni ganger over en periode på ni uker. Jeg tok bilder av bukmønsteret til fangstene de seks første gangene ($n = 873$), og brukte AmphIdent for å finne gjenfangster. Jeg påviste forekomst og beregnet minsteestimer for populasjonsstørrelser for begge salamanderartene i to av de antatte ynglelokalitetene, mens jeg avkrefte forekomst i en. I en av lokalitetene var fangstinnsatsen for liten til å få gode estimater, mens estimatene for henholdsvis småsalamander og storsalamander var på 516 ± 94 og 169 ± 43 i den andre ynglelokaliteten. Populasjonsstørrelsene jeg har estimert i dette studiet er unike i norsk sammenheng med tanke på det gode datagrunnlaget i den ene ynglelokaliteten, hvilket har gitt unike muligheter til å se på artsfordeling og kjønnsfordeling i populasjonene. Populasjonsstørrelsene for småsalamander er også de første som er publisert i norsk sammenheng. Videre har studiet vist at det er vanskelig å sammenligne ynglelokaliteter basert på populasjonsstørrelser, tetthetsestimater, vekter og lengder for salamander uten å bruke en standardisert metode for å vurdere lokalitetenes egnethet som habitater. Dette gjelder både selve yngledammen og også leveområdet som omgir den. En tilnærming til dette kan være å bruke en egnethetsindeks for habitatet. Jeg har også vist viktigheten av å bruke standardiserte metoder for å gjøre enkeltstudier mer anvendelige for videre generalisering og for å utvikle nye og mer effektive metoder i fremtiden. Jeg foreslår å fortsette med fangst-merking-gjenfangst-studier med fiskeruser, bruk av egnethetsindeks samt modeller som gir minsteestimer på populasjonsstørrelser. Dette for å unngå å overestimere de norske populasjonene av salamander, hvilket kan slå uheldig ut i et forvaltningsmessig perspektiv.

Abstract

The amphibians are one of the most endangered groups of species and the populations are declining at an alarming pace in many parts of the world. In Norway, the breeding ponds of the smooth newt (*Lissotriton vulgaris*) and the crested newt (*Triturus cristatus*) are decreasing in numbers every year. The breeding ponds are essential for the reproduction of both species. Many of the breeding ponds are mapped but few of their abundances are known. This study examines the occurrence and abundances of adult smooth and crested newt in three assumed breeding ponds in Eidskog, Hedmark. It was also a goal to gather knowledge about the structure and behaviour of the populations by registering sex, weight, total length, catch per unit effort (CPUE) and water temperature in the pond. CMR with fish traps is used for gathering data for the abundances. In total, there was nine catching events, of which individuals were marked six times ($n = 873$). The “marking” was done by taking pictures of their unique ventral patterns and was later analysed in AmphIdent to find recaptures. Occurrence of both smooth and crested newt were proven in two of the ponds, while none of the species were found in one pond. Abundances were estimated for both species in the ponds using a lower bond model. In one of the ponds the effort was shown to be too low for reliable estimates. In the other pond the abundances were estimated to 516 ± 94 for the smooth newt and 169 ± 43 for the crested newt. In Norwegian context, these estimates of abundances are unique regarding reliability, and makes it possible to examine the distribution of the species and sexes within a species in a breeding pond. Abundances for Norwegian smooth newts are also published for the first time in this study. Through this study, it has been proven to be difficult to compare breeding ponds based on abundances, densities, weights and lengths of newts without using a standardized method for habitat characteristics both regarding the aquatic and terrestrial habitat. An approach might be using a habitat suitability index (HSI). This study has also shown the importance of using standardized methods, to make all studies more applicable for generalization and development of improved methods for the future. For the future I suggest, using CMR with fish traps supplied by a HSI to estimate abundances. I also recommend the use of lower bond models to estimate abundances, since it's better to underestimate populations that needs to be protected.

Forord

Jeg har lenge vært usikker på hva jeg skulle skrive bacheloroppgave om. Etter å ha hatt emnet «vegetasjon og klima» i det første året på bacheloren i min i utmarksforvaltning, var det ingen tvil om hvem jeg ønsket å ha som veileder; Førsteamanuensis Antonio B. S. Poléo. Antonio, eller «Onkel Toni», som han selv kaller seg, hadde en rekke prosjekter på gang. Et av dem var å estimere populasjonsstørrelser for salamandere i noen dammer i nærheten av gården hans, Åklangenga, i Eidskog kommune. Jeg valgte å bli med på dette prosjektet, da jeg knapt nok hadde sett en salamander i levende live før, og syntes dette hørt spennende ut. I tillegg er temaet aktuelt i tiden, hvor tap av artsmangfold er en av de viktigste utfordringene mennesket står ovenfor.

I arbeidet med planlegging og utføring av feltarbeid, analysering av data og skriving av selve bacheloroppgaven har en rekke personer vært involvert. Når man først har valgt Onkel Toni som veileder får man også med hans gode venn og kollega Professor Kjartan Østbye på kjøpet. I tillegg kommer det internasjonale studenter hit til Evenstad for å praktisere feltarbeid. Jeg var heldig og fikk det jeg vil påstå er den beste feltassistenten jeg kunne ha fått; Jonas Kotlarz. Sammen med Onkel Toni og Kjartan har vi planlagt feltarbeidet i minste detalj gjennom en rekke givende møter. Deretter bar det ut i felt til Åklangenga for å fange salamandere. Her tok Onkel Tonis kone, Victoria Østrem Poléo, oss hjertelig imot. Gjennom hele feltperioden har Victoria vært uunnværlig og sammen med Onkel Toni stått for husrom, fantastisk mat, assistanse ved lab-arbeid og sist men ikke minst sitt gode selskap. En stor takk rettes til Børre K. Dervo for utlån av temperaturloggere gjennom hele feltperioden.

Etter endt feltarbeid har den nyopprettede ferskvannsökologigruppa på Evenstad vært nyttig for å diskutere videre arbeid med bacheloroppgaven, med møter hver tredje uke. I tillegg har Onkel Toni og Kjartan stått for eminent veiledning frem til innleveringsfrist. Jonas har også vært til svært stor hjelp i analysearbeidet. En stor takk rettes med dette spesielt til alle som er nevnt, men også til alle andre som på en eller annen måte har bidratt til å gjøre denne bacheloroppgaven til det den har blitt.

Evenstad 28. april 2017

Tom Arne Grini

Innhold

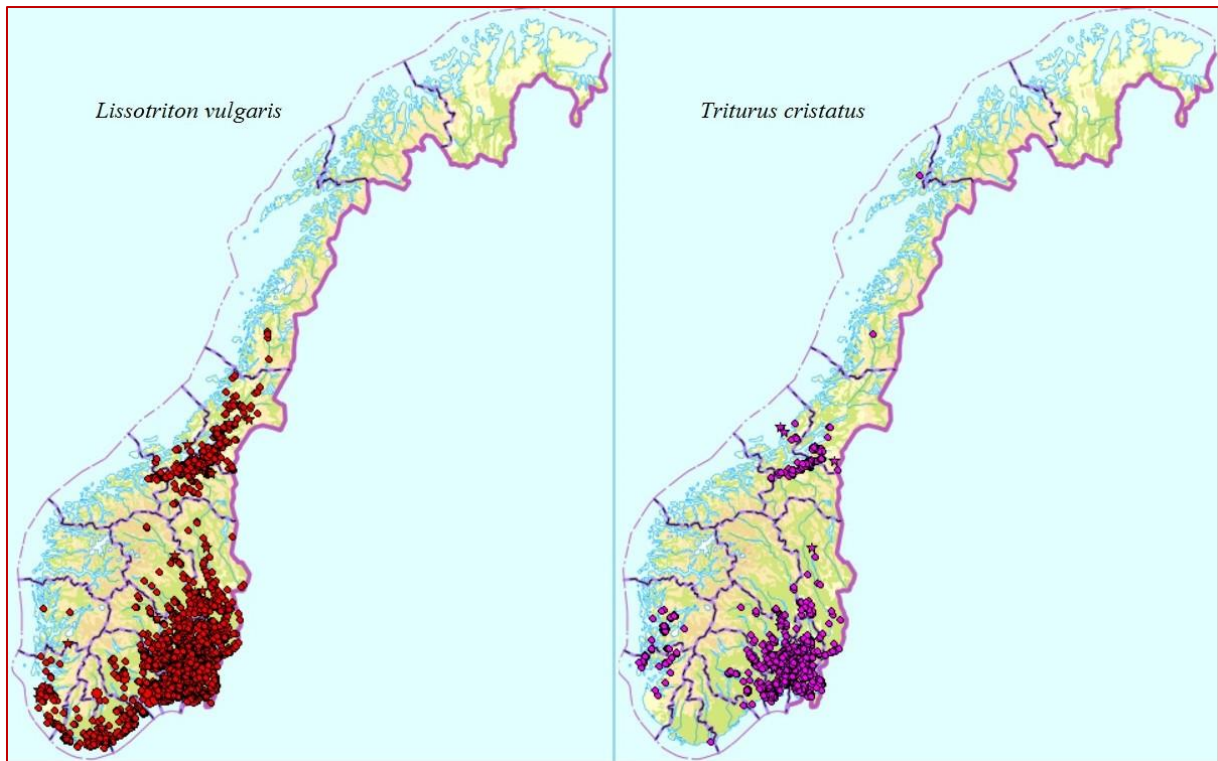
1	Innledning.....	7
2	Materiale og metode.....	11
2.1	Studieområde.....	11
2.1.1	Åklangengdammen.....	13
2.1.2	Lomtjennet.....	14
2.1.3	Øverbydammen.....	15
2.2	Gjennomføring.....	16
2.3	Metoder.....	16
2.3.1	Temperaturlogging.....	16
2.3.2	Fangst med fiskeruser.....	17
2.3.3	Målinger og prøvetaking i laboratoriet.....	20
2.4	Databehandling og statistiske analyser.....	20
2.4.1	AmphIdent.....	21
2.4.2	ImageJ.....	23
2.4.3	Statistiske analyser.....	23
3	Resultater.....	25
3.1	Fangstoversikt.....	25
3.1.1	Gjenfangster.....	26
3.2	Fangbarhet og temperatur.....	30
3.2.1	Åklangengdammen.....	30

3.2.2	Lomtjennet	32
3.3	Populasjonsstørrelse	34
3.3.1	Åklangengdammen.....	34
3.3.2	Lomtjennet	35
3.4	Vekt	36
3.4.1	Småsalamander.....	36
3.4.2	Storsalamander	37
3.5	Lengde	38
3.5.1	Småsalamander.....	38
3.5.2	Storsalamander	39
4	Diskusjon.....	40
4.1	Øverbydammen	40
4.2	Åklangengdammen og Lomtjennet	41
5	Konklusjon	48
	Litteraturliste	50
	Vedlegg	56

1 Innledning

Amfibiene stammer fra kvastfinnefiskene og var de første av virveldyrene som for alvor begynte å leve på land for 400 millioner år siden (Hågvar, 2010). I dag har vi 7543 (per 1. januar 2016) kjente arter av amfibier på verdensbasis (The University of California, 2016). Artsmangfoldet og antallet individer er generelt mindre i områder med lav temperatur og lite fuktighet (Kauri, 1970). Grunnen til dette er at amfibiene er vekselvarme og avhengige av vannforekomster til reproduksjon. De er også avhengige av konstant fuktighet for å ikke tørke ut siden huden ikke er tett. Uttørket hud medfører også dårligere respirasjon ettersom en god del av gassutvekslingen skjer over hudoverflaten, i tillegg til deres lite utviklede lunger (Clarke, 1997). Amfibiene synes å være en av de mest vanskeligstilte organismegruppene i verden. Utbredelsen og antallet arter av amfibier går tilbake mange steder, og i dag er 32,4 % av verdens amfibiearter regnet som truet (Stuart, et al., 2004; IUCN, 2008). Årsakene til at mange amfibiearter blir regnet som truet er flere, men menneskelige inngrep i form av drenering og igjenfylling av yngledammer, fragmentering av landhabitat, utsetting av fisk og forurensing regnes som de største truslene (Stuart, et al., 2004; Arntzen, et al., 2009; Dolmen, 2015; Dervo, Pedersen & Bærum, 2016b).

I Norge finnes det 6 reproduserende arter av amfibier; nordpadde (*Bufo bufo*), spissnutefrosk (*Rana arvalis*), buttsnutefrosk (*Rana temporaria*), damfrosk (*Rana lessonae*), storsalamander (*Triturus cristatus*) og småsalamander (*Lissotriton vulgaris*) (Dolmen, 2015). I denne oppgaven har søkelyset vært rettet mot småsalamanderen og storsalamanderen. De to salamanderartene har i hovedsak kjent utbredelse i tre områder; Midt-Norge rundt Trondheimsfjorden, på Sørvestlandet og i lavlandet på Sør- og Østlandet (figur 1). Småsalamanderen er noe mer utbredt enn storsalamanderen ettersom den blant annet tolererer lite vannvegetasjon og mer fisk i ynglelokalitetene bedre (Denoël, Perez, Cornet & Ficetola, 2013; Skei, Dolmen, Rønning & Ringsby, 2006). I tillegg reduseres tilsynelatende tettheten av ynglelokaliteter mindre med høyden over havet enn for storsalamanderen (Skei, et al., 2006). Antallet ynglelokaliteter for småsalamander i Norge er ukjent, mens det er anslått at det finnes ca. 2000 ynglelokaliteter for storsalamander.



Figur 1: Kartene viser registrerte funn av småsalamander (rød) og storsalamander (blå) i Norge, og gir en pekepinn på den kjente utbredelsen til artene. Mange ynglelokaliteter er imidlertid fortsatt ikke kartlagt slik at det faktiske utbredelsesområdet med stor sannsynlighet er større. Enkelte funn er gamle og man kan derfor ikke sikkert si om arten fortsatt finnes på disse funnstedene (Artsdatabanken, s.a.a).

Av de 2000 ynglelokalitetene for storsalamander er i dag 1092 kartlagt (Dervo, et al., 2016b). I nyere studier har fortrinnsvis fangst med fiskeruser vært benyttet som metode til kartlegging av ynglelokaliteter for storsalamander (Dervo, et al., 2012; Skei, et al, 2013; Skei, Gatewood, Strand & Pettersen, 2013; Dervo, Dokk, Dokk & Ross, 2014). Bruk av ruser gir muligheter for å estimere populasjonsstørrelser gjennom fangst-merking-gjenfangst-studier (Skei, Dervo, van der Kooij & Kraabøl, 2010). Det foreligger imidlertid ingen publikasjoner av slike estimater foruten de som fremkommer i NINA (2011) og Dervo (2012). Skei et al. (2013) har gjort fangst-merking-gjenfangst-studier for en rekke populasjoner av storsalamander i Midt Norge, men resultatene lar vente på seg.

Ynglelokalitetene er vanligvis små dammer i skog- eller kulturlandskap (Dolmen, 2008). Videre er ynglelokalitetene ofte fisketomme ettersom fisk predaterer på salamandere, fortrinnsvis yngelen (Hecnar & M'Closkey, 1997). I følge Dolmen (2008) tolereres imidlertid karrus til en viss grad og kan derfor finnes i enkelte salamanderlokaliteter. For storsalamanderen bør i tillegg dammen være grunn og ha god solinnstråling, ettersom den stiller krav til en del vannvegetasjon på bunnen til å legge eggene i (Dolmen, 1988; Denoël, et

al., 2013). Størrelsen på leveområdet rundt yngledammen har vist seg å variere mye, fra en radius på ca. 50 meter til over 1000 meter (Jehle, 2000; Jehle & Arntzen, 2000; Kovar, Brabec, Vita & Bocek, 2009; Kupfer, 1998). Vanligvis befinner imidlertid de fleste individene seg innenfor en radius på 300 meter eller mindre fra dammen, men dette er avhengig av landområdenes egnethet som habitat (Dolmen, 2008; Sandaas, 2008).

Både storsalamanderen og småsalamanderen var på den norske rødlisten over truede arter for 2010. Tilstanden til artene så imidlertid ut til å ha bedret seg da den nye rødlisten kom ut i 2015, hvor storsalamanderen ble ansett som mindre truet enn tidligere (nær truet) mens småsalamanderen ble fjernet fra rødlista. Dette skjedde på bakgrunn av at man hadde fått større kunnskap om artenes utbredelse, habitat og bestandsstørrelse (Dolmen, 2015). De største truslene mot salamanderbestandene er som allerede nevnt; igjenfylling og drenering av ynglelokaliteter, utsetting av fisk, forurensing, utbygging og isolering av bestander (Artsdatabanken, 2015). Selv om statusen på rødlista har bedret seg går 0,6-0,8 prosent av ynglelokalitetene til storsalamanderen tapt hvert år, noe som innebærer at minst 2/3 av dem vil være tapt i et hundreårsperspektiv hvis utviklingen fortsetter slik den er i dag (Dervo, et al., 2016b). Det er rimelig å anta at antallet ynglelokaliteter for småsalamander også vil reduseres i fremtiden de av samme årsakene som for storsalamander, siden artene ofte finnes i de samme ynglelokalitetene (Dolmen, 2008; Skei, et al, 2006). Fremtidige klimaendringer, mot et varmere og fuktigere klima, kan imidlertid være positivt for de to salamanderartene i Norge, men med færre ynglelokaliteter i fremtiden kan denne effekten oppveies og medføre en fortsatt negativ bestandsutvikling (Benestad, 2005; Dervo, Bærum, Skurdal & Museth, 2016a). Det er derfor viktig at ynglelokalitetene vi har i dag blir kartlagt og bevart.

Amfibiene er definert som vilt og derfor fredet gjennom viltloven (1981). I tillegg forplikter naturmangfoldloven (2009) oss til å ta vare på deres leveområder og sikre deres eksistens for fremtiden. For å kunne ta vare på artene og deres leveområder kreves det detaljert kunnskap om hver enkelt av artene, og da spesielt med tanke på hvor de er utbredt og hvor mange de er. På denne måten kan mennesket ta hensyn til dem før man gjør eventuelle inngrep. I dag er denne kunnskapen fortsatt nokså mangelfull, særlig når det gjelder populasjonsstørrelser, og

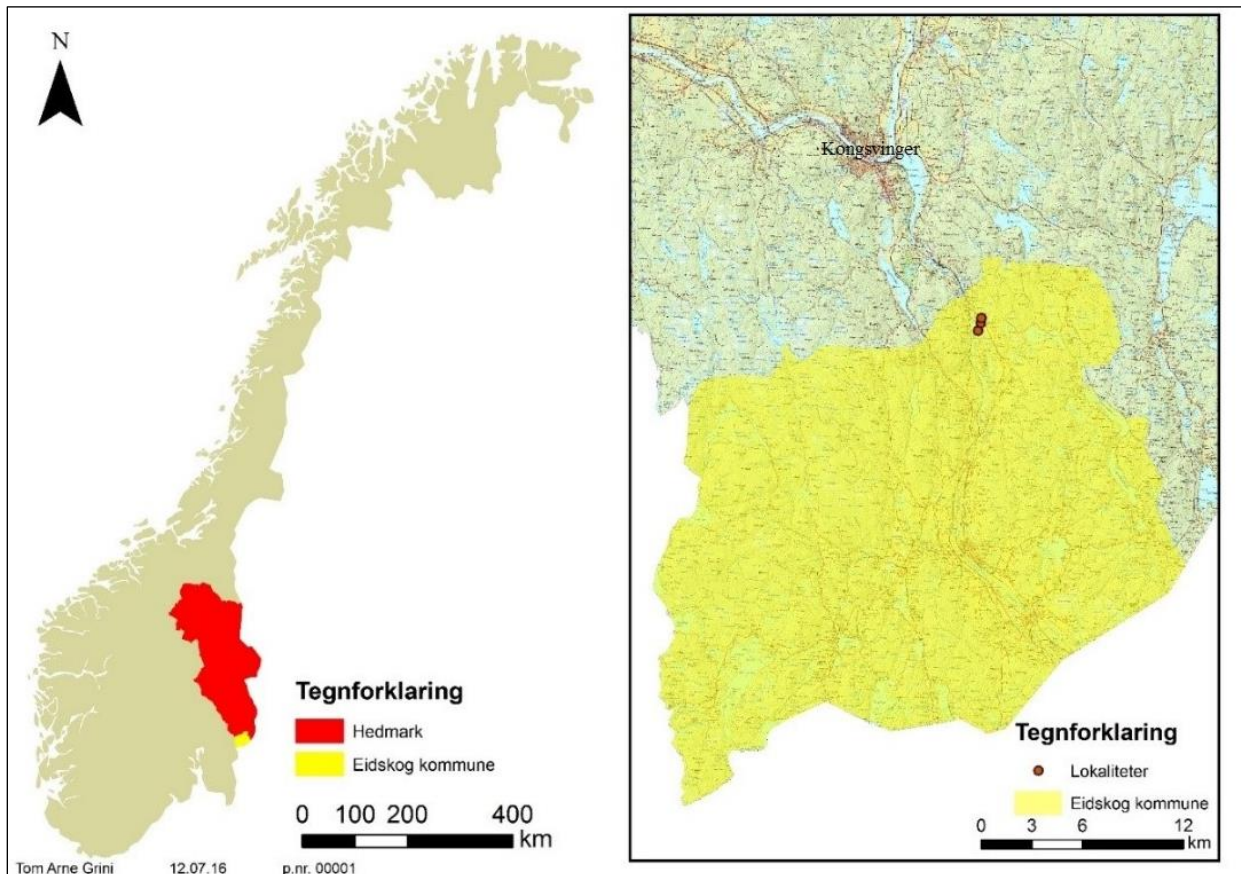
det er derfor viktig å fremskaffe slik kunnskap for å kunne bevare amfibieartene våre for fremtiden (Dolmen, 2015). Denne bacheloroppgaven har hatt som mål å bidra til dette.

Målet med dette studiet var å påvise eller avkrefte forekomst av storsalamander og småsalamander i Åklangengdammen, Lomtjennet og Øverbydammen i Eidskog kommune, samt å estimere populasjonsstørrelsen av voksne individer for hver av artene i hver av lokalitetene. I tillegg var det et mål å skaffe mer detaljert informasjon om strukturen til populasjonene samt når salamanderne ankommer ynglelokalitetene, gjennom å registrere kjønn, vekt, lengde, fangst per innsats og vanntemperatur.

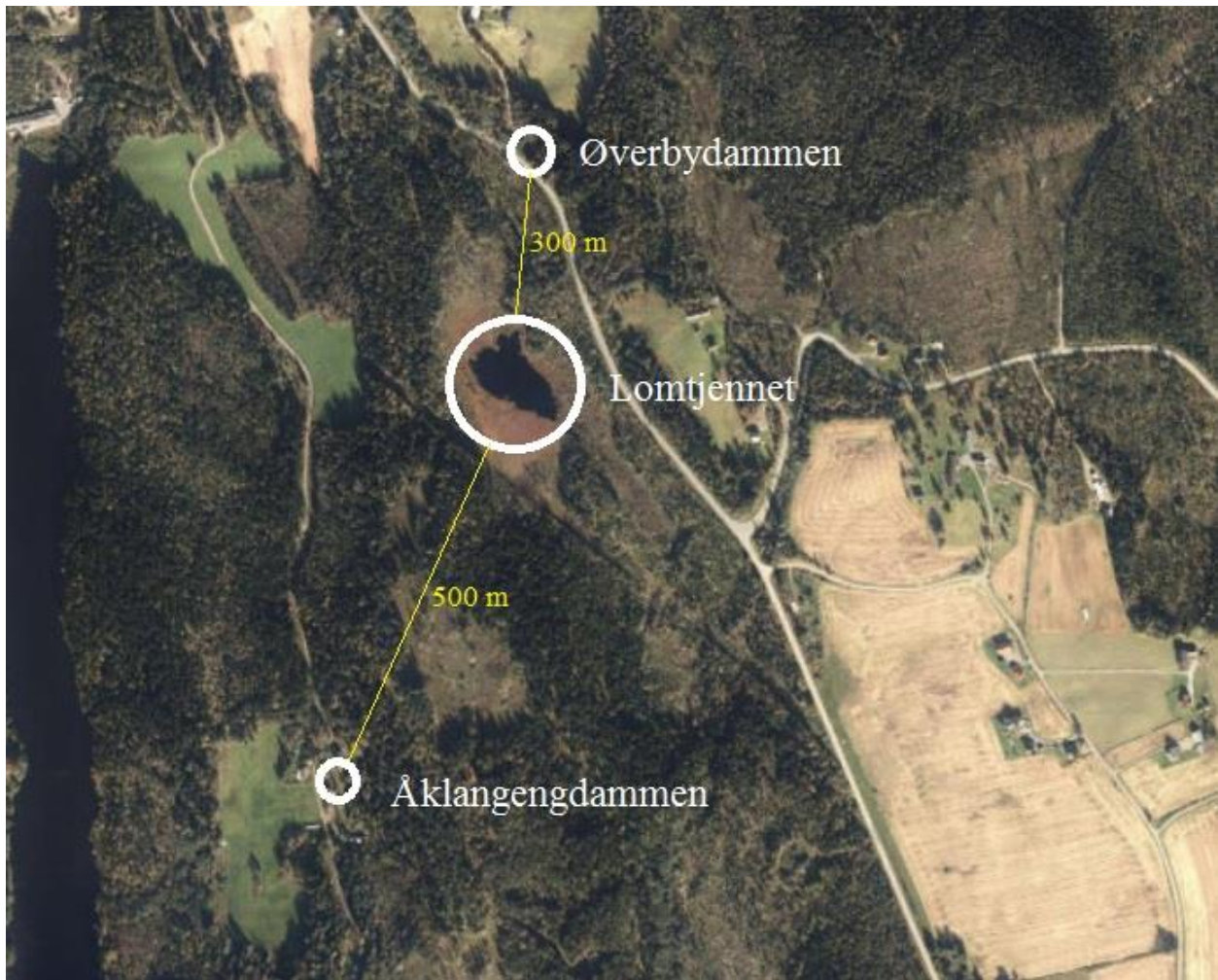
2 Materiale og metode

2.1 Studieområde

De tre antatte ynglelokalitetene jeg undersøkte befinner innenfor 1 kilometers avstand fra gårdsbruket Åklangenga i Eidskog kommune sør i Hedmark (figur 2). Området er preget av skog, myrer og landbruksarealer (figur 3) og har et rikt artsmangfold. Det er per 2009 registrert 171 ynglelokaliteter for småsalamander og 29 for storsalamander i Hedmark. 14 av småsalamanderlokalitetene og 4 av storsalamanderlokalitetene befinner seg i Eidskog kommune (Strand, 2009). Ingen av de antatte ynglelokalitetene i dette studiet er registrert i Strands (2009) rapport, men det er innrapportert funn av begge salamanderartene i artsobservasjoner for Åklangengdammen (Artsdatabanken, s.a.b).



Figur 2: Geografisk plassering av de tre antatte ynglelokalitetene.



Figur 3: Flyfoto av de tre antatte ynglelokalitetene (merket med hvit ring) for småsalamander og storsalamander og omgivelsene rundt som er preget av kulturlandskap og blandingsskog. De gule linjene angir avstanden mellom lokalitetene (Norgeskart, 2017).

2.1.1 Åklangengdammen

Åklangengdammen (UTM 33V 340242 6666111, figur 4) har et areal på 200 m² og befinner seg på gårdsbruket Åklangenga. Den ligger i kulturlandskap midt på gårdstunet, men har også umiddelbar nærhet til et mindre blandingsskogområde øst for dammen. Videre er dammen grunn (mindre enn 1 meter på det dypeste), har mye bunnvegetasjon og god tilgang på sollys. Dammen tørker imidlertid helt eller delvis ut i løpet av somre med lite nedbør.



Figur 4: Åklangengdammen ligger midt på gårdstunet på Åklangenga. Foto: Tom Arne Grini.

2.1.2 Lomtjennet

Lomtjennet (UTM 33V 340449 6666587, figur 5) har et areal på 6000 m² og ligger i et skogsområde nordøst for Åklangenga. Rundt dammen er det myrvegetasjon som går over i barskog eller løvskog. Dammen har en liten bekk som renner inn fra Øverbydammen og en som renner ut til noen mindre dammer lenger sør. Lomtjennet og Øverbydammen er atskilt av en veg. Vegen er ikke antatt å skape hindringer for en eventuell migrasjon av salamandere, siden bekken sikrer en forbindelse mellom dammene. Dybden på Lomtjennet er ukjent, men det er dypt nok til at man ikke ser bunnen. Dette medfører at bunnvegetasjonen kan være noe sparsom. Enkelte steder langs bredden er imidlertid tilgangen på sollys god på grunn av de åpne omkringliggende myrområdene. På nord- og østsiden av dammen er vegetasjonen noe tettere.



Figur 5: Lomtjennet. Foto: Tom Arne Grini.

2.1.3 Øverbydammen

Øverbydammen (UTM 33V 340462 6666873, figur 6) har et areal på 200 m² og ligger helt inntil en veg. Den er omgitt av blandingskog, men denne er tynn mot vest og nord. Dammen er relativt grunn med dybder på litt over en meter. Bunnen preges av gjørme, sand og sparsom vegetasjon. Det er også mindre solinnstråling her enn i de andre lokalitetene på grunn av skogsvegetasjonen rundt. Gjennomstrømningen av vann er høy her sammenlignet med Lomtjennet og Åklangendammen, fordi innløps- og utløpsbekken er forholdsvis større enn i de andre ynglelokalitetene. Ifølge Antonio Poléo er dammen kunstig, og i sin tid laget for å bedre forholdene for amfibier i området (personlig kommunikasjon, 16. april 2016).



Figur 6: Øverbydammen. Foto: Tom Arne Grini

2.2 Gjennomføring

Dette studiet er et fangst-merking-gjenfangst-studie, hvor jeg fanget salamandere i ynglelokalitetene ni ganger med ca. en ukes mellomrom fra isløsning (17.04.2016) og frem til antall fangende individer avtok markant (12.06.2016). Jeg fanget salamanderne med fiskeruser. De seks første fangstene tok jeg salamanderne til laboratorium for å registrere art, kjønn, lengde og vekt. «Merkingen» av salamanderne gjennomførte jeg ved å ta bilder av bukmønsteret som jeg senere la inn i dataprogrammet AmphIdent (Matthe, 2016). Ved hjelp av dette programmet kunne jeg sammenligne bukmønsterene for å finne gjenfangstene. I tillegg tok jeg DNA-prøver for fremtidige analyser, men som ikke inngår i denne oppgaven. Ved de siste tre fangstene registrerte jeg kun art og kjønn. Jeg logget vanntemperaturen i hver av de tre ynglelokalitetene gjennom hele fangstperioden.

2.3 Metoder

2.3.1 Temperaturlogging

Rett før oppstart av fangsten med fiskeruser plasserte jeg ut fire temperaturloggere i de antatte ynglelokalitetene, hvorav to i Øverbydammen og en i hver av Lomtjennet og Åklangengdammen. Disse ble stående ute gjennom hele fangstperioden. Temperaturloggerne var fiksert på 30 cm vanddyb ved hjelp av et flyteelement og en forankring til bunnen slik at de ikke skulle flytte på seg (figur 7). Videre var de festet til land slik at de enkelt kunne tas opp igjen da fangstperioden var over. Temperaturloggerne logget temperaturen hver andre time gjennom hele perioden. De to parallelle temperaturloggerne i Øverbydammen brukte jeg til å beregne måleusikkerheten, som var på $\pm 0,04$ °C. Loggerne lånte jeg av Børre Kind Dervo ved NINA Lillehammer, som også foretok «høstingen» av loggerdataene fra loggerne etter endt feltarbeid.



Figur 7: Temperaturloggeren i Åklangengdammen. Den var fiksert på 30 cm vanddyb ved hjelp av et flyteelement og et lodd som forankret den til bunnen. Den var også forankret til land slik at den enkelt kunne tas opp igjen. Foto: Tom Arne Grini

2.3.2 Fangst med fiskeruser

For påvisning av ynglelokaliteter for salamander i Norge har det tidligere blitt brukt ulike metoder med håvslaging som den mest utbredte metoden (Skei, et al., 2010). Skei et al. (2010) har imidlertid evaluert registreringsmetoder for nasjonal overvåkning av storsalamander og funnet at fangst med fiskeruser eller andre feller egner seg best for å bekrefte eller avkrefte forekomst av storsalamander i antatte ynglelokaliteter. Dette har blant annet blitt gjort i en rekke lokaliteter i Lier kommune (Dervo, 2012). Ifølge Dervo, Museth, Skurdal, Berg & Kraabøl (2014) egner metoden seg også for småsalamander. Estimering av populasjonsstørrelser skjer da ved hjelp av fangst-merking-gjenfangst i yngleperioden til salamanderne tidlig på våren. Det er vanligvis flest salamandere i dammen på slutten av yngletiden og for å få sikrest mulig data bør derfor fangsten gjennomføres da. Migrasjonen til yngledammen er imidlertid avhengig av en rekke faktorer, deriblant temperatur og fuktighet. På grunn av variasjoner i temperatur og fuktighet fra år til år og mellom ulike breddegrader og høyder over havet er det derfor vanskelig sette et fast tidspunkt på våren hvor lokaliteter bør kartlegges. Jeg startet derfor opp umiddelbart etter isløsing, og fortsatte inntil antallet fangede salamandere begynte å avta markant utpå forsommeren. På denne måten fikk jeg et godt datagrunnlag til å gjøre analyser og hadde også muligheten til å overvåke populasjonene over tid.

For å drive fangst av småsalamander og storsalamander kreves det fangstillatelse, og denne ble innvilget av NINA på vegne av Miljødirektoratet (vedlegg 1 og 2). Fiskeruserne jeg brukte var sylindriske ørekyteruser med to innganger (figur 8). De hadde en lengde på 60 cm, diameter på 25 cm, maskevidde på 5 mm og sirkulære innganger i hver ende med diameter på 15 mm. Rusene plasserte jeg ut i lokalitetene slik at de stod over natten og i minst 15 timer hver gang. Jeg loggførte fangsttiden slik at jeg senere kunne beregne fangst per innsats (catch per unit effort [CPUE]). Jeg brukte 10 fiskeruser i hver lokalitet, hvilket ga en fangstinnsats på minst 150 fiskerusetimer per gang, og som skal være tilstrekkelig innsats til å med stor grad av sikkerhet kunne påvise eller avkrefte forekomst av salamandere i yngletiden (Skei, et al., 2010).



Figur 8: Jeg brukte to bøtter for hver felle. Den ene for storsalamander og den andre for småsalamander. Etter undersøkelse på lab satte jeg ut salamanderne på nøyaktig samme sted som de ble fanget. Foto: Victoria Østrem Poléo

Jeg plasserte fiskerusede slik at det var omtrent like stor avstand mellom hver ruse (figur 9 og 10). Jeg målte derfor omkretsen rundt lokalitetene for å finne ut hvor lang avstand det skulle være mellom hver ruse. Omkretsen brukte jeg også til å regne ut arealet slik at jeg senere kunne få tetthetsestimater, og på denne måten sammenligne lokalitetene. I Lomtjennet gjorde imidlertid de våte forholdene rundt dammen plasseringen av rusene litt vanskelig (figur 10). Jeg plasserte dem derfor på de stedene hvor jeg kom frem til vannkanten, men med så jevn spredning som mulig. Oppmåling av arealet av Lomtjennet gjennomførte jeg med måleverktøyet i Norgeskart (2017).



Figur 9: Jeg plasserte fiskeruserne tilfeldig, men med lik avstand mellom hver. De stod alltid på samme sted i vannkanten med den ene åpningen pekende inn mot land. Foto: Tom Arne Grini



Figur 10: Oversiktsbilde over Lomtjønnet med inntegnede ruseplasseringer. Grunnet vanskelige forhold rundt Lomtjønnet fikk jeg ikke plassert rusene med helt jevn avstand.

Jeg plasserte alle fiskeruserne i vannkanten med den ene åpningen mot land og den andre mot vann og med begge inngangene under vann (figur 9). Noe av fiskeruserne måtte være over vann for at salamanderne skulle få tilgang på luft etter at jeg fanget dem. På steder hvor det var fare for at hele rusen skulle skli under vann sikret jeg den til land med tau. Salamanderne jeg fanget samlet jeg i bøtter med litt vann og fuktig mose, som jeg brukte til å transportere dyrene fra felt til laboratoriet på Åklangenga hvor jeg tok målinger og prøver. For hver felle hadde jeg to bøtter (figur 8); en for storsalamander og en for småsalamander. Jeg valgte å skille artene fordi det er en viss risiko for at storsalamanderne kan finne på å spise småsalamanderne (Dervo, et al., 2014). Etter at målinger og prøvetaking var gjennomført slapp jeg salamanderne ut igjen på nøyaktig samme sted som de ble fanget.

2.3.3 Målinger og prøvetaking i laboratoriet

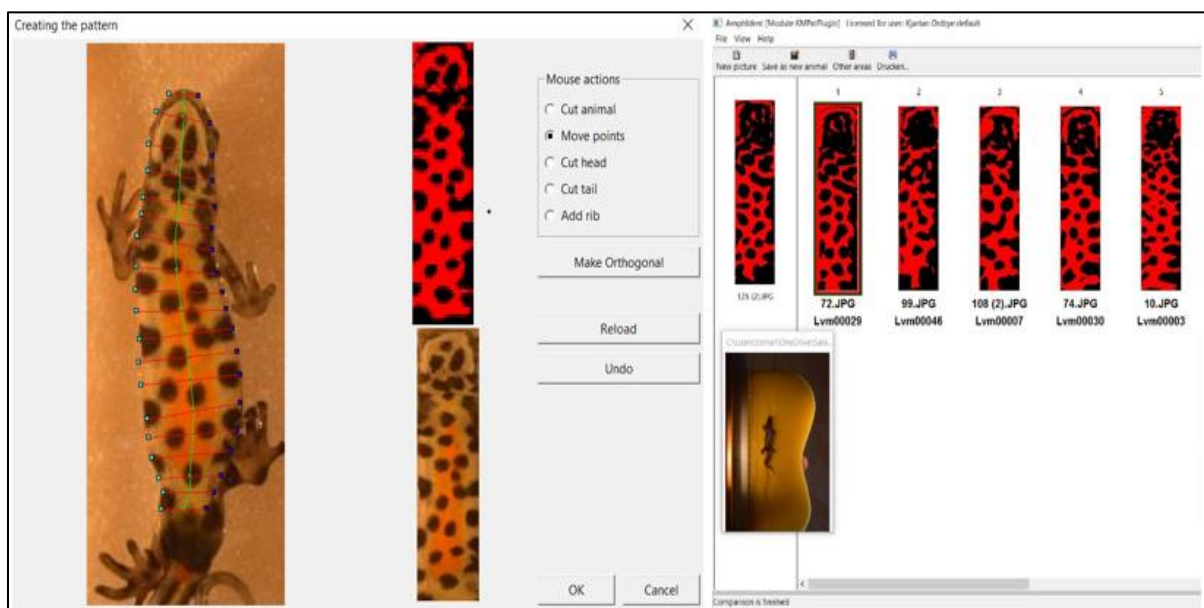
Jeg registrerte fangstnummer, art og kjønn på hvert enkelt individ, og målte vekt i tillegg til at jeg tok minst et bilde av bukmønsteret. Det ble også tatt en DNA-prøve fra hvert individ, som skal brukes i forbindelse med et annet studium. Jeg tok for meg en og en lokalitet slik at individene ikke skulle være for lenge i lab og samtidig unngå fare for forveksling. Individene ble veid i et veieskip med vann i. Vekten jeg brukte hadde en nøyaktighet på 0,2 gram. Bildene tok jeg med et Nikon D5300 speilreflekskamera plassert på en tripod under en glassplate. Alle bildene ble tatt med like kamerainnstillinger og i samme posisjon for å unngå feilkilder knyttet til lysforholdene. I stedet for å bruke blitz brukte jeg strobelys. Dette var både batteribesparende og jeg unngikk gjenskinn fra glassplaten. Jeg plasserte individene oppå glassplaten under en fuktet svamp for å få de til å ligge i ro. På glassplaten monterte jeg også en linjal slik at jeg i ettertid kunne måle lengden til individene i bildene. Kameraet var koblet med wi-fi til en PC hvor der var mulig å se hvor salamanderen lå på glassplaten til enhver tid og fortløpende vurdere kvaliteten på bildene. Det siste var viktig for å sikre at jeg hadde et godt og skarpt bilde av hvert individ. For å kunne se vise direktebilder på datamaskinen hadde jeg installert programmet qDslrDashboard.

2.4 Databehandling og statistiske analyser

Jeg noterte først all informasjon i en protokoll, for så å overføre det til Microsoft Excel 2016 slik at jeg kunne gjøre statistiske analyser med dataene. Bildene av salamanderne lagret jeg på PC og ble deretter behandlet i AmphIdent for å finne gjenfangster og i ImageJ (Rasband, 2017) for å måle lengden til individene.

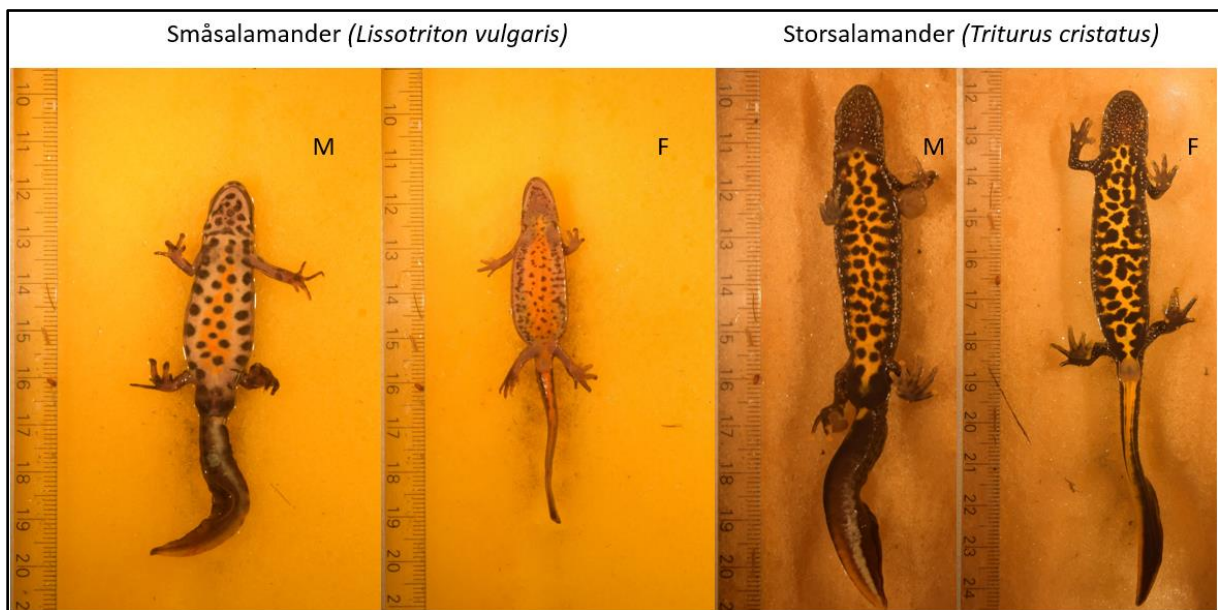
2.4.1 AmphIdent

Det finnes flere metoder for merking av salamandere. Deriblant haleklipping, tåklipping og pit-tags. Fotografering av bukmønsteret er metoden som er mest skånsom mot salamanderne, og som jeg valgte for dette studiet (Skei, et al., 2010). Bukmønsteret er unikt hos hvert individ og endrer seg ikke over tid (Mettouris, Megremis & Giokas, 2016). Man kan derfor bruke dataprogrammer til å analysere og sammenligne et stort antall bilder av bukmønstre, og finne frem til gjenfangster. I dette studiet har jeg brukt programmet AmphIdent til dette (figur 11). Programmet har en egen modul tilpasset storsalamandere. Jeg brukte samme modul for småsalamandere og det viste seg å fungere godt. Drechsler, Helling. & Steinfartz, (2015) har vist at AmphIdent er svært nøyaktig for gjenkjenning av storsalamander, med 0 % falske gjenkjenninger og 2 % falske avvisninger. I AmphIdent må man manuelt markere bukmønsteret til en salamander. Ligger individet kveilet på noen måte på bildet, vil imidlertid AmphIdent rette opp det for deg etter at du har merket ut området med mønsteret. Deretter sammenlignes mønstret med andre mønstre man allerede har lagt inn i en database. Hver gang man foretar en sammenligning får man opp de 30 mest like mønstrene i rangert rekkefølge. Man må så manuelt avgjøre hvorvidt det er en gjenfangst eller ikke. Jeg opprettet fire ulike databaser som jeg lagret bukbildene fra individene i, delt opp etter art og kjønn. Dette bidrar til å begrense forvekslingsmulighetene og dermed også feilkilder ved metoden, forutsatt at man sikkert klarer å bestemme art og kjønn.



Figur 11: Først laster man bildet av salamanderen inn i AmphIdent og markerer bukmønsteret ved hjelp av et ortogonalt. Deretter blir mønstret rettet opp og er klart for sammenligning med resten av mønstrene i databasen. De 30 mest like mønstrene blir rangert og man må selv vurdere om noen av de er av samme individ.

Å skille mellom art og kjønn var i de fleste tilfeller lett, med unntak av et par enkeltindivider. Dolmen (2008) har beskrevet hvordan man gjør dette. I korte trekk er voksne individer av småsalamanderen kortere enn voksne individer av storsalamanderen. Småsalamanderen er vanligvis 7-10 cm lang, mens storsalamanderen er 11-15 cm. Videre er hudoverflaten det mest karakteristiske kjennetegnet, hvor småsalamanderen har glatt og myk hud mens storsalamanderen har en mer ruglete. For å skille mellom hanner og hunner av småsalamander ser man først og fremst på halen, kloakken og bukmønsteret (figur 12). Hannene har en karakteristisk halekam i yngletiden som hunnene ikke har. I tillegg har de en svart kloakk og bukmønsteret består av større mørke flekker enn hunnene, som har små prikker. For å skille mellom hann og hunn av storsalamander ser man også på kloakkparti og hale (figur 12). Hannens kloakkparti er svart, mens hunnens er gult. Også storsalamander-hannen har en karakteristisk halekam som skiller den fra hunnen. Det går også ofte en blåaktig linje gjennom halen til hannen.

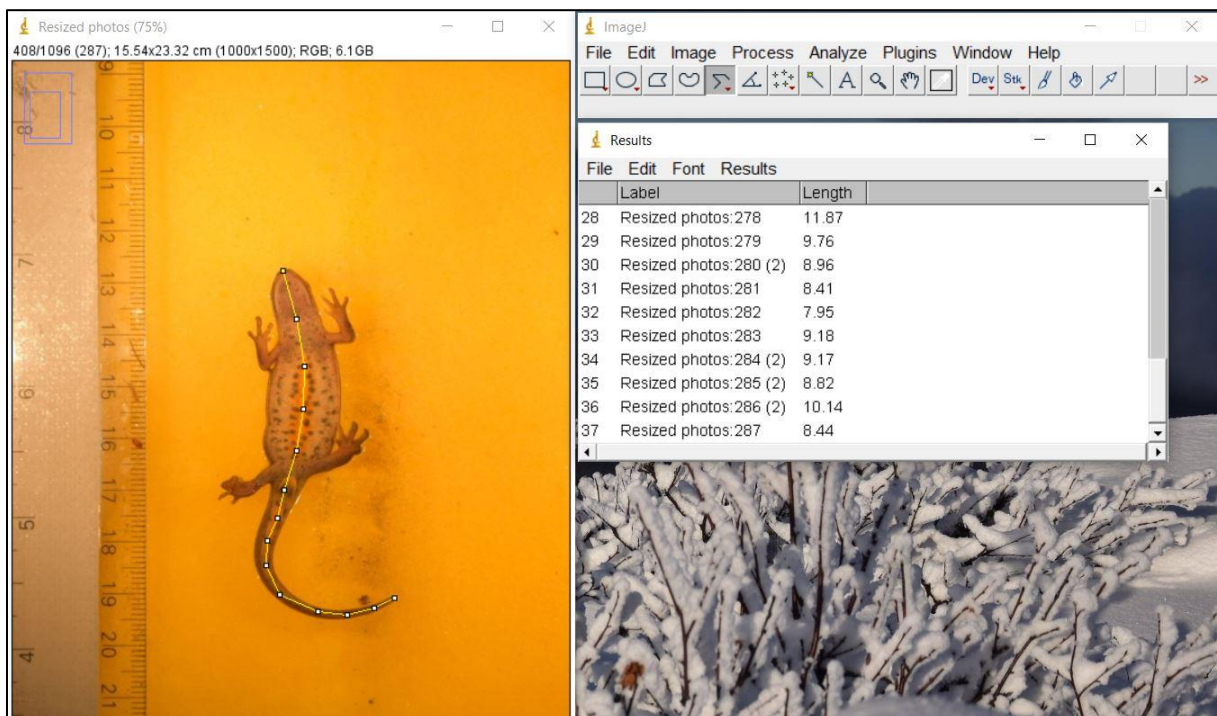


Figur 12: Hann (m) og hunn (f) av småsalamander til venstre og hann (m) og hunn (f) av storsalamander til høyre. Artene skilles på hudoverflate og lengde, men kjønnene kan skilles på utseende til kloakk og hale (også bukmønster for småsalamander). Foto: Tom Arne Grini

I tillegg er det avgjørende at man klarer å skille mellom individer for å få et riktig antall gjenfangster. Dette viste seg å være enkelt, og i tilfeller hvor jeg fant gjenfangster var de alltid blant de tre første bukmønstrene (figur 11).

2.4.2 ImageJ

Jeg brukte dataprogrammet ImageJ til å måle lengden til salamanderne ut fra bildene (figur 13). Linjalen som var med på bildene brukte jeg som målestokk for å angi hvor mange pixler 1 cm utgjorde i virkeligheten. Denne satte jeg til 63 pixler/cm. Jeg fortok målinger av totallengde fra snutespiss til halepiss ved å bruke funksjonen «segmentert linje». Linjen trakk jeg langs midten på individene. Gjennom målinger fra to ulike bilder av samme individ tatt samme fangst dato, regnet jeg ut måleusikkerheten. Dette gjorde jeg for 30 individer av hver art, hvorav halvparten hunner og halvparten hanner. Måleusikkerheten var $\pm 0,22$ cm for storsalamander og $\pm 0,07$ cm for småsalamander.



Figur 13: ImageJ gir mulighet til å sette en målestokk og måle lengde på et bilde. Jeg målte legden med en segmentert linje. Målingene kommer opp i en resultattabell som enkelt kan kopieres over i Excel.

2.4.3 Statistiske analyser

I alle statistiske tester opererer jeg med $p < 0,05$ for signifikans.

2.4.3.1 Fangstoversikt

Fangstoversikten er laget ved hjelp av pivottabeller i Excel. I tillegg har jeg gjort enveis-ANOVA i Excel for hver art i hver lokalitet for å se om det var forskjeller i CPUE mellom hver enkelt fiskeruse. Histogrammene er fremstilt i Excel på bakgrunn av data organisert i pivottabell.

2.4.3.2 *Fangbarhet og temperatur*

Gjennomsnittlig døgntemperatur i vannet, antall fangede hunner og hanner har blitt satt som y-variabler, mens tid er plassert på x-aksen i linjediagrammer. For å få til dette måtte jeg opprette en sekundærakse for temperaturen. På denne måten kan man se variasjoner i y-variablene over tid og om noen av dem er korrelert. Hvorvidt noen av y-variablene var korrelert testet jeg ved hjelp av enkel lineær regresjon i pakken Rcmdr 2.3-1 (Fox & Bouchet-Valat, 2016) i dataprogrammet R (R Development Core Team, 2016). Jeg laget et linjediagram for hver art i hver av lokalitetene med fangster.

2.4.3.3 *Populasjonsstørrelser*

Jeg betraktet populasjonene som lukkede og beregnet estimater for populasjonsstørrelser ved hjelp av funksjonen *closedp* i pakken Rcapture 1.4.2 (Rivest & Baillargeon, 2014) i Rstudio (RStudio Team, 2016). Her sammenlignes en rekke log-lineære modeller for estimering av populasjonsstørrelser. Modellen som passet best var Mth Chao (LB). Hvordan man skal velge modell er beskrevet i Rivest & Baillargeon (2014). Mth Chao (LB) er en lower bound-modell hvilket betyr at den angir den nedre grensen for populasjonsstørrelsen. Videre tar den hensyn til at individene har ulik fangbarhet og at fangbarheten varierer med tiden (Rivest & Baillargeon, 2007). Dette er en passende modell fordi alle individene ikke befinner seg i selve dammen til enhver tid. Jeg beregnet estimater for populasjonsstørrelser for hver art i Lomtjennet og Åklangengdammen, og også for hvert kjønn for artene i sistnevnte.

2.4.3.4 *Vekt*

For å beregne og finne ut om det var forskjell i gjennomsnittlig vekt hos fangstene gruppert etter kjønn, innad og mellom ynglelokalitetene, brukte jeg funksjonen *linear model* i pakken Rcmdr 2.3-1 i dataprogrammet R. Dette var da en toveis-ANOVA med vekt som y-variabel og kjønn og ynglelokalitet som x-variabler. Jeg utførte separate tester for småsalamander og storsalamander.

2.4.3.5 *Lengde*

For å beregne og finne ut om det var forskjell i gjennomsnittlig lengde hos fangstene gruppert etter kjønn, innad og mellom ynglelokalitetene, brukte jeg funksjonen *linear model* i pakken Rcmdr 2.3-1 i dataprogrammet R. Dette var da en toveis-ANOVA med lengde som y-variabel og kjønn og ynglelokalitet som x-variabler. Jeg utførte separate tester for småsalamander og storsalamander.

3 Resultater

3.1 Fangstoversikt

Jeg påviste småsalamandere og storsalamandere i både Åklangengdammen og Lomtjennet (tabell 1 og 2). Totalt hadde jeg 1374 fangster av salamandere, hvorav 897 i Åklangengdammen og 477 i Lomtjennet. I Åklangengdammen hadde jeg en total innsats på 1617 fiskerusetimer og i Lomtjennet var det tilsvarende tallet 1803. I Øverbydammen fanget jeg ingen salamandere til tross for en innsats på 1248 fiskerusetimer. Jeg kan derfor med stor sikkerhet si at Øverbydammen ikke er en ynglelokalitet for hverken småsalamander eller storsalamander.

I Åklangengdammen (tabell 1) fikk jeg 620 fangster av småsalamander og 267 av storsalamander. Av småsalamanderne var 198 hunner og 422 hanner. Gjennomsnittlig CPUE gjennom hele fangstperioden for småsalamander var 0,38 og det var ingen signifikant forskjell mellom fiskerusede (F_{9,80} = 0,67, p = 0,732, vedlegg 3). Av storsalamanderne var 132 hunner og 135 hanner. Gjennomsnittlig CPUE gjennom hele fangstperioden for storsalamander var 0,16 og det var en signifikant forskjell mellom 4 av de 10 fiskerusede, hvor 3 fanget bedre enn en annen (F_{9,80} = 2,48, p = 0,015, vedlegg 4).

Tabell 1: Fangstoversikt for Åklangengdammen fordelt på art og kjønn gjennom fangstperioden 17.april - 12. juni.

Dato	Fiskerusetimer	Småsalamander				Storsalamander			
		Hunner	Hanner	Totalt	CPUE	Hunner	Hanner	Totalt	CPUE
17.apr	155,00	6	22	28	0,18	13	13	26	0,17
23.apr	170,83	2	25	27	0,16	5	4	9	0,05
30.apr	186,70	6	46	52	0,28	7	19	26	0,14
07.mai	172,50	33	111	144	0,83	22	25	47	0,27
14.mai	190,00	34	66	100	0,53	12	10	22	0,12
21.mai	176,70	35	37	72	0,41	16	13	29	0,16
28.mai	200,00	40	70	110	0,55	20	24	44	0,22
05.jun	190,00	27	33	60	0,32	25	15	40	0,21
12.jun	175,00	15	12	27	0,15	12	12	24	0,14
Totalt	1616,73	198	422	620	0,38	132	135	267	0,16

I Lomtjennet (tabell 2) fikk jeg 282 fangster av småsalamander og 192 av storsalamander. Av småsalamanderne var 94 hunner og 188 hanner. Gjennomsnittlig CPUE gjennom hele fangstperioden for småsalamander var 0,10 og det var ingen signifikant forskjell mellom

fiskeruserne ($F_{9,80} = 1,58$, $p = 0,137$, vedlegg 5). Av storsalamanderne var 97 hunner og 95 hanner. Gjennomsnittlig CPUE gjennom hele fangstperioden for storsalamander var 0,16 og det var ingen signifikant forskjell mellom fiskeruserne ($F_{9,80} = 1,35$, $p = 0,225$, vedlegg 6).

Tabell 2: Fangstoversikt for Lomtjennet fordelt på art og kjønn gjennom fangstperioden 17.april - 12. juni.

Dato	Fiskerusetimer	Småsalamander				Storsalamander			
		Hunner	Hanner	Totalt	CPUE	Hunner	Hanner	Totalt	CPUE
17.apr	188,30	0	0	0	0,00	2	4	6	0,03
23.apr	195,00	1	4	5	0,03	1	0	1	0,01
30.apr	237,50	1	3	4	0,02	0	0	0	0,00
07.mai	244,20	6	52	58	0,24	26	32	58	0,24
15.mai	195,00	8	10	18	0,09	16	5	21	0,11
22.mai	183,33	25	33	58	0,32	25	25	50	0,27
28.mai	210,00	26	50	76	0,36	18	19	37	0,18
05.jun	180,00	18	27	45	0,25	5	7	12	0,07
12.jun	170,00	9	9	18	0,11	4	3	7	0,04
Totalt	1803,33	94	188	282	0,16	97	95	192	0,10

3.1.1 Gjenfangster

873 av fangstene danner grunnlaget for estimatene av populasjonsstørrelsene. Datagrunnlaget for disse estimatene blir presentert i de påfølgende underkapitlene.

3.1.1.1 Åklangengdammen

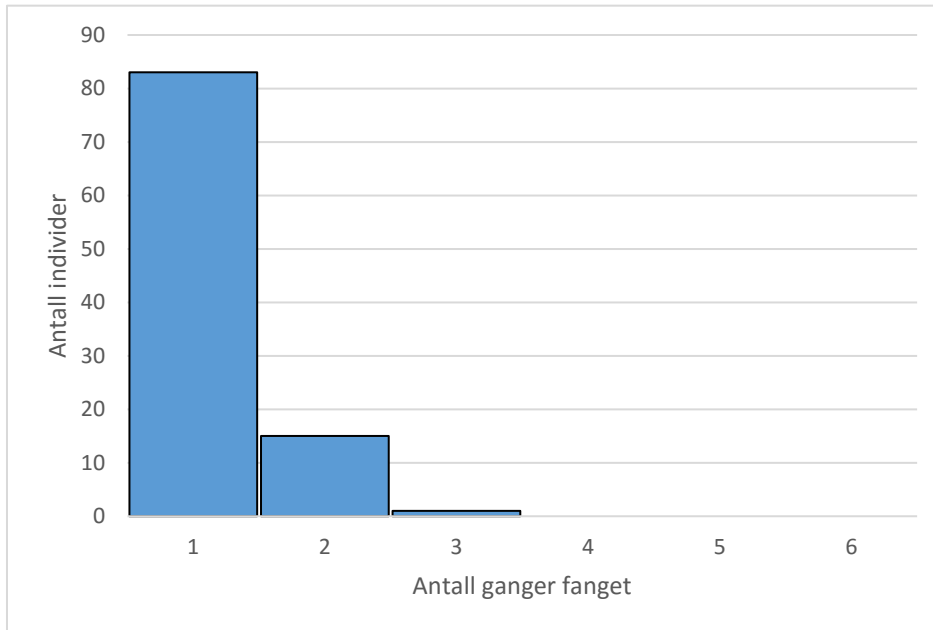
I Åklangengdammen (tabell 3) fikk jeg 423 fangster av småsalamander hvorav 138 var gjenfangster. Dette gir 33 % gjenfangster. Av storsalamander fikk jeg 168 fangster av storsalamander hvorav 55 var gjenfangster. Dette gir også 33 % gjenfangster.

Tabell 3: Fangst-gjenfangstoversikt for småsalamander (*Lissotriton vulgaris*) og storsalamander (*Triturus cristatus*) i Åklangengdammen.

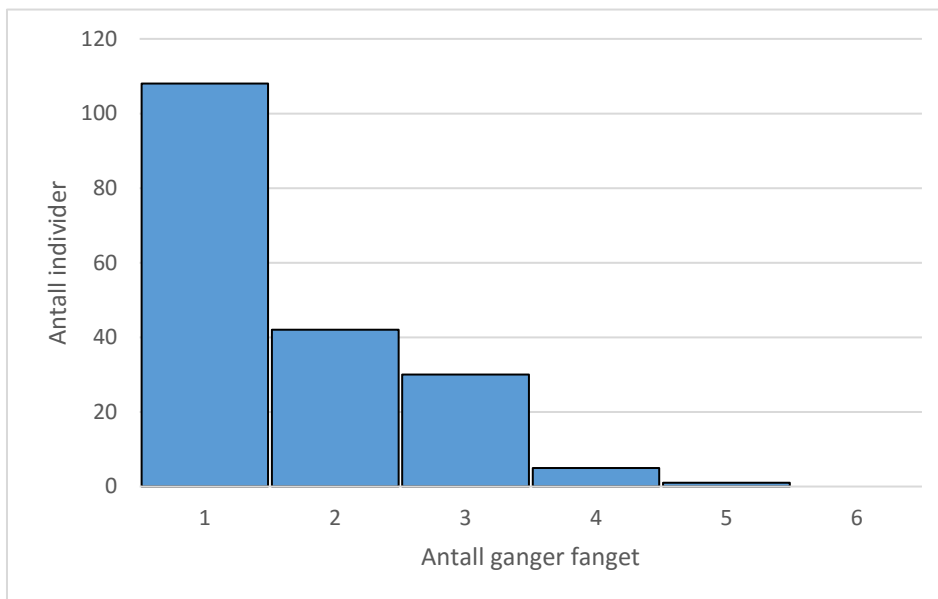
	Småsalamander		Storsalamander	
	Antall fangster	Antall gjenfangster	Antall fangster	Antall gjenfangster
Fangst 1	28	0	26	0
Fangst 2	27	3	9	3
Fangst 3	52	19	26	9
Fangst 4	144	36	48	16
Fangst 5	100	44	27	10
Fangst 6	72	36	32	17
Totalt	423	138	168	55

Av småsalamandere fanget jeg 99 forskjellige individer av hunner og 186 av hanner i Åklangengdammen. 16 % av hunnene og 42 % av hannene ble fanget to eller flere ganger. Av

individene som jeg gjenfanget ble hannene i gjennomsnitt fanget flere ganger enn hunnene med henholdsvis 2,55 og 2,06 fangster. Hanner ble fanget opptil 5 ganger, mens hunner ble fanget opptil 3 ganger (figur 14 og 15).

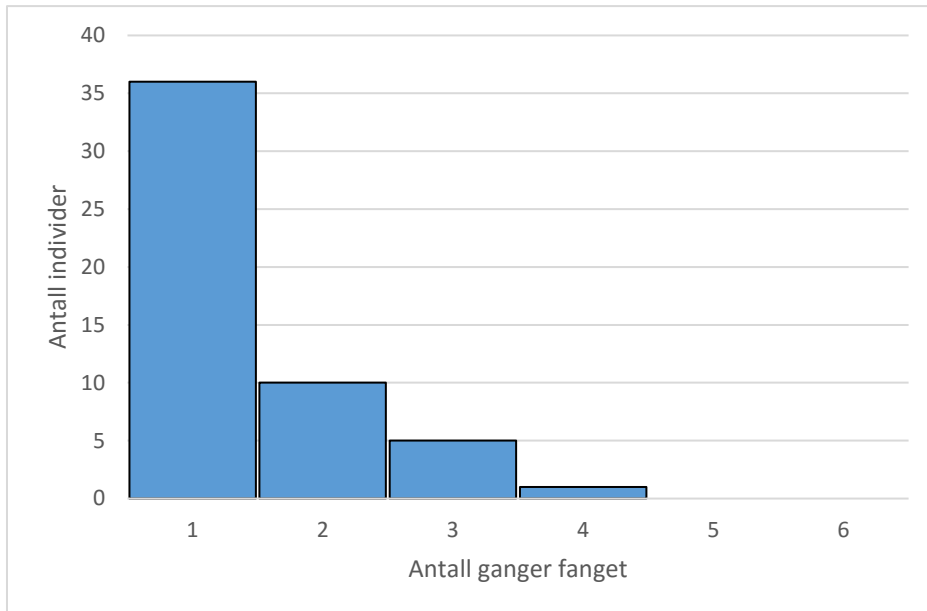


Figur 14: Histogrammet viser hvor mange ganger vi fanget enkeltindividene av småsalamander-hunner (*Lissotriton vulgaris*) i Åklangengdammen.

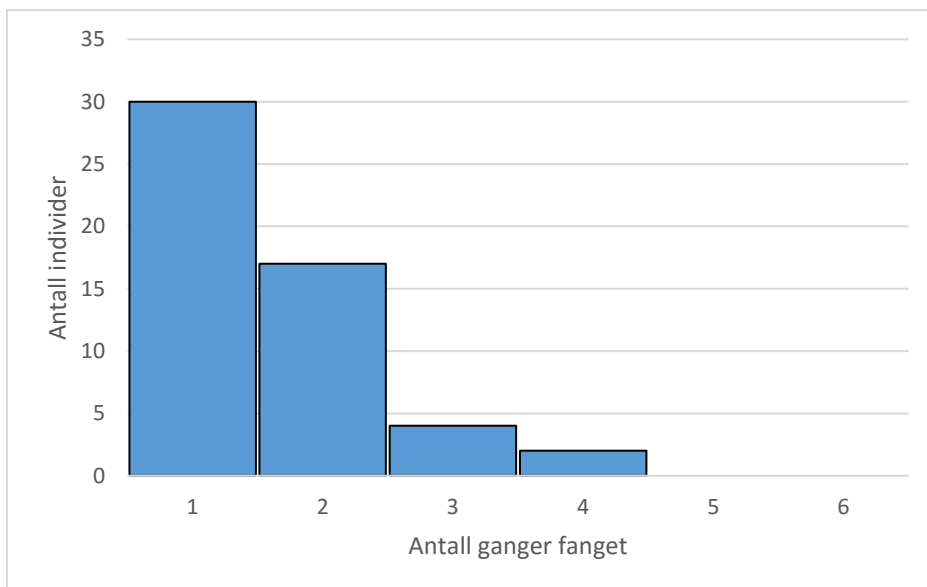


Figur 15: Histogrammet hvor mange ganger vi fanget enkeltindividene av småsalamander-hanner (*Lissotriton vulgaris*) i Åklangengdammen.

Jeg fanget 52 individer av storsalamander-hunner og 53 av storsalamander-hanner i Åklangengdammen. 31 % av hunnene og 43 % av hannene ble fanget to eller flere ganger. Av individene som ble gjenfanget ble hunnene i gjennomsnitt fanget flere ganger enn hannene med henholdsvis 2,35 og 2,44 fangster. Både hanner og hunner ble fanget opptil 4 ganger (figur 16 og 17).



Figur 16: Histogrammet hvor mange ganger vi fanget hvert enkelt individ av storsalamander-hunner (*Triturus cristatus*) i Åklangengdammen.



Figur 17: Histogrammet hvor mange ganger vi fanget hvert enkelt individ av storsalamander-hanner (*Triturus cristatus*) i Åklangengdammen.

3.1.1.2 Lomtjennet

I Lomtjennet (tabell 4) fikk jeg 143 fangster av småsalamander hvorav 3 var gjenfangster. Dette gir 2,1 % gjenfangster. Av storsalamander fikk jeg 139 fangster hvorav 2 var gjenfangster. Dette gir 1,4 % gjenfangster. Ingen av individene ble gjenfanget mer enn 1 gang.

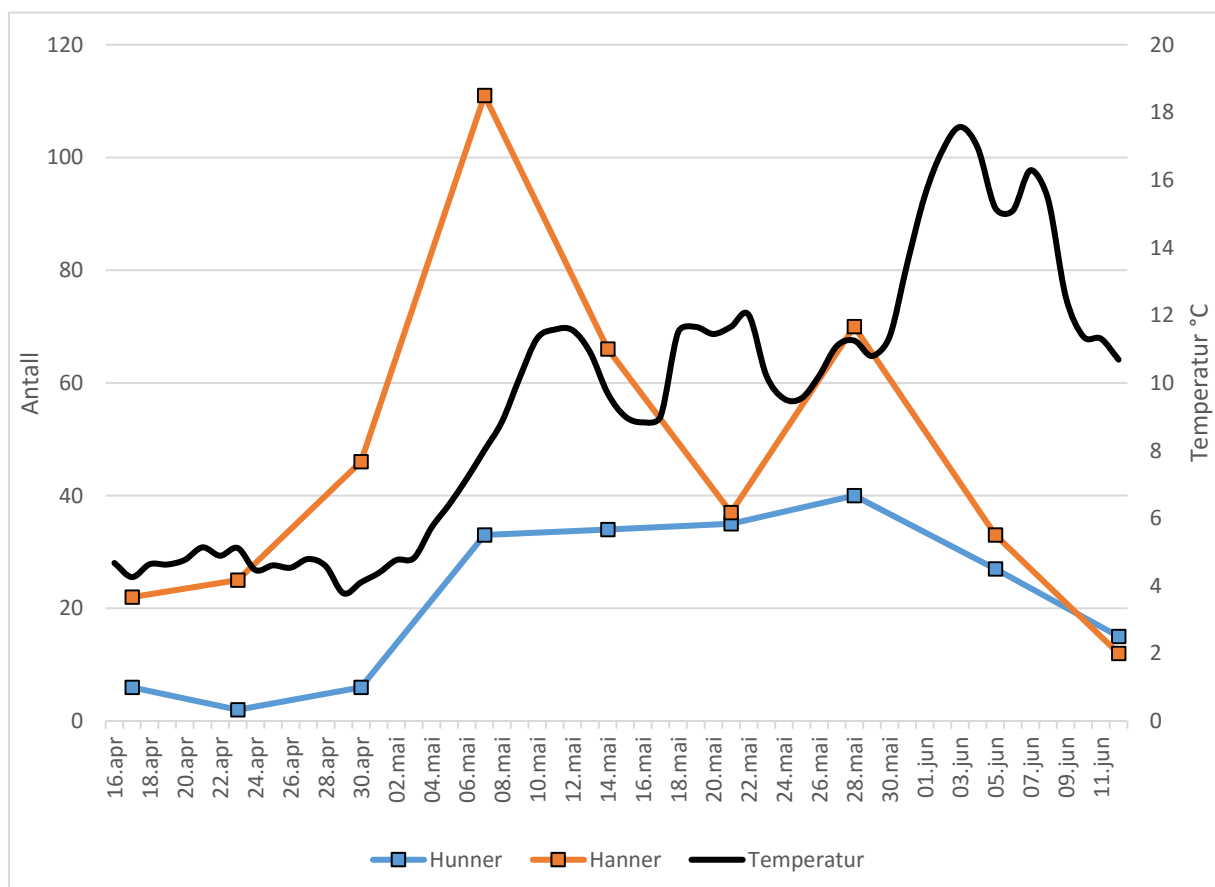
Tabell 4: Fangst-gjenfangstoversikt for småsalamander (*Lissotriton vulgaris*) og storsalamander (*Triturus cristatus*) i Lomtjennet.

	Småsalamander		Storsalamander	
	Antall fangster	Antall gjenfangster	Antall fangster	Antall gjenfangster
Fangst 1	0	0	6	0
Fangst 2	5	0	1	0
Fangst 3	4	0	0	0
Fangst 4	58	0	58	0
Fangst 5	18	1	21	0
Fangst 6	58	2	53	2
Totalt	143	3	139	2

3.2 Fangbarhet og temperatur

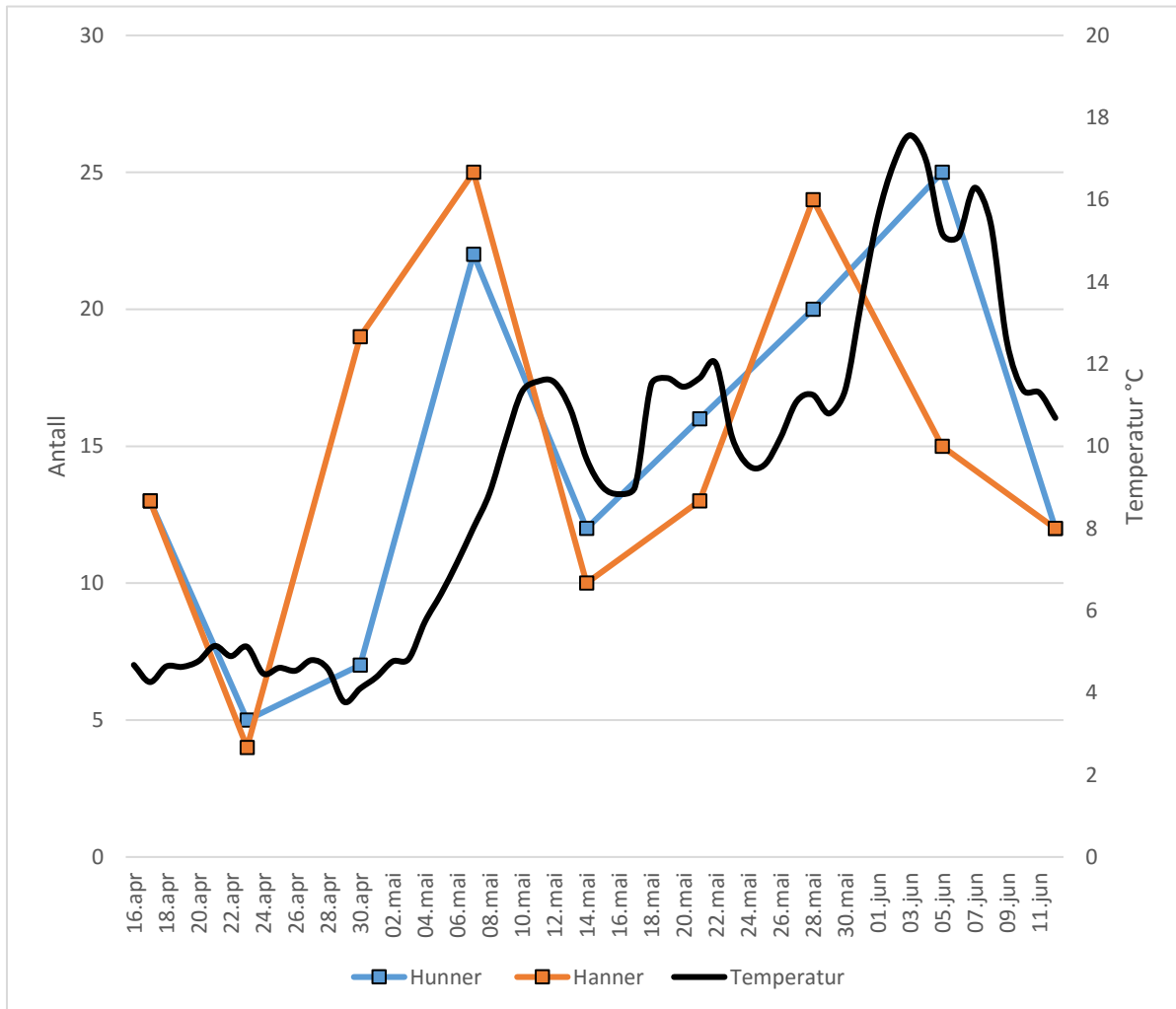
3.2.1 Åklangengdammen

Det ser ikke ut til å være noen sammenheng mellom antall fangede småsalamandere og vanntemperaturen i Åklangengdammen utover at temperaturen må nå et visst nivå før antall fangster øker. Denne temperaturen ligger et sted mellom 5,1 og 8,0 °C. Det er en tendens til at antall hanner og hunner er positivt korrelert ($F_{1,7} = 4,29$, $p = 0,077$, $R^2 = 0,38$). En økning i antall hunner gir for eksempel en økning i antall hanner. Hannene kom imidlertid først til dammen, og var i flertall gjennom nesten hele fangstperioden, men forekom i noe varierende antall med topper 7. og 28. mai (figur 18). Det var svært få fangster av hunner i starten av fangstperioden og antallet økte ikke særlig før 7. mai. Deretter holdt antallet fangster seg relativt stabilt frem til 28. mai. Etter dette virker det som både hunnene og hannene gradvis forlot yngledammen (figur 18).



Figur 18: Antall fangende småsalamandere (*Lissotriton vulgaris*) i Åklangengdammen fordelt på kjønn gjennom fangstperioden og gjennomsnittlig døgn temperatur i vannet.

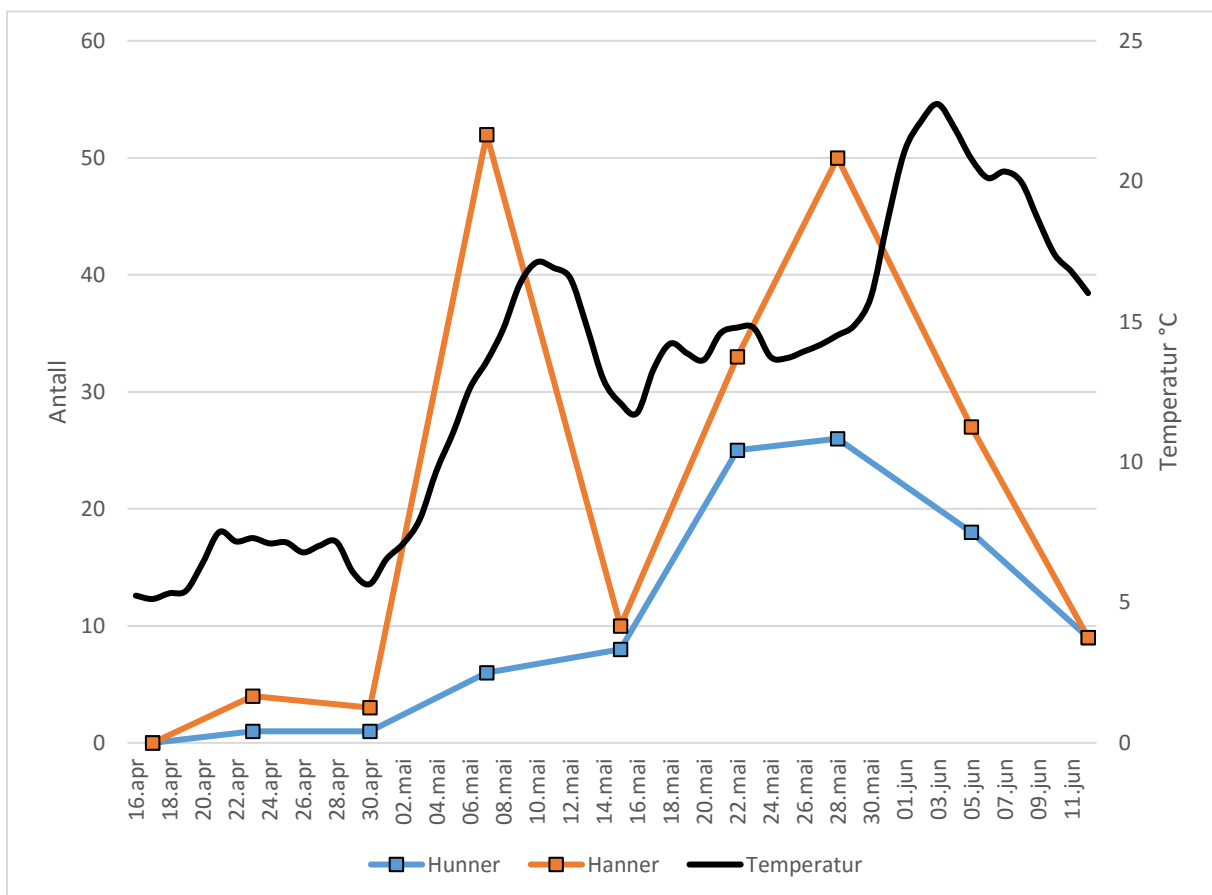
Det ser ikke ut til å være noen sammenheng mellom antall fangede storsalamandere og vanntemperaturen i Åklangengdammen (figur 19) utover at temperaturen må nå et visst nivå før antall fangster øker noe, slik som for småsalamanderen. Det er en tendens til at antall hanner og hunner er positivt korrelert også for storsalamanderen ($F_{1,7} = 4,11$, $p = 0,082$, $R^2 = 0,37$), hvor en økning i antall hunner gir en økning i antall hanner. Antall fangede hanner og hunner varierte en del med toppen for hannene 7. og 28. mai og for hunnene 7. mai og 5. juni. Kjønnfordelingen i fangstene av storsalamander var ganske lik gjennom hele perioden.



Figur 19: Antall fangede storsalamandere (*Triturus cristatus*) i Åklangengdammen fordelt på kjønn gjennom fangstperioden og gjennomsnittlig døgntemperatur i vannet.

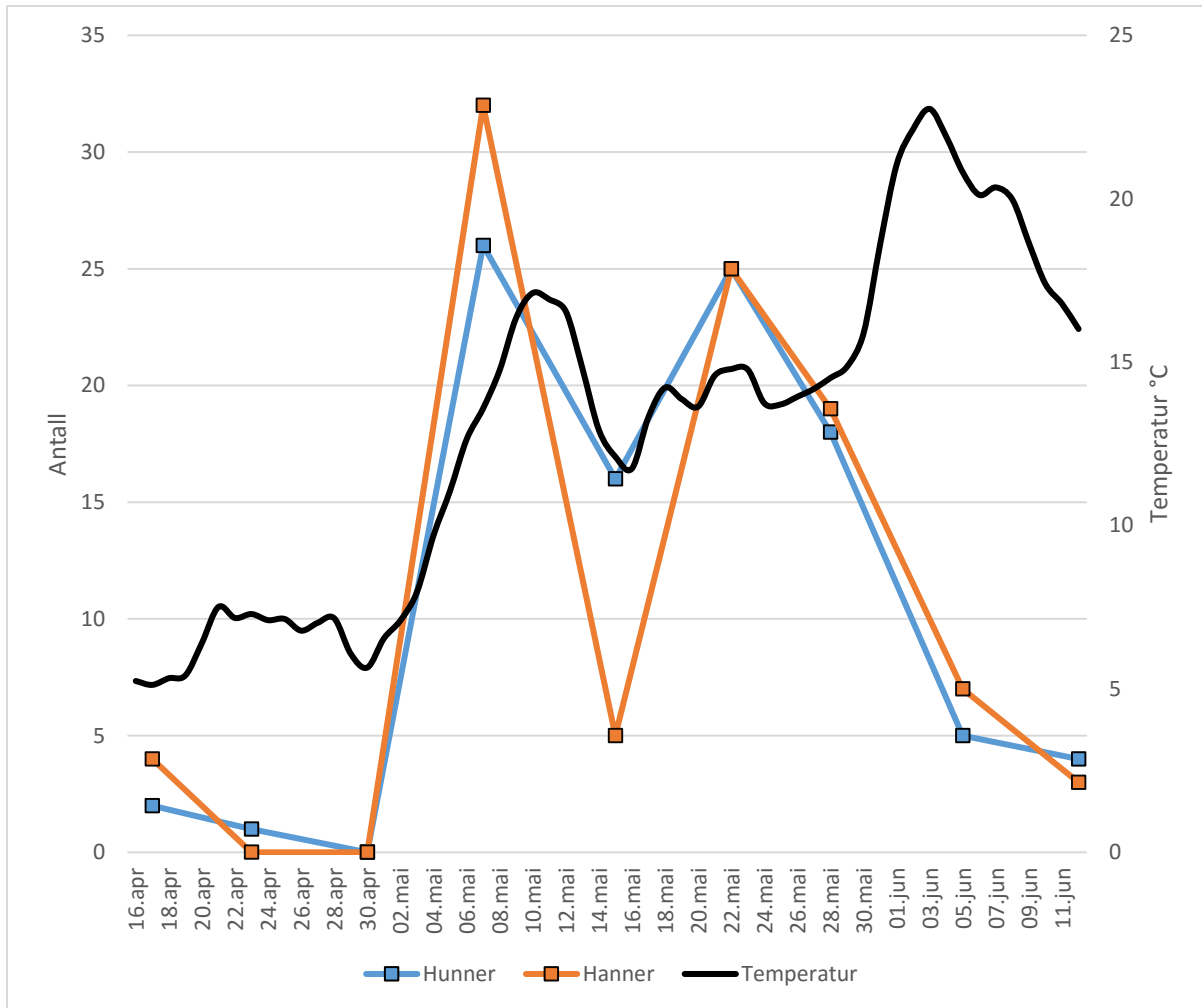
3.2.2 Lomtjennet

I Lomtjennet var det mellom 5,1 og 7,5 °C og nesten ingen småsalamandere i perioden 17.-30. april (figur 20). Hannene var i et lite flertall. Antall fangede småsalamander-hanner steg dramatisk da vanntemperaturen økte fra 5,7 til 13,6 °C mellom 30. april og 7. mai. Antallet hunner økte også noe, men i langt mindre grad enn for hannene. Ved neste fangst den 15. mai, var antallet hanner og hunner utjevnet igjen som en følge av at det var blitt noen flere hunner og en dramatisk reduksjon i hanner (figur 20). Temperaturen hadde imidlertid ikke endret seg vesentlig siden 7. mai. Videre frem til 28. mai økte antallet hunner og nådde en topp. I takt med dette økte også antallet hanner nesten helt til toppnivået som var 7. mai. Antallet hanner var nesten det dobbelte av antallet hunner på dette tidspunktet. Frem mot 12. juni avtok både antallet hunner og hanner i takt med hverandre, og ved slutten av perioden var det svært få fangster. Temperaturen ser i liten grad ut til å ha virket inn på fangsten av småsalamandere gjennom fangstperioden, med unntak av helt i starten hvor en økning av temperaturen følges av at salamanderne begynner å komme til dammen. Antallet hanner og hunner av småsalamander er positivt korrelert ($F_{1,7} = 6,11$, $p = 0,043$, $R^2 = 0,47$).



Figur 20: Antall fangende småsalamandere (*Lissotriton vulgaris*) i Lomtjennet fordelt på kjønn gjennom fangstperioden og gjennomsnittlig døgntemperatur i vannet.

Som for småsalamanderen i Lomtjennet var det nesten ingen storsalamandere i perioden 17-30. april (figur 21). I takt med at temperaturen økte til 13,6 °C den 7. mai virker det som om flesteparten av storsalamanderne kom til dammen, både hunner og hanner. Deretter varierte antallet noe før antallet hunner og hanner avtok ganske likt etter 22. mai. Den 5 og 12. juni var det nesten ikke storsalamandere igjen i Lomtjennet. Antall fangede hanner og hunner av storsalamander er også positivt korrelert ($F_{1,7} = 39,47$, $p < 0,001$, $R^2 = 0,85$).

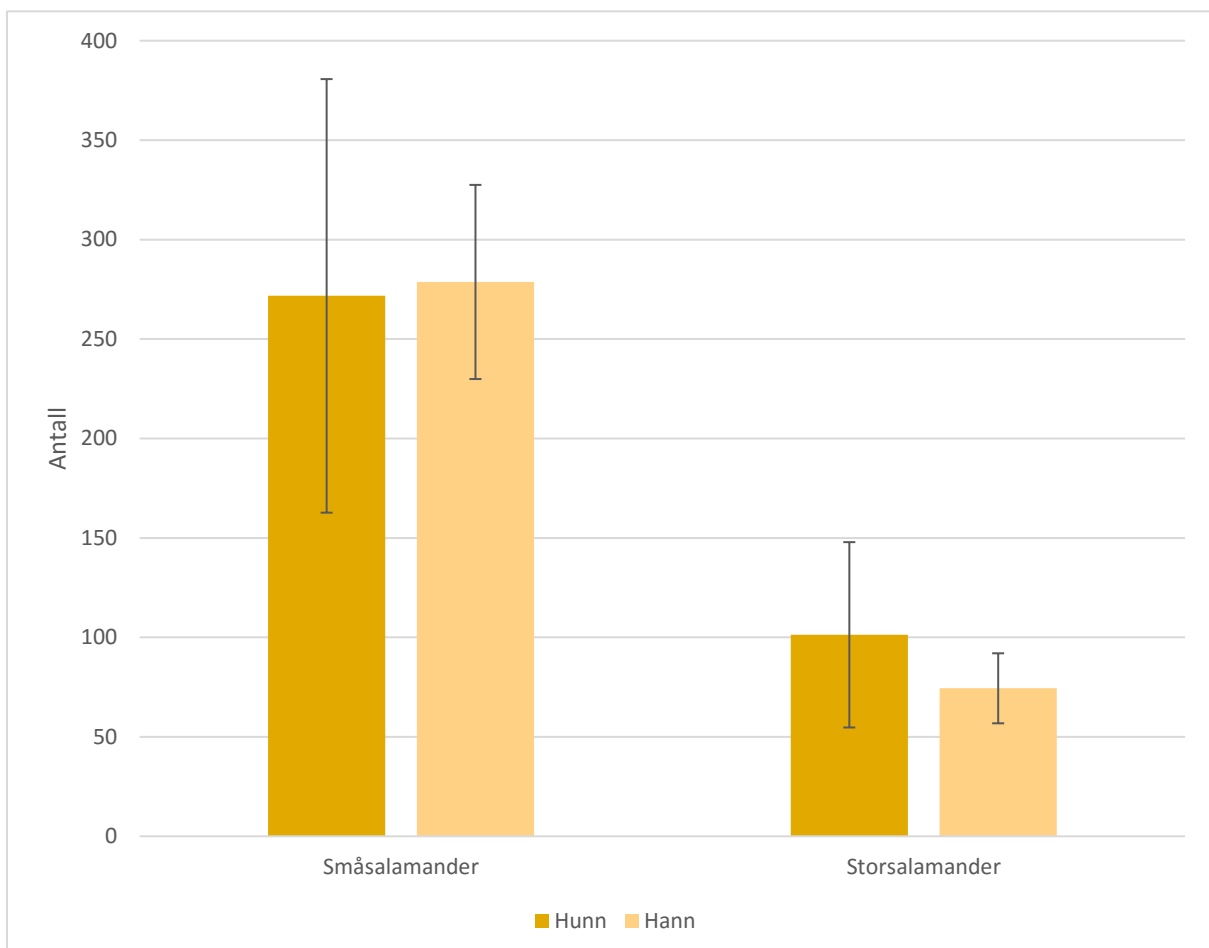


Figur 21: Antall fangende storsalamandere (*Triturus cristatus*) i Lomtjennet fordelt på kjønn gjennom fangstperioden og gjennomsnittlig døgntemperatur i vannet.

3.3 Populasjonsstørrelse

3.3.1 Åklangendammen

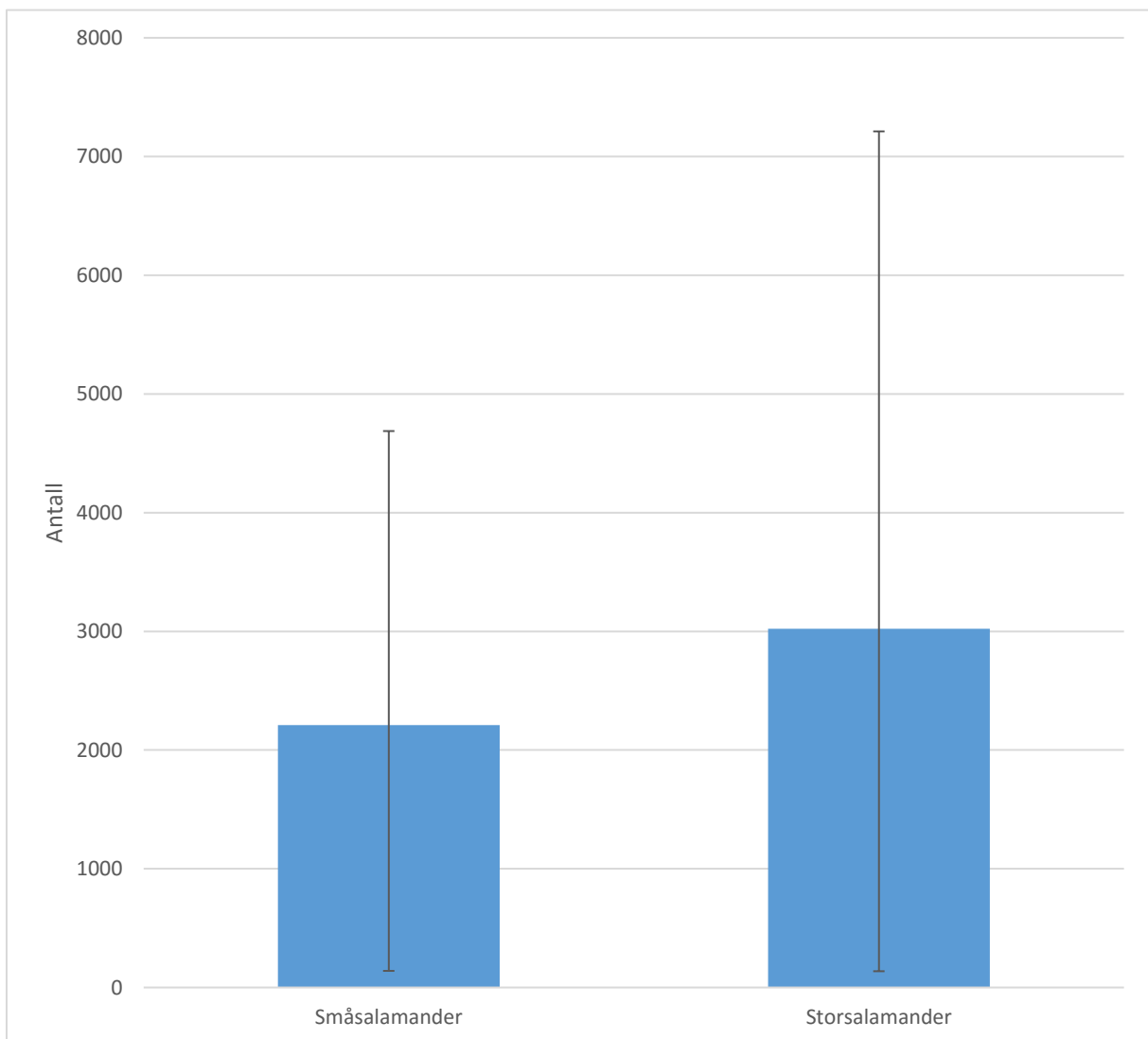
516 ± 94 (75 %) av individene var småsalamandere og 169 ± 43 (25 %) var storsalamandere. Lager man egne estimater for kjønnene var 272 ± 109 av småsalamanderne hunner og 279 ± 49 hanner. Dette utgjør henholdsvis 49 og 51 %. Tilsvarende tall for storsalamanderne var 101 ± 47 hunner og 74 ± 18 hanner. Dette utgjør henholdsvis 58 og 42 %. Beregningene av populasjonsstørrelsene viste at antallet småsalamandere var signifikant høyere enn antallet storsalamandere både for hunner og hanner (figur 22). Det var ingen signifikant forskjell mellom antall hunner og hanner innad i artene for småsalamander eller storsalamander. Populasjonsstørrelsene gir en tetthet per m² yngledam på 2,58 småsalamandere og 0,85 storsalamandere.



Figur 22: Estimerte populasjonsstørrelser ±2SE for småsalamander (*Lissotriton vulgaris*) og storsalamander (*Triturus cristatus*) i Åklangendammen fordelt på kjønn.

3.3.2 Lomtjennet

2210 ± 2478 av individene var småsalamandere og 3022 ± 4190 av individene var storsalamandere (figur 23). Dette utgjør henholdsvis 42 og 58 %. Estimatenes av populasjonsstørrelsene viser at det ikke var noen signifikant forskjell mellom antall individer av småsalamander og storsalamander. En av grunnene til dette er at estimatene for populasjonsstørrelsene er svært usikre på grunn av få gjenfangster (tabell 4), og gir seg utslag i enorme konfidensintervaller (figur 23). Det eneste jeg kan si sikkert er at det finnes minst det antallet individer jeg faktisk fanget og sannsynligvis mange flere. Konfidensintervallene er derfor begrenset nedover til denne verdien. Jeg fanget 140 individer av småsalamandere og 137 av storsalamandere. Estimatenes for populasjonsstørrelsene gir en tetthet per m² yngledam på 0,37 småsalamandere og 0,50 storsalamandere.

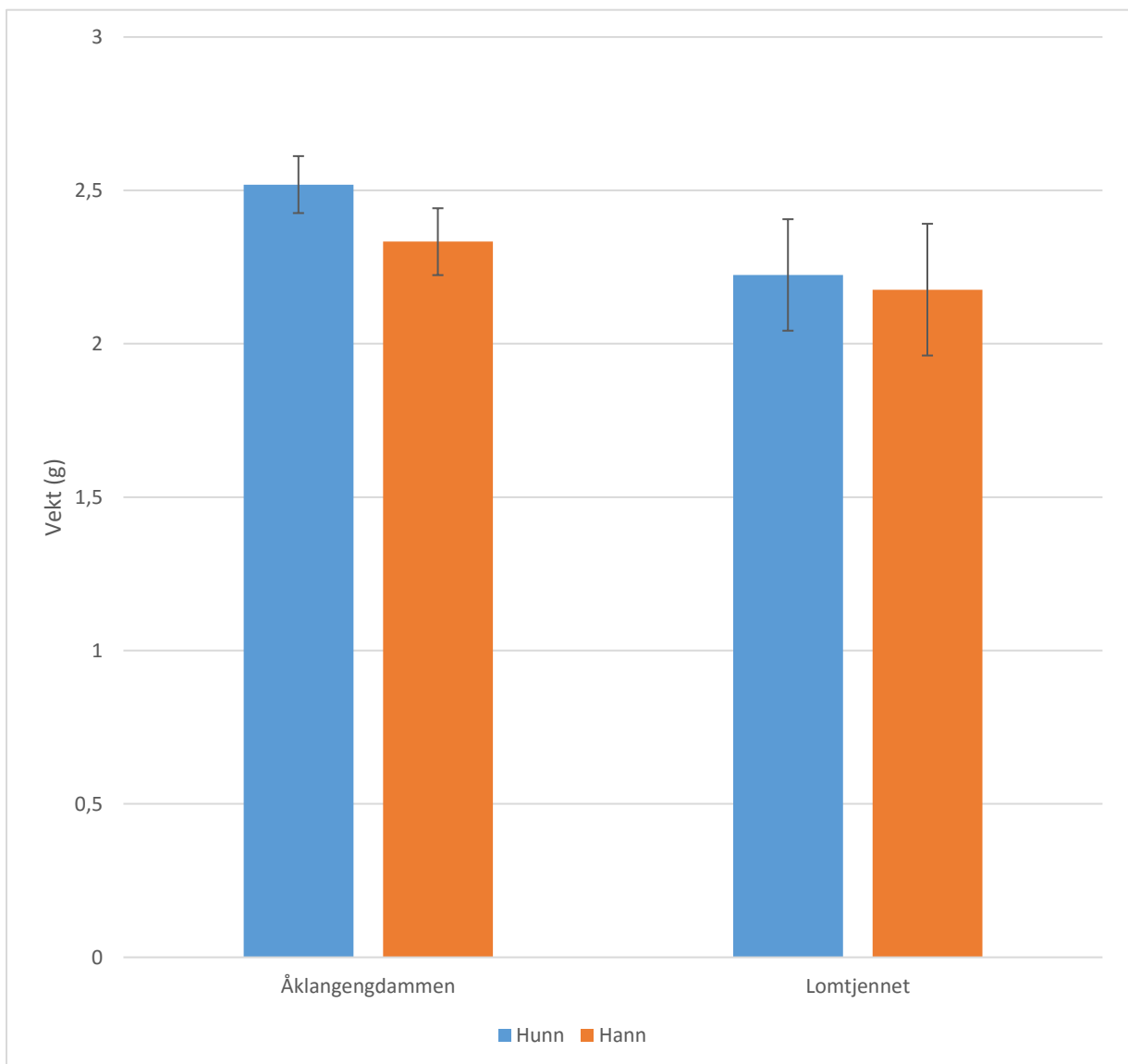


Figur 23: Populasjonsstørrelser +2SE for småsalamander (*Lissotriton vulgaris*) og storsalamander (*Triturus cristatus*) i Lomtjennet. Nedre del av konfidensintervallet er satt til antallet individer vi fanget av hver enkelt art.

3.4 Vekt

3.4.1 Småsalamander

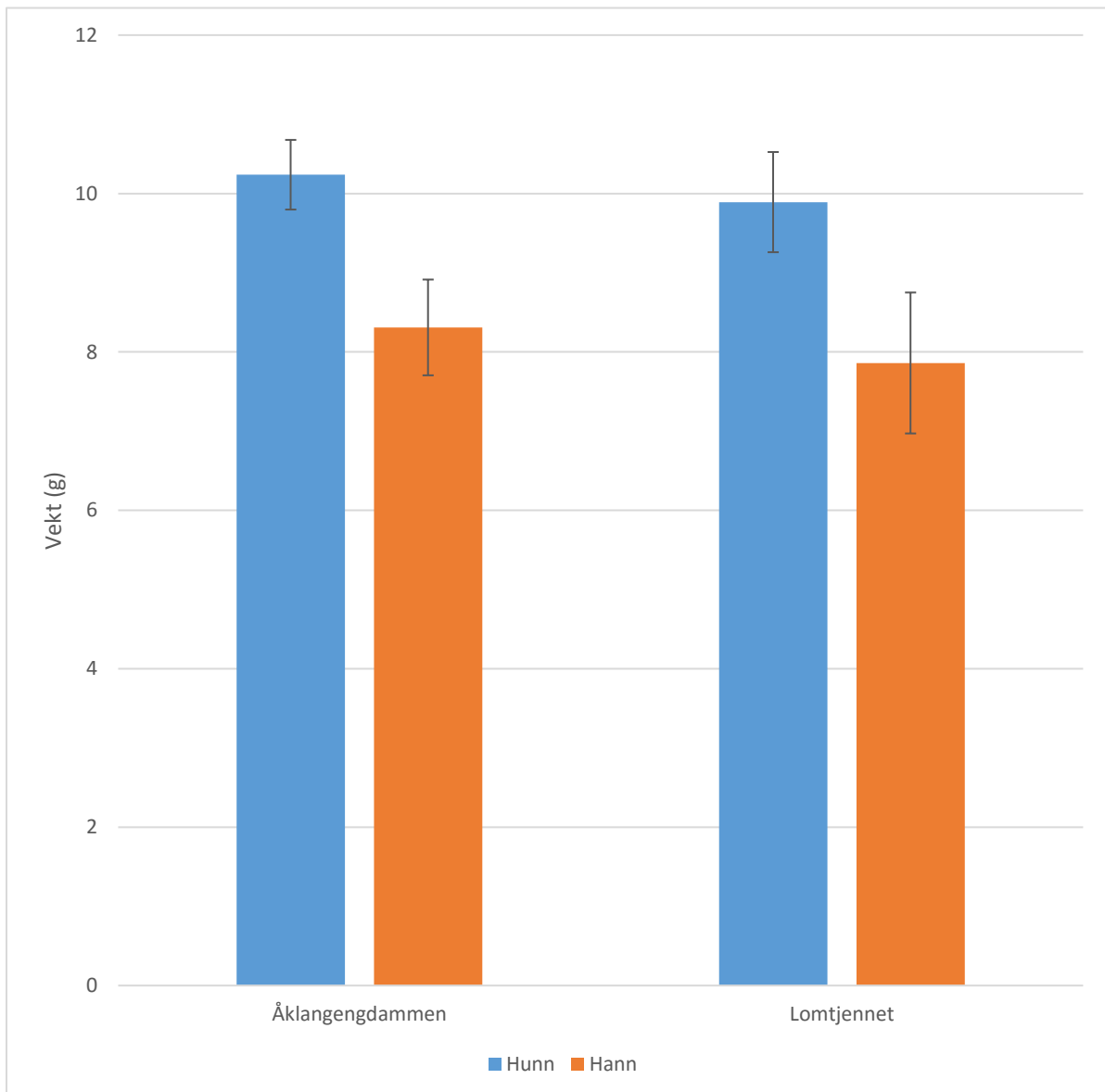
Det var en signifikant forskjell i gjennomsnittlig vekt for fangstene av småsalamandere ($F_{3,562} = 9,32$, $p < 0,001$, $R_2 = 0,05$, figur 24). Det var en signifikant forskjell mellom hanner og hunner i Åklangengdammen, hvor hunnene var tyngre enn hannene. Hunnene i Lomtjennet er signifikant lettere enn hunnene i Åklangengdammen. I Åklangengdammen veide hunnene $2,52 \pm 0,09$ g og hannene $2,33 \pm 0,11$ g. I Lomtjennet veide hunnene $2,22 \pm 0,18$ g og hannene $2,18 \pm 0,21$ g.



Figur 24: Gjennomsnittlig vekt \pm 2SE gjennom hele fangstperioden for småsalamander (*Lissotriton vulgaris*) fordelt på lokalitet og kjønn.

3.4.2 Storsalamander

Det var en signifikant forskjell i gjennomsnittlig vekt for fangstene gruppert etter kjønn innad i ynglelokalitetene ($F_{3,291} = 27,1$, $p < 0,001$, $R^2 = 0,22$, figur 25). I både Åklangengdammen og Lomtjennet veide hunnene signifikant mer enn hannene. Det var ingen interaksjon mellom kjønn og ynglelokalitet. I Åklangengdammen veide hunnene $10,24 \pm 0,44$ g og hannene $8,31 \pm 0,60$ g. I Lomtjennet veide hunnene $9,89 \pm 0,63$ g og hannene $7,86 \pm 0,88$ g.

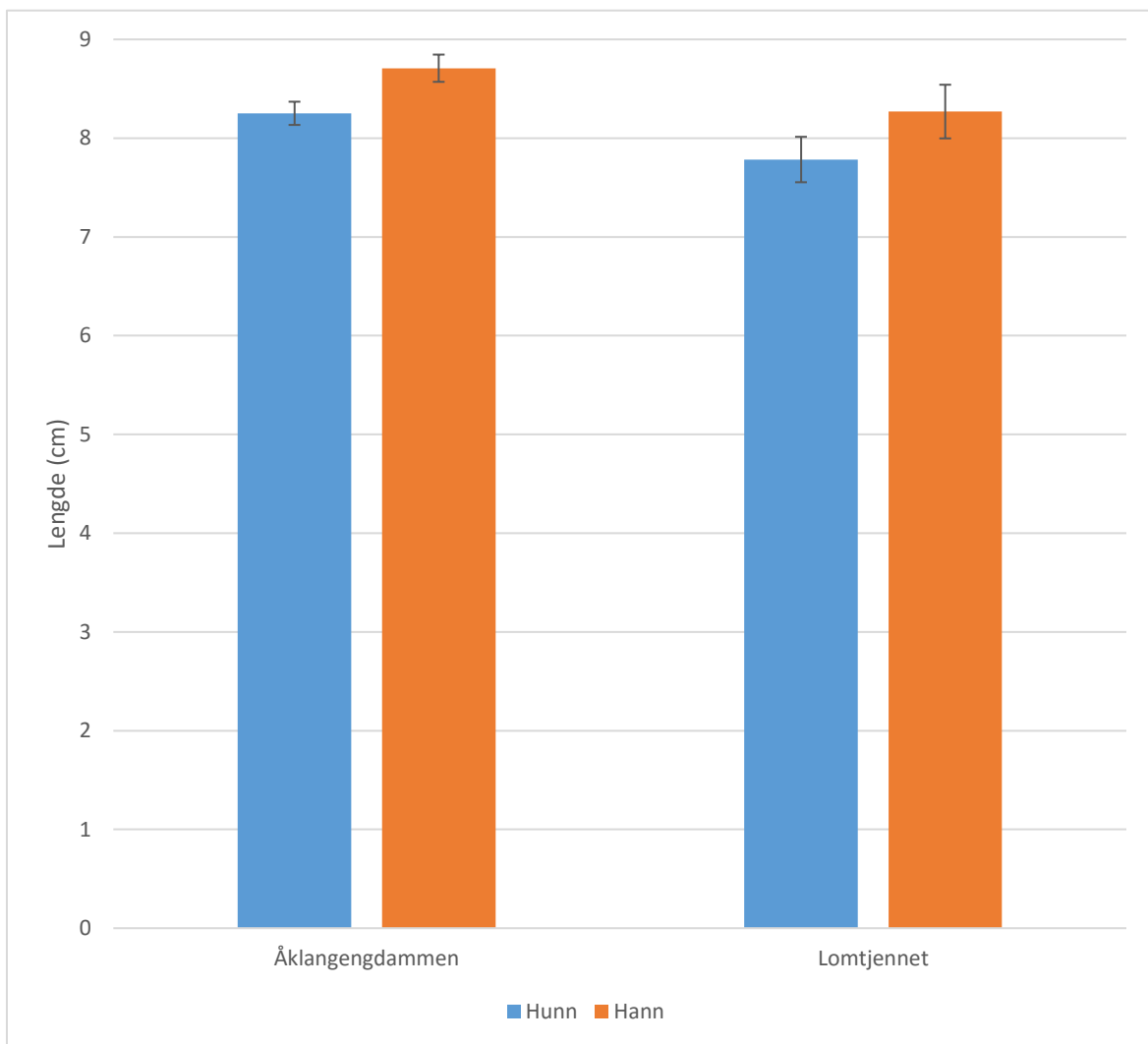


Figur 25: Gjennomsnittlig vekt \pm 2SE gjennom hele fangstperioden for storsalamander (*Triturus cristatus*) fordelt på lokalitet og kjønn.

3.5 Lengde

3.5.1 Småsalamander

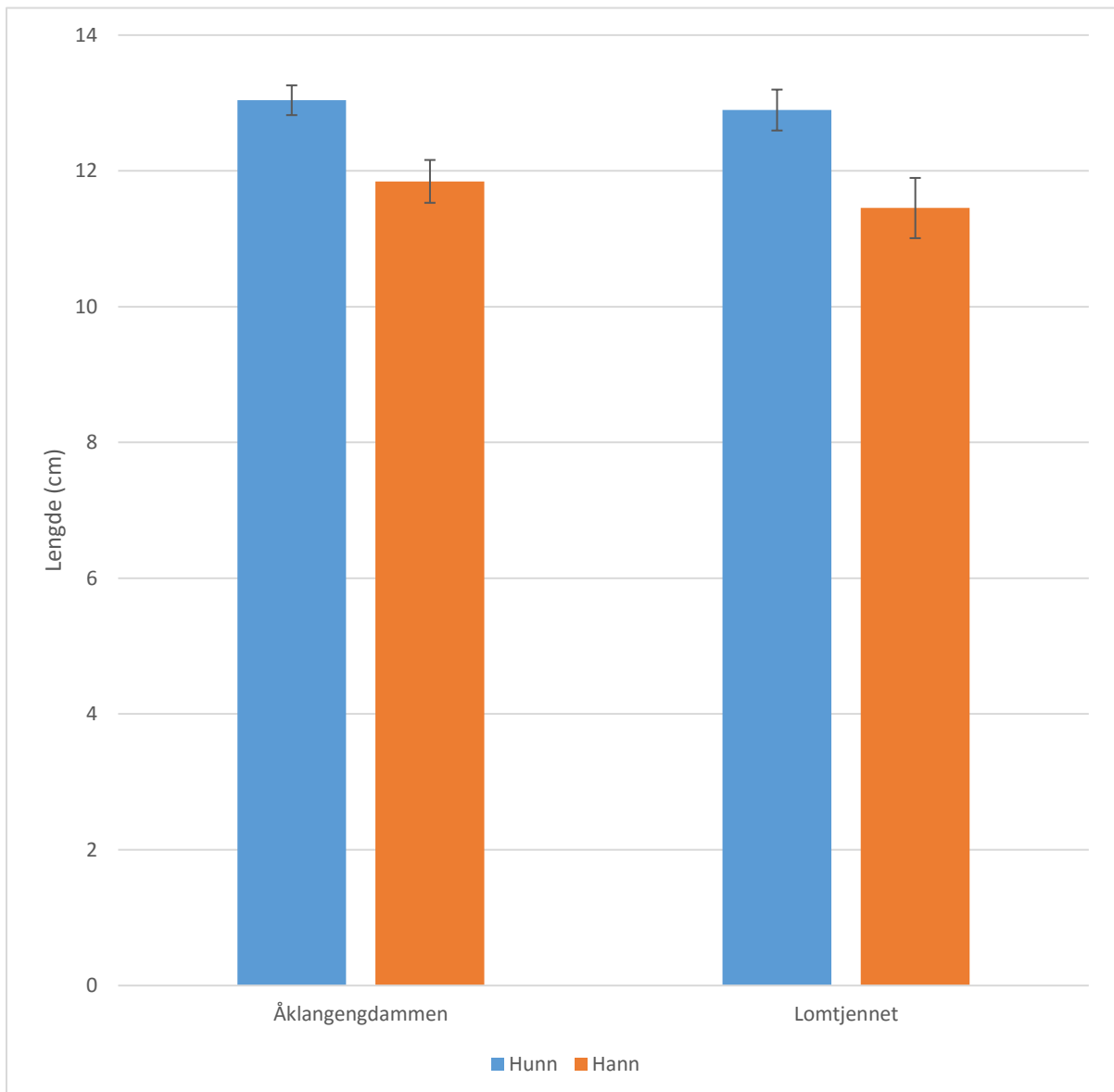
Det var en signifikant forskjell i gjennomsnittlig lengde hos fangstene ($F_{3,562} = 38,58$, $p < 0,001$, $R^2 = 0,17$, figur 26). I Åklangengdammen var hunnene signifikant kortere enn hannene, men like lange som hannene i Lomtjennet, og hunnene i Åklangengdammen var signifikant lengre enn hannene i Lomtjennet. I Åklangengdammen var hunnene $8,25 \pm 0,12$ cm lange og hannene $8,71 \pm 0,14$ cm. I Lomtjennet var hunnene $7,78 \pm 0,23$ cm og hannene $8,27 \pm 0,27$ cm.



Figur 26: Gjennomsnittlig lengde \pm 2SE for alle fangstene av småsalamander (*Lissotriton vulgaris*) i hele fangstperioden fordelt på lokalitet og kjønn.

3.5.2 Storsalamander

Det var en signifikant forskjell i gjennomsnittlig lengde for fangstene av storsalamandere ($F_{3,291} = 48,42$, $p < 0,001$, $R^2 = 0,33$, figur 27). Både i Åklangengdammen og Lomtjennet var hunnene signifikant lengre enn hannene. Det var ingen interaksjon mellom kjønn og ynglelokalitet. I Åklangengdammen var hunnene $13,04 \pm 0,22$ cm og hannene $11,85 \pm 0,31$ cm, mens i Lomtjennet var hunnene $12,90 \pm 0,32$ cm og hannene $11,45 \pm 0,45$ cm.



Figur 27: Gjennomsnittlig lengde \pm 2SE for alle fangstene av storsalamander (*Triturus cristatus*) i hele fangstperioden fordelt på lokalitet og kjønn.

4 Diskusjon

I dette studiet har jeg kartlagt tre mulige ynglelokaliteter for småsalamander og storsalamander. I to av dem, Åklangengdammen og Lomtjennet, påviste jeg begge artene og estimerte samtidig populasjonsstørrelsene. Dette er dermed første gang populasjonsstørrelser for småsalamander har blitt publisert i Norge. Det er også en av de første gangene det foreligger gode estimater av populasjonsstørrelser for storsalamander i Norge basert på fangst-merking-gjenfangst-metodikk. Det unike ved disse resultatene er at jeg har fanget og merket salamandere over lengre tid, og på denne måten sikret meg svært gode estimater på noen av populasjonsstørrelsene.

4.1 Øverbydammen

I Øverbydammen ble det ikke fanget noen salamandere og jeg kan med stor sikkerhet si at det ikke er en ynglelokalitet for salamandere. Dette støttes av at Skei et al. (2010) har vist at fangst i 150 fiskerusetimer er tilstrekkelig for å bekrefte eller avkrefte forekomst av småsalamander eller storsalamander i yngletiden. Jeg hadde totalt over 8 ganger så høy innsats gjennom den antatte yngleperioden enn det Skei et al. (2010) oppgir som en tilstrekkelig fangstinnsats. Hva fraværet av salamanderartene i Øverbydammen skyldes er usikkert.

Øverbydammen er direkte tilknyttet Lomtjennet gjennom en mindre bekk og man skulle tro at salamanderne kunne følge denne mellom lokalitetene. Avstanden, på 300 m, mellom lokalitetene er heller ikke avskrekkende, ettersom Kupfer (1998) for eksempel har vist at storsalamanderen kan bevege seg opptil 1261 m fra yngledammen. Landhabitatet i området rundt lokaliteten virker ikke å være så forskjellig fra Lomtjennet, så derfor kan man anta at årsaken er knyttet til selve dammen. Dammen har større vanngjennomstrømning, mindre vannvegetasjon og får mindre sollys enn de to andre lokalitetene i dette studiet. Müllner (2001) har vist at småsalamanderen og storsalamanderen påvirkes i samme retning av ulike variabler knyttet til miljøet både på land og i vann, og Denoël et al. (2013) har vist at mengden vannvegetasjon er en viktig faktor. I tillegg ser salamanderartene ut til å foretrekke mest mulig stillestående vann i områder med høy tetthet av dammer (Edgar & Bird, 2006). Tar vi med dette i betraktningen fremstår Lomtjennet som en klart bedre ynglelokalitet enn

Øverbydammen. For å trekke noen sikrere slutninger her kan man muligens legge ned mer innsats i å karakterisere lokalitetene og deres omkringliggende områder. En tilnærming kan være å bruke HSI (Habitat Suitability Index) som gir kvantitative data på hvor godt et habitat er egnet for tilstedeværelse av storsalamander (ARGUK, 2010; Oldham, Keeble, Swan & Jeffcote, 2000). Det paradoksale med Øverbydammen er at den er en kunstig dam laget spesielt for amfibier. Det at vi ikke kunne påvise noen amfibiearter der viser at det ikke bare er å lage en dam og tro at det vil fungere som ynglelokalitet for amfibier. For det første må dammen og omgivelsene rundt den oppfylle en gitt arts habitatkrav, og for det andre må arten ha mulighet til å komme seg til dammen. Det enkleste vil derfor i de fleste tilfellene være å sikre og ivareta ynglelokalitetene som allerede finnes, og sist men ikke minst sørge for at dammenes omgivelser sikres slik at de fungerer som habitat for salamandere. Nå skal det riktignok nevnes at jeg observerte noen få froskeegg i Øverbydammen, så helt tom for amfibier var den muligens ikke.

4.2 Åklangengdammen og Lomtjennet

I Åklangengdammen klarte jeg å få gode estimater på populasjonsstørrelsene. Jeg fikk 33 % gjenfangster for både småsalamander og storsalamander. I Lomtjennet var tilsvarende tall 2,1 % for småsalamander og 1,4 % for storsalamander, hvilket medførte enorme konfidensintervaller. I manualen til Rcapture-pakken er det ikke angitt hvor stor andel gjenfangster man bør ha for å få gode estimater, men modellene vurderes ved hjelp av flere tester og er beskrevet i Rivist & Baillargeon (2007; 2014). Til sammenligning kreves det imidlertid minst 9 % gjenfangster for å kunne anvende Jolly-Seber-modellen som er relevant for dette studiet hvis man også ønsker å estimere overlevelseskurver (Schlupmann & Kupfer, 2009). Dette krever kunnskap om bruk av det mer krevende dataprogrammet Mark, som jeg ikke anvendte i min undersøkelse.

Når det gjelder Lomtjennet så er det ingen tvil om at jeg burde hatt en større fangstinnsetning for å få gode estimater for populasjonsstørrelsene. Dervo (2012) brukte for eksempel 100 fiskeruser i Lahelldammen i Lier som er av tilsvarende størrelse som Lomtjennet. Dette ville imidlertid ha blitt alt for arbeidskrevende for mitt prosjekt med fotografering av hvert enkelt individ som ble fanget. Sammenligner jeg Dervos (2012) studie i Lahelldammen med min studie, ser man at de estimerte tetthetene av storsalamandere/m² yngledam er ganske like for

Lahelldammen og Lomtjennet. I Lahelldammen var det 0,41 og i Lomtjennet 0,50 storsalamandere/m² (tabell 5). NINA (2011) understreker imidlertid at det er store variasjoner mellom ulike dammer når det kommer til antall storsalamandere/m² yngledam, og at dette i stor grad påvirkes av hvor godt egnet landarealene rundt selve dammen er for salamanderne. Det er derfor vanskelig å generalisere estimater av populasjonsstørrelser kun basert på yngledammens størrelse. Som eksempel (tabell 5) er det 0,41 storsalamandere/m² i Lahelldammen, hvor landhabitatet er dårligere egnet, mens det er 1,44 storsalamandere/m² i en dam ved Vivelstad i Lierne hvor landhabitatet er bedre egnet (Dervo, 2012; NINA, 2011). Et annet moment som gjør disse estimatene vanskelig å sammenligne er at det er uklart om det er brukt tilsvarende modell for estimering av populasjonsstørrelsene. Uansett bør man i fremtiden etterstrebe å standardisere metodene så mye som mulig slik at resultatene fra ulike ynglelokaliteter er mest mulig sammenlignbare (Dervo, et al., 2014; Rannap, Lohmus & Linnamagi, 2012; Skei, et al., 2010). Det foreligger ikke publiserte resultater for populasjonsstørrelser av småsalamander i Dervo (2012).

Tabell 5: Salamanderlokalitetene i dette studiet sammenlignet opp mot Dervos resultater (NINA, 2011; Dervo, 2012). Det er ikke publisert populasjonsstørrelser for småsalamander i Dervos studier.

	Åklangengdammen	Lomtjennet	Lahelldammen	Vivelstad
Areal (m ²)	200	6000	6034	903
Antall storsalamandere	169	3022	2500	1300
Antall småsalamandere	516	2209	-	-
Storsalamandere/m ²	0,85	0,50	0,41	1,44
Småsalamandere/m ²	2,58	0,37	-	-

Et alternativ til å legge ned store fangstinnsetser i større ynglelokaliteter som Lomtjennet fremkommer i Ortmann (2009). Han har vist at det er en signifikant sammenheng mellom populasjonsstørrelse og HSI. Dette kan derfor brukes til å estimere populasjonsstørrelser, hvor en gitt verdi i HSI gir en gitt populasjonsstørrelse. Hvis man estimerer populasjonsstørrelser i nok ynglelokaliteter for storsalamandere og samtidig vurderer lokalitetene etter HSI, kan man finne ut om denne sammenhengen også gjelder i Norge eventuelt bruke denne til populasjonsestimater. HSI kan muligens brukes for småsalamander også, siden den i stor grad påvirkes i samme retning av de fleste miljøvariabler som storsalamanderen (Müllner, 2001).

Chao Mth (LB) modellen, som jeg har brukt i min studie, er en modell designet for lukkede populasjoner. Dette innebærer at man antar at det hverken forekommer innvandring eller utvandring, samt at dødsraten og fødselsraten er lik null i studieperioden. Dette er

sannsynligvis ikke tilfelle i virkeligheten og det er viktig å understreke at alle modeller alltid er en forenkling av en mer kompleks virkelighet. For eksempel har Harrison, Gittins & Slater (1983) vist at færre storsalamander-hunner forlater yngledammen etter yngleperioden enn de som ankom den i starten av yngleperioden. Likevel kan man være temmelig sikker på at den faktiske populasjonsstørrelsen ligger innenfor konfidensintervallene. Videre er Chao Mth (LB) en modell som angir et minsteestimat for populasjonsstørrelsene og man står ikke i fare for å overestimere populasjonsstørrelsene (Rivest & Baillargeon, 2007). Dette vil jeg se på som en fordel i tilfeller hvor man ønsker å bevare en art, fordi det å underestimere populasjonene nesten utelukkende vil slå positivt ut for artene i et forvaltningsmessig perspektiv, ofte med mer fokus rettet mot tiltak for bevaring. Hvis man derimot overestimerer en populasjon står man i fare for å vise for lite hensyn og plutselig kan populasjonen kollapse, for eksempel som en følge av innavl. Chao Mth (LB) korrigerer også for at det er heterogenitet i fangbarheten til enkeltindivider ved hver fangst og mellom hver fangstdato. Dette er hensiktsmessig siden CPUE varierer over tid i studiet (tabell 1 og 2) og ikke alle individene er i dammene til enhver tid.

Resultatene fra Åklangengdammen viser at det er signifikant flere småsalamandere enn storsalamandere. Ut i fra andre undersøkelser basert på CPUE virker dette å være en vanlig fordeling (Denoël, et al., 2013; Dervo, 2012). Dervo et al. (2014) har dessuten vist at fangst med fiskeruser er like effektivt for voksne småsalamandere som for voksne storsalamandere, så fangbarheten bør ikke påvirke resultatene i særlig grad. Videre er det ingen signifikant forskjell mellom antall hanner og antall hunner for noen av artene, men for småsalamander viser estimatene en trend til at det er noen flere hanner og for storsalamander noen flere hunner. At det er relativt jevn fordeling mellom hanner og hunner stemmer godt overens med Arntzen & Teunis (1993). Estimatene for hunnene av begge arter har større konfidensintervaller enn for hannene. Dette er en konsekvens av at det er en høyere andel av hannene som er gjenfanget enn hunnene. At andelen gjenfangster er høyere for hannene kan tyde på at hannene beveger seg mer og dermed har større sannsynlighet for å bli fanget. En annen forklaring kan være at de oppholder seg lenger i dammen, muligens for å øke sjansene for å få paret seg. Histogrammene (figur 14 og 15) underbygger denne teorien for småsalamander, hvor enkelte av hannene har oppholdt seg i dammen i minst 5 uker, mens tilsvarende tall for hunnene er minst 3 uker. Gjennomsnittlig antall gjenfangster hos de gjenfangede individene av småsalamander underbygger også dette med 2,55 for hanner og

2,06 for hunner. For storsalamanderen derimot ser det ut til å være liten forskjell mellom hanner og hunner med henholdsvis 2,44 og 2,35 gjenfangster i gjennomsnitt, og histogrammene (figur 16 og 17) ser relativt like ut hvor enkeltindivider har oppholdt seg i dammen i minst fire uker for begge kjønn. Bock, Henning & Steinfartz (2009) har vist at det ikke er forskjeller mellom fangbarheten for hanner og hunner av storsalamander i lignende fiskeruser, så dette har trolig ikke påvirket resultatene.

Fiskeruserenes plassering ser ut til å ha lite å si for fangsten av småsalamander i Åklangengdammen og Lomtjennet samt storsalamander i Lomtjennet. Med det sagt var det store variasjoner i antall fangende salamandere i fellene fra gang til gang i Lomtjennet, og innsatsen burde ha vært større for å kunne si noe sikkert. For storsalamander i Åklangengdammen fanget imidlertid 3 fiskeruser signifikant bedre enn en annen, og det var også en tendens til at de fanget bedre enn de øvrige. Disse fiskeruserne befant seg i samme del av dammen, i området med mest sollys og vannvegetasjon gjennom hele fangstperioden. Dette stemmer godt overens med Dervo et al. (2014) og Dervo, Diserud & Bærums (2015) sine funn som viser at storsalamanderne kan være klumpvis fordelt i ynglelokalitetene. Dette stemmer også med andre studier som viser at storsalamanderne preferer områder med mye vannvegetasjon, siden denne ofte ikke er jevnt fordelt (Denoël, et al, 2013; Müllner, 2009). Med dette sagt, så mengden vannvegetasjon i Åklangengdammen ut til å utjevne seg mot slutten av fangstperioden, og det samme gjorde antall fangster i de ulike fiskeruserne. Selv om det er slik at storsalamanderen i noen lokaliteter er klumpvis fordelt, behøver det imidlertid ikke å være slik i alle lokaliteter fordi det er variasjoner i fordelingen av ressursene i ulike lokaliteter.

I både Lomtjennet og Åklangengdammen ser det ut til å være en sammenheng mellom første betydelige vanntemperaturøkning og antall fangende salamandere for både småsalamander og storsalamander. Det er generelt kjent at salamanderne fortrinnsvis vandrer til yngledammene ved lufttemperaturer over 4-5°C (Malmgren, 2007). Senere i yngleperioden har luftfuktigheten en større betydning enn temperaturen (Skei, et al, 2010). Det ser tydelig ut til at hannene kommer til ynglelokalitetene før hunnene. Det er en signifikant positiv korrelasjon mellom antall hanner og hunner i Lomtjennet for begge arter, mens tilsvarende korrelasjon

kun er en tendens i Åklangengdammen. Antallet salamandere som ble fanget i både Åklangengdammen og Lomtjennet var høyest i hele yngleperioden ved den nevnte temperaturøkningen i starten av mai. Ut i fra mine resultater ser dette ut til å være det riktige tidspunktet å starte opp feltarbeid hvis man ønsker å kartlegge forekomst eller populasjonsstørrelser av voksne salamandere, og det stemmer godt med andre studier (Derovo, et al., 2014; Skei, et al., 2010). Ut mai er antallet fangede individer høyt, men hannene ser ut til å komme i to bølger; den første bølgen ved første betydelige temperaturøkning, og den andre bølgen tre uker senere.

Gjennomsnittsverdiene for lengde og vekt for fangstene viste, som forventet, at begge kjønn av storsalamander var både signifikant lengre og tyngre enn småsalamander i begge lokaliteter. Videre var det en signifikant kjønnsdimorfisme mellom hanner og hunner av storsalamander i begge lokaliteter, hvor hunnene var både lengre og tyngre. Denne kjønnsdimorfismen er normal (Edgar & Bird, 2006). Det var ingen signifikante forskjeller mellom hanner eller hunner av storsalamander ynglelokalitetene imellom, hverken når det gjelder lengde eller vekt. Selv om forskjellene ikke er statistisk signifikante, ser man allikevel at storsalamanderne i Åklangengdammen gjennomgående er både lengre og tyngre enn i Lomtjennet (tabell 6). Dette kan forklares av at Åklangengdammen kan sies å være en eutrof yngledam, mens Lomtjennet er dystrof. Dolmen (1983) har nemlig vist at voksne storsalamandere blir signifikant større i områder med eutrofe ynglelokaliteter enn dystrofe og oligotrofe. Sammenligner man med Nyborgdammene i Akershus (tabell 6), som også kan sies å være eutrofe, ser man også samme tendens (Sandaas, 2011). Her er det imidlertid viktig å nevne at resultatene fra Nyborgdammene er svært usikre da utvalget er lite (n = 30 for hunner og n = 8 for hanner).

Tabell 6: Gjennomsnittlige lengder og vekter for fangstene av storsalamander, fordelt på lokalitet og kjønn gjennom fangstperioden (17. april - 12. juni), sammenlignet med Nyborgdammene i Akershus (Sandaas, 2011).

	Åklangengdammen		Lomtjennet		Nyborgdammene	
	Hunn	Hann	Hunn	Hann	Hunn	Hann
Lengde (cm)	13,04	11,85	12,9	11,45	14,35	12,4
Vekt (g)	10,24	8,31	9,89	7,86	-	-

For småsalamander viste resultatene også kjønnsdimorfisme i vekt og lengde, men kun i Åklangengdammen. Der var hannene signifikant lettere enn hunnene, men samtidig var de

signifikant lengre enn hunnene. Dette er interessant og kan forklares av at halen er lengre for hannene enn hunnene (Malmgren & Tholleson, 1999). I tillegg har Harrison et al. (1983) vist at hunnene er signifikant lettere når de forlater yngledammen sammenlignet med da de kom til den. Dette tyder på at hunnene har en del ekstra vekt i yngleperioden før de har lagt eggene. I Lomtjennet var det ingen signifikant forskjell mellom kjønnene hverken knyttet til lengde eller vekt, men man så samme tendens i resultatene som i Åklangengdammen (tabell 7). Det var imidlertid en interaksjon mellom kjønn og lokalitet hvor hunnene i Åklangengdammen både var signifikant lengre og tyngre enn hunnene i Lomtjennet. Dette kan forklares av at Åklangengdammen og dens omgivelser er bedre egnet som småsalamanderhabitat enn Lomtjennet. Som for storsalamander har Dolmen (1983) også vist at voksne småsalamandere blir større i eutrofe ynglelokaliteter enn i dystrofe, og støtter dermed opp om denne påstanden.

Tabell 7: Gjennomsnittlige lengder og vekter for fangstene av småsalamander, fordelt på lokalitet og kjønn gjennom fangstperioden (17. april - 12. juni).

	Åklangengdammen		Lomtjennet	
	Hunn	Hann	Hunn	Hann
Lengde (cm)	8,25	8,71	7,78	8,27
Vekt (g)	2,52	2,33	2,22	2,18

Videre sammenligninger av lengde og vekt for salamanderartene er vanskelig i Norge, fordi det foreligger få resultater på dette. Man kan eventuelt sammenligne med flere konkrete populasjoner i andre land. Dette er imidlertid mindre interessant fordi denne studien har et konsentrert fokus rundt norske populasjoner av salamander. Dessuten har Kauri (1959) vist at størrelsen til salamanderne avtar jo lenger nord man kommer. Dolmen (1983) har studert størrelsen til salamandere i Sørøst-Norge og Midt-Norge blant annet for å se om størrelsen på salamandere er forskjellig innad i Norge. Han målte derfor lengdene til salamandere i ulike lokaliteter. Han fant ingen signifikant forskjell mellom Midt- og Sørøst-Norge basert på en nord-sør-gradient. Storsalamanderne hadde allikevel en tendens til å være litt større i sør. Det kunne ha vært interessant å sammenligne verdiene for vekt og lengde i min studie med Dolmens, men lengdene som fremkommer for voksne individer i hans studie er dessverre ikke totallengder slik som mine. Dolmen (2008) oppgir imidlertid at storsalamanderne i Norge vanligvis varierer mellom og være 11 – 15 cm lange og småsalamanderne 7 – 10 cm. Alle lengdene som fremkommer i min studie er innenfor disse verdiene. Salamandernes størrelse kan i så måte betraktes som normal.

Gjennomsnittsverdiene for vekt og lengde i min studie bør være representative for hele populasjonen av voksne salamandere for begge arter, siden Bock et al. (2009) har vist at fangbarheten til voksne salamandere i fiskeruser ikke er avhengig av individenes lengde. Siden lengden har en sammenheng med vekten, kan man også anta at fangbarheten heller ikke er avhengig av denne. Enkeltindivider har imidlertid påvirket vekten og lengden mer enn andre, siden individene ble fanget et ulikt antall ganger gjennom perioden. Det er også viktig å være oppmerksom på at det er en måleusikkerhet tilknyttet hver enkelt måling av lengde og vekt. Måleusikkerheten er bare beregnet for lengden. Gjennomsnittsverdiene er imidlertid beregnet på grunnlag av mange målinger, og siden måleusikkerheten både kan slå positivt og negativt ut vil dette utjevne seg når utvalget er stort.

5 Konklusjon

Målet med dette studiet var å påvise eller avkrefte forekomst av storsalamander og småsalamander i Åklangengdammen, Lomtjennet og Øverbydammen i Eidskog kommune, samt å estimere populasjonsstørrelsen av voksne individer for hver av artene i hver av lokalitetene. I tillegg var det et mål å skaffe mer detaljert informasjon om strukturen til populasjonene samt når salamanderne ankommer ynglelokalitetene. På denne måten ønsket jeg å fremskaffe viktig forvaltningsmessig kunnskap knyttet til salamanderartene våre.

Jeg har vist at fangst med fiskeruser egner seg svært godt til både å påvise og avkrefte forekomst av både småsalamander og storsalamander. Plasseringen av fiskerusen ser på generelt grunnlag ut til å ha liten betydning for fangstsuksessen, men for storsalamander virker det til at feller plassert i områder med mye vannvegetasjon har best fangstsuksess. Jeg har også vist at fangst-merking-gjenfangst-studier med fiskeruser egner seg meget godt til å skaffe gode estimater for populasjonsstørrelser av voksne storsalamandere og småsalamandere i ynglelokaliteter forutsatt at man har stor nok fangstinnstans. I større ynglelokaliteter bør man vurdere å bruke andre merkingsmetoder enn bukmonstergjenkjenning, fordi analysearbeidet i etterkant fort blir svært tidkrevende. Dette er dessuten første gang «storsalamander-modulen» i AmphIdent har blitt brukt til å gjenkjenne individer av småsalamander, hvilket viste seg å fungere svært bra. Populasjonsstørrelsene som har blitt estimert i dette studiet er unike i norsk sammenheng med tanke på det gode datagrunnlaget i Åklangengdammen, hvilket har gitt unike muligheter til å se på artsfordeling og kjønnsfordeling i populasjonene. Populasjonsstørrelsene for småsalamander er også de første som er publisert i norsk sammenheng. Et annet viktig funn er at det er viktigere å sikre allerede eksisterende yngledammer og landhabitater for salamander enn å prøve å etablere nye, da dette ikke nødvendigvis lykkes.

Studiet har også vist at det er vanskelig å sammenligne ynglelokaliteter basert på populasjonsstørrelser, tetthetsestimater, vekter og lengde for salamander, uten å bruke en standardisert måte å vurdere lokalitetene som habitater for salamandere. Dette gjelder både selve yngledammen og også leveområdet som omgir den. En tilnærming til dette kan være å

bruke HSI (Oldham, et al, 2001). HSI kan muligens også brukes til å estimere populasjonstørrelser av storsalamander, ettersom Ortmann (2009) har vist en signifikant sammenheng mellom denne indeksen og populasjonstørrelsen av storsalamander. Dette kan være en sammenheng som også gjelder for småsalamander, fordi de påvirkes i samme retning som storsalamander av de fleste miljøvariabler (Müllner, 2001). For å gjøre dette mulig må imidlertid den samme sammenhengen finnes i Norge. Dette krever et omfattende arbeid med å estimere populasjonstørrelser for små- og storsalamander i Norge, og samtidig vurdere lokalitetene i henhold til HSI. Standardiserte metoder bør da brukes i arbeidet med å estimere populasjonstørrelser. Jeg foreslår fangst-merking-gjenfangst-studier med fiskeruser etter Skei et al. (2010), samt bruk av modeller som gir minsteestimer på populasjonstørrelser. Dette for å unngå å overestimere de norske populasjonene av salamander, hvilket kan slå uheldig ut i et forvaltningsmessig perspektiv.

Studiet har også vist at kartleggingen av ynglelokaliteter bør skje ved den første betydelige vanntemperaturøkningen, som her kom tidlig mai måned, enten man ønsker å påvise/avkrefte forekomst av salamander eller estimere populasjonstørrelser. Dette gjelder både småsalamander og storsalamander. Videre ser det ut for at fangst-merking-gjenfangst-studier bør gjøres innen de tre påfølgende ukene etter temperaturøkningen.

Litteraturliste

Amphibian and Reptile Groups of the United Kingdom [ARGUK]. (2010). *Advice Note 5: Great Crested Newt Habitat Suitability Index*. Lokalisert på <http://www.arguk.org/info-advice/advice-notes/9-great-crested-newt-habitat-suitability-index-arg-advice-note-5/file>

Arntzen, J. W., Kuzmin, S., Jehle, R., Beebee, T., Tarkhnishvili, D., Ishchenko, ... Ogrodowczyk, A. (2009). *Triturus cristatus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2009: e.T22212A9365894*. Lokalisert på <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009.RLTS.T22212A9365894.en>

Arntzen, J. W. & Teunis, S. F. M. (1993). A six-year study on the population dynamics of the crested newt (*Triturus cristatus*) following the colonization of a newly created pond. *Herpetological journal*, 3, 99-110. Lokalisert på https://www.researchgate.net/profile/Jan_Arntzen/publication/265219208_A_six_year_study_on_the_population_dynamics_of_the_crested_newt_Triturus_cristatus_following_the_colonization_of_a_newly_created_pond/links/54d9c4bc0cf2970e4e7cba1c/A-six-year-study-on-the-population-dynamics-of-the-crested-newt-Triturus-cristatus-following-the-colonization-of-a-newly-created-pond.pdf

Artsdatabanken (s.a.a). *Artskart*. Lokalisert på <http://artskart.artsdatabanken.no/wdefault.aspx>

Artsdatabanken (s.a.b). *Artsobservasjoner.no* [Database]. Lokalisert på <https://www.artsobservasjoner.no>

Artsdatabanken (2015). Norsk rødliste for arter - *Triturus cristatus*. Lokalisert på <http://artsdatabanken.no/Rodliste2015/rodliste2015/Norge/1586>

Benestad, R. E. (2005). Climate change scenarios for northern Europe from multi-model IPCC AR4 climate simulations. *Geophysical Research Letters*, 32 (17), 1-3. Lokalisert på <http://dx.doi.org/10.1029/2005GL023401>

Bock, D., Henning, V. & Steinfartz, S. (2009). The use of fish funnel traps for monitoring crested newts (*Triturus cristatus*) according to the Habitats Directive. *Zeitschrift für Feldherpetologie* (Supplement 15), 1-10. Lokalisert på https://www.researchgate.net/profile/Sebastian_Steinfartz/publication/238095841_The_use_of_fish_funnel_traps_for_monitoring_crested_newts_Triturus_cristatus_according_to_the_Habitats_Directive/links/54d1ea1c0cf25ba0f0420b9e/The-use-of-fish-funnel-traps-for-monitoring-crested-newts-Triturus-cristatus-according-to-the-Habitats-Directive.pdf

Clarke, B., T. (1997). The natural history of amphibian skin secretions, their normal functioning and potential medical applications. *Biological Reviews*, 72 (3), 365-379. Lokalisert på <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-185X.1997.tb00018.x>

Denoël M., Perez A., Cornet Y., Ficetola G. F. (2013). Similar local and landscape processes affect both a common and a rare newt species. *PLoS ONE*, 8(5). Lokalisert på <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0062727>

Dervo, B. K. (2012). *Forekomst av salamander i Lier kommune. - i Gullaug - Lahellområdet*. Norsk Institutt for Naturforskning, (NINA Rapport Lokalteter 896, 2012). Lokalisert på <http://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/rapport/2012/896.pdf>

Dervo, B. K., Bærum, K. M., Skurdal, J. & Museth, J. (2016a). Effects of Temperature and Precipitation on Breeding Migrations of Amphibian Species in Southeastern Norway. *Scientifica*, 2016 (2016), 1-8. Lokalisert på <http://dx.doi.org/10.1155/2016/3174316>

Dervo, B. K., Diserud, O. H. & Bærum, K. M. (2015). *Hva kan overvåkingsdataene for storsalamander si oss?* [PowerPoint lysbilder]. Lokalisert på Fylkesmannen: <https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMOA/Milj%C3%B8%20og%20klima/Kurs%20og%20seminarer/Hva%20kan%20overv%C3%A5kingsdataene%20for%20storsalamander%20si%20oss.%20B%C3%B8rre%20Dervo,%20NINA.pdf>

Dervo, B. K., Dokk, J. G., Dokk, T. og Ross, M. 2013. *Overvåking av storsalamander i Osloområdet og Geitaknottane i 2013*. (Fylkesmannen Rapport 1, 2014). Lokalisert på https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMOA/Milj%C3%B8%20og%20klima/Rapporter/Overv%C3%A5king%20av%20storsalamander%20i%20Osloomr%C3%A5det%20og%20Geitaknottane%202014,%20Rapport%201_2014.pdf

Dervo, B. K., Museth, J., Skurdal, J., Berg, O. K & Kraabøl, M. (2014). Comparison of active and passive sampling methods for detecting and monitoring the smooth newt (*Lissotriton vulgaris*) and the endangered northern crested newt (*Triturus cristatus*). *Herpetology Notes* 2014 (7): 265-272.

Dervo, B. K., Pedersen, C. & Bærum, K. M. (2016b). *Tap av ynglelokaliteter for storsalamander i Norge*. Norsk Institutt for Naturforskning, (NINA Rapport 1014, 2016). Lokalisert på <http://hdl.handle.net/11250/2383578>

Dervo, B. K., Skei, J. K., van der Kooij, J., Olstad, K., Sloreid, S. & Kraabøl, M. (2012). *Nasjonalt overvåkingsprogram for storsalamander*. (Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Miljøvern avdelingen Rapport 9, 2012). Lokalisert på https://www.google.no/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjh186Xq7_TAhUGMJJoKHVwCBjQQFgg9MAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.merrell.com%2Fm%2Ffile%2Fgetfile.ashx%3Fid%3D38273620&usq=AFQjCNHhHH_Ju86tqg5YyH8jIKSTVmRuyQ&sig2=g39QyUXBSfcTsRdLrNXhhQ

Dolmen, D. (1983), Growth and size of *Triturus vulgaris* and *T. cristatus* (Amphibia) in different parts of Norway. *Ecography*, 6, 356–371. Lokalisert på <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0587.1983.tb01231.x>

Dolmen, D. 1988: Coexistence and niche segregation in the newts *Triturus vulgaris* (L.) and *T. cristatus* (Laurenti). *Amphibia-Reptilia* 9, 365–374.

Dolmen, D. (2008). *Storsalamanderen Triturus cristatus i Norge – faglig bakgrunnsstoff og forslag til en forvaltningsplan*. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet Vitenskapsmuseet, seksjon for naturhistorie (Zoologisk notat 3, 2008). Lokalisert på https://www.ntnu.no/c/document_library/get_file?uuid=c132ef56-2616-4ed5-bb27-043d7736837b&groupId=10476

Dolmen, D. (2015). *Amfibier og reptiler (Amphibia og Reptilia)*. Lokalisert på <http://data.artsdatabanken.no/Rodliste/Artsgruppene/AmfibierReptiler>

- Drechsler, A., Helling, T. & Steinfartz, S. (2015). Genetic fingerprinting proves cross-correlated automatic photo-identification of individuals as highly efficient in large capture–mark–recapture studies. *Ecology and Evolution*, 5 (1), 141-151. Lokalisert på <http://dx.doi.org/10.1002/ece3.1340>
- Edgar, P. & Bird, D. R. (2006). Action Plan for the Conservation of the Crested Newt *Triturus cristatus* Species Complex in Europe. *Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats, 2006* (17). Lokalisert på http://www.amphibians.org/wp-content/uploads/2013/08/AP_conservation-Triturus-cristatus-species-complex-in-Europe.pdf
- Fox, J. & Bouchet-Valat, M. (2016). *The R-Commander 2.3-1. A basic-statistics graphical interface to R*. Lokalisert på <http://socserv.socsci.mcmaster.ca/jfox/Misc/Rcmdr/>
- Harrison, J. D., Gittins, S. P. & Slater, F. M. (1983). The breeding migration of Smooth and Palmate newts (*Triturus vulgaris* and *T. helveticus*) at a pond in mid Wales. *Journal of Zoology*, 199 (2), 249-258. Lokalisert på <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7998.1983.tb02093.x>
- Hecnar, S. J. & M'Closkey, R. T. (1997). The effects of predatory fish on amphibian species richness and distribution. *Biological Conservation*, 79 (2-3), 123-131. Lokalisert på [http://dx.doi.org/10.1016/S0006-3207\(96\)00113-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0006-3207(96)00113-9)
- Hågvar, E. B. (2010). *Det zoologiske mangfoldet – dyregruppenes systematikk, bygning og levevis*. Oslo: Universitetsforlaget.
- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources [IUCN] (2008). *Amphibians on the IUCN Red List*. Lokalisert 26. Juni 2016 på <http://www.iucnredlist.org/initiatives/amphibians/analysis/red-list-status>
- Jehle, R. (2000). The terrestrial summer habitat of radio-tracked great crested newts (*Triturus cristatus*) and marbled newts (*T. marmoratus*). *The Herpetological Journal* 10, 137–142. Lokalisert på https://www.researchgate.net/publication/38303906_The_terrestrial_summer_habitat_of_radio-tracked_great_crested_newts_Triturus_cristatus_and_marbled_newts_T_marmoratus
- Jehle, R. & Arntzen, J. W. (2000). Post-breeding migrations of newts (*Triturus cristatus* and *T. marmoratus*) with contrasting ecological requirements. *Journal of Zoology*, 251, 297–306. Lokalisert på <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7998.2000.tb01080.x>
- Kauri, H. (1959). *Triturus vulgaris* (Laurenti). Smooth newt. I T. Gislen & H. Kauri (Red.). *Zoogeography of the Swedish amphibians and reptiles* (s. 209-242).
- Kauri, H. (1970). Amfibiene. I R. Frislid & A. Semb-Johansson (Red.). *Norges dyr* (s. 314-333). Oslo: Cappelen.
- Kovar, R., Brabec, M., Vita, R. & Bocek, R. (2009). Spring migration distances of some Central European amphibian species. *Amphibia-Reptilia*, 30 (3), 367-378. Lokalisert på <http://dx.doi.org/10.1163/156853809788795236>
- Kupfer, A. (1998). Migration distances of some crested newts (*Triturus cristatus*) within an agricultural landscape. *Zeitschrift für Feldherpetologie* 5, 238-242.

Malmgren, J. C. (2007). *Åtgärdsprogram för bevarande av större vattensalamander och dess livsmiljöer (Triturus cristatus)*. Naturvårdsverket (Rapport 5636, 2007). Lokalisert på <https://old.liu.se/insidan/nyhetsarkiv/1.485858/1.485862/Rapportvattensalamander.pdf>

Malmgren, J. C. & Thollesson, M. (1999). Sexual size and shape dimorphism in two species of newts, *Triturus cristatus* and *T. vulgaris* (Caudata: Salamandridae). *Journal of Zoology*, 249 (2). 127-136. Lokalisert på <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7998.1999.tb00750.x>

Matthe, M. (2016). *AmphIdent v2.0 – Program to create, compare and manage specific patterns of Amphibia*. Lokalisert på <http://www.amphident.de/en/pages/download.html>

Mettouris, O., Megremis, G. & Giokas, S. (2016). A newt does not change its spots: using pattern mapping for the identification of individuals in large populations of newt species. *Ecological Research*, 31 (3), 483-489. Lokalisert på <http://dx.doi.org/10.1007/s11284-016-1346-y>

Müllner, A. (2001). Spatial patterns of migrating Great Crested Newts and Smooth Newts: The importance of the terrestrial habitat surrounding the breeding pond. *Sonderheft 4*, 279-293. Lokalisert på http://www.rana-internet.de/media/Sonderheft4_Muellner.pdf

Naturmangfoldloven, LOV-2009-06-19-100. (2016).

Norsk Institutt for Naturforskning [NINA]. (2011). *Norges første salamanderhotell*, Lokalisert på <http://www.nina.no/Aktuelt/Nyhetsartikkel/ArticleId/1527/Norges-forste-salamanderhotell>

Norgeskart (karttjeneste levert av kartverket). (2017) Åklangenga [Flybilder]. Lokalisert på <http://www.norgeskart.no/?sok=%C3%A5klangenga#14/340595/6666431/-land/+flybilder/+hits>

Oldham, R. S., Keeble, J., Swan, M. J. S. & Jeffcote, M. (2000). Evaluating the suitability of habitat for the great crested newt. *Herpetological Journal* 10, 143-156.

Ortmann, D. (2009). *Kammolch – Monitoring – Krefeld* (Doktorgradsavhandling, Der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn). Lokalisert på <http://hss.ulb.uni-bonn.de/2010/2199/2199.pdf>

Rannap, R., Lohmus, A. & Linnamagi, M. (2012). Geographic variation in habitat requirements of two coexisting newt species in Europe. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 58 (1), 69-86. Lokalisert på http://actazool.nhmus.hu/58/1/azh_58_1_Rannap.pdf

Rasband, W. S. (2017). *ImageJ – Image Processing and Analysis in Java*. Lokalisert på <http://imagej.nih.gov/ij/>

R Development Core Team (2016). *R 3.3.2: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Lokalisert på <http://www.R-project.org>

- Rivest, L. & Baillargeon, S. (2007). Applications and Extensions of Chao's Moment Estimator for the Size of a Closed Population. *Biometrics*, 63, 999-1006. Lokalisert på <http://dx.doi.org/10.1111/j.1541-0420.2007.00779.x>
- Rivest, L. & Baillargeon, S. (2014). Loglinear Models for Capture-Recapture Experiments Version 1.4-2. Lokalisert på <https://cran.r-project.org/web/packages/Rcapture/Rcapture.pdf>
- RStudio Team (2016). *RStudio: Integrated Development for R*. RStudio, Inc., Boston, MA. Lokalisert på <http://www.rstudio.com/>
- Sandaas, K. (2008). *Stintevja – en dam i Fet kommune Akershus 2008*. Naturvernforbundet, (Rapport, 2008). Lokalisert på <http://faktaark.naturbase.no/DokumentData/Index/9044?title=Stintevja%20-%20en%20dam%20i%20Fet%20kommune%20Akershus%202008.&extension=.pdf>
- Sandaas, K. (2011). *Storsalamander i Nyborgdammene - økologisk funksjonsområde – Kartlegging og forslag til forvaltningsplan Nesodden kommune Akershus fylke 2011*. Lokalisert på <https://www.nesodden.kommune.no/Handlers/fh.ashx?FillId=3189>
- Schlüpmann, M. & Kupfer, A. (2009). Methoden der Amphibienerfassung – Eine übersicht. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 15, 7-84. Lokalisert på <http://herpetofauna-nrw.de/downloads/schluepmann--kupfer-2009-methoden-der-amphibie.pdf>
- Skei, J. K., Dervo, B., van der Kooij, J. & Kraabøl, M. J. (2010). *Evaluering av registreringsmetoder for nasjonal overvåking av storsalamander Triturus cristatus i Norge*. Norsk Institutt for Naturforskning, (NINA Rapport 589, 2010). Lokalisert på <http://www.nina.no/archive/nina/PppBasePdf/rapport%5C2010%5C589.pdf>
- Skei, J. K., Dolmen, D., Rønning, L. & Ringsby, T. H. (2006). Habitat use during the aquatic phase of the newts *Triturus vulgaris* (L.) and *T. cristatus* (Laurenti) in central Norway: proposition for a conservation and monitoring area. *Amphibia-Reptila*, 27 (3), 309-324. Lokalisert på <http://dx.doi.org/10.1163/156853806778189972>
- Skei, J. K., Gatewood, R., Strand, F. & Pettersen, R. (2013). *Nasjonal overvåking av storsalamander Triturus cristatus 2013 – resultater fra Midt-Norge*. (Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Miljøvern avdelingen Rapport 7 (2013)). Lokalisert på <https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMOA/Milj%C3%B8%20og%20klima/Rapporter/FMOARapport7-2013Overv%C3%A5king%20av%20storsalamander.%20Midt-Norge.%202010.pdf>
- Skei, J. K., Tilseth, E., Dolmen, D., Vaagland, H., Sæterbø, K. G. & Rønning, L. (2013). *Populasjonsdynamikk, bestandsstørrelse og funksjonsområde hos midt-norsk salamander* Fylkesmannen, Rapport feltarbeid. Lokalisert på <https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMST/Milj%C3%B8%20og%20klima/naturmangfold/trua%20arter/Rapport%20populasjonsdynamikk%20hos%20salamander%202013.pdf>
- Strand, L. Å. (2009). *Amfibieregistreringer i Hedmark 1990-2008*. (Fylkesmannen i Hedmark, miljøvern avdelingen Rapport nr. 2, 2009). Lokalisert på https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMHE/05_Miljo_og_klima/Rapport_serie%20MVA/mvahe-rapport-2009-02.pdf

Stuart, S. N., Chanson, J. S., Cox, N. A., Young, B. E., Rodrigues, A. S. L., Fischman, D. L. & Waller, R. W. (2004). Status and Trends of Amphibian Declines and Extinctions Worldwide. *Science*, 306 (5702), 1783-1786. Lokalisert på <http://dx.doi.org/10.1126/science.1103538>

The University of California (2016). *AmphibiaWeb: Information on amphibian biology and conservation*. Lokalisert på: <http://www.amphibiaweb.org/>

Viltloven, LOV-1981-05-29-38. (2016).

Vedlegg

Vedlegg 1

MILJØ-
DIREKTORATET

Norsk institutt for naturforskning
Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim

Trondheim, 22.03.2016

Deres ref.:
[Deres ref.]

Vår ref. (bes oppgitt ved svar):
2014/2025

Saksbehandler:
Ingrid Regina Reinkind

Vedtak om tillatelse til fangst av storsalamander *Triturus cristatus* og småsalamander *Lissotriton vulgaris*

NINA gis med dette tillatelse til å fange stor- og småsalamander i forsknings-, kartleggings- og overvåkingsammenheng.

Vi viser til søknad av 28. januar 2016 angående fangst av salamandre i forsknings-, kartleggings- og overvåkingsammenheng.

Søknaden er behandlet etter forskrift 14. mars 2003 om innfangning og innsamling av vilt for vitenskapelige eller andre særlige formål, jf. Lov 29. mai 1981 om jakt og fangst av vilt § 26 nr. 4. Søknaden er også vurdert etter naturmangfoldloven § 7 om prinsippene i lovens §§ 8 til 12 som legges til grunne som retningslinjer ved utøving av offentlig myndighet. Offentlige avgjørelser som kan få følger for naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på eksisterende og tilgjengelig kunnskap om arters bestandssituasjon samt effekten av påvirkning, jf. naturmangfoldloven § 8.

Vi har nok kunnskap om artene for å kunne tillate innfangningen til dette formålet, det er kun snakk om skånsom innfangning og utsetting igjen kort tid etterpå. Artene er rødlistet og det må utvises stor forsiktighet ved behandling av disse for ikke å gjøre skade på naturmangfoldet.

Vedtak:

Miljødirektoratet gir NINA v/Børre Dervo tillatelse til å fange stor- og småsalamander, med følgende vilkår:

- Tillatelsen gjelder for 2016 i alle fylker.
- Feller skal kontrolleres minst en gang i døgnet. Vær oppmerksom på at øyestikkerlarver spiser salamandernymfer og artene bør derfor ikke være i samme ruse over lengre tid.
- Håndtering av amfibier skal foregå med våte hender, da menneskehender kan fjerne fuktighet fra amfibienes hud og føre til soppinfeksjon.

- Nødvendige tillatelser fra Mattilsynet må foreligge før fangst tar til.
- Skal det fangstes i et verneområde må riktig forvaltningsmyndighet søkes. Fylkesmannen kan svare på hvem dette er i hvert enkelt tilfelle.
- Børre Dervo bemyndiges til å la andre foreta fangsten på sine vegne. Bemyndigelsen skal være skriftlig med henvisning til denne tillatelsen, og skal medbringes under fangsten.
- Berørte grunneiere og lokal politimyndighet skal varsles før virksomheten finner sted. Det skal opplyses om hva tillatelsen omfatter og tid og sted for aktiviteten.
- En kortfattet oppsummering av resultatet fra fangstene rapporteres til Miljødirektoratet etter endt innsamlingsperiode (hvor mange dyr, metodikk og i hvilke kommuner).
- Søkeren må forøvrig forholde seg i overensstemmelse med forskriften.
- Alle nye data skal rapporteres inn i artsobservasjoner.
- Vedtaket kan påklages til Klima- og miljødepartementet innen 3 uker fra mottakelse av dette brevet, jfr. forvaltningsloven §§ 28 og 29. En eventuell klage sendes til Miljødirektoratet for vurdering og oversendelse til klageinstansen, jfr. forvaltningsloven § 32.

Hilsen
Miljødirektoratet

Dette dokumentet er elektronisk godkjent og har derfor ingen signatur

Knut Morten Vangen
seksjonsleder

Ingrid Regina Reinkind
seniorrådgiver

Kopi: Alle fylker (ekskl. Nordland, Troms og Finnmark)

Vedlegg 2



Kjartan Østbye
Antonio Bjørn Stefano Poleo
Olivier Devineau
Finn Gregersen
Håkon Gregersen

Deres ref:
Vår ref: BKD
Sted: Lillehammer
Dato: 10.04.2016

Fangst av salamander- delegering av fangstillatelse gitt av DN for 2016

Det vises til tillatelse fra Miljødirektoratet, ref 2014/2025 av 22.03.2016. Kjartan Østbye, Antonio Bjørn Stefano Poleo, Olivier Devineau, Finn Gregersen, Håkon Gregersen gis med dette tillatelse til å fangst av stor- og småsalamander knyttet til forskningsaktiviteter i «AmphiTeam». Det vises ellers til vilkår gitt i tillatelse fra DN. Rapportering av fangst skal skje samlet til undertegnede innen desember 2016.

Med vennlig hilsen

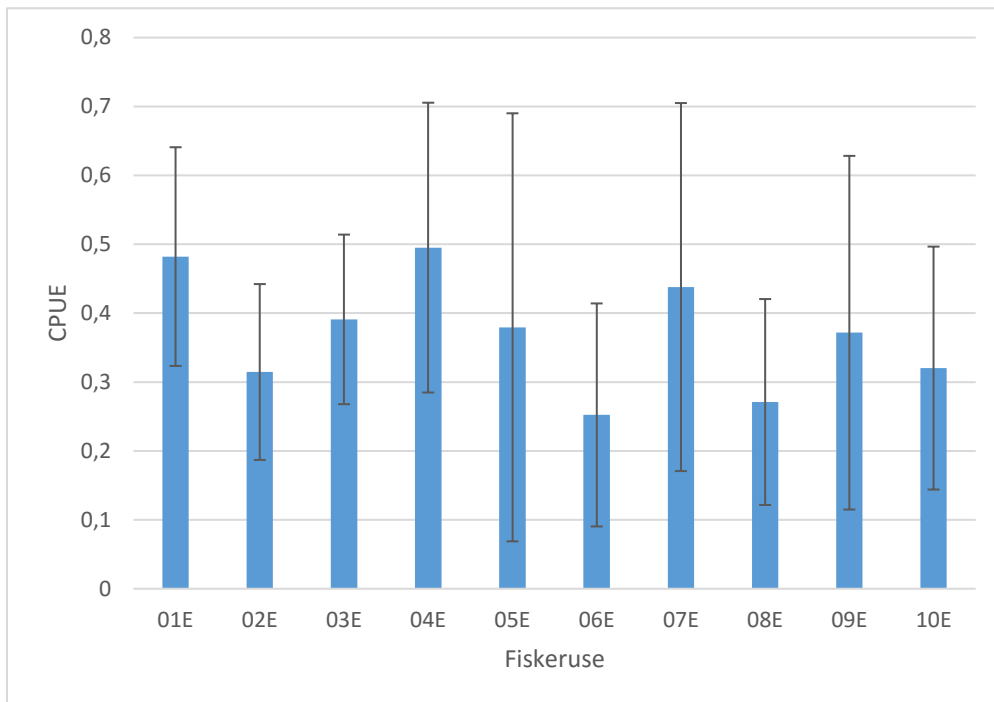

Børre K. Dervo,
Prosjektleder

www.nina.no

- samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger

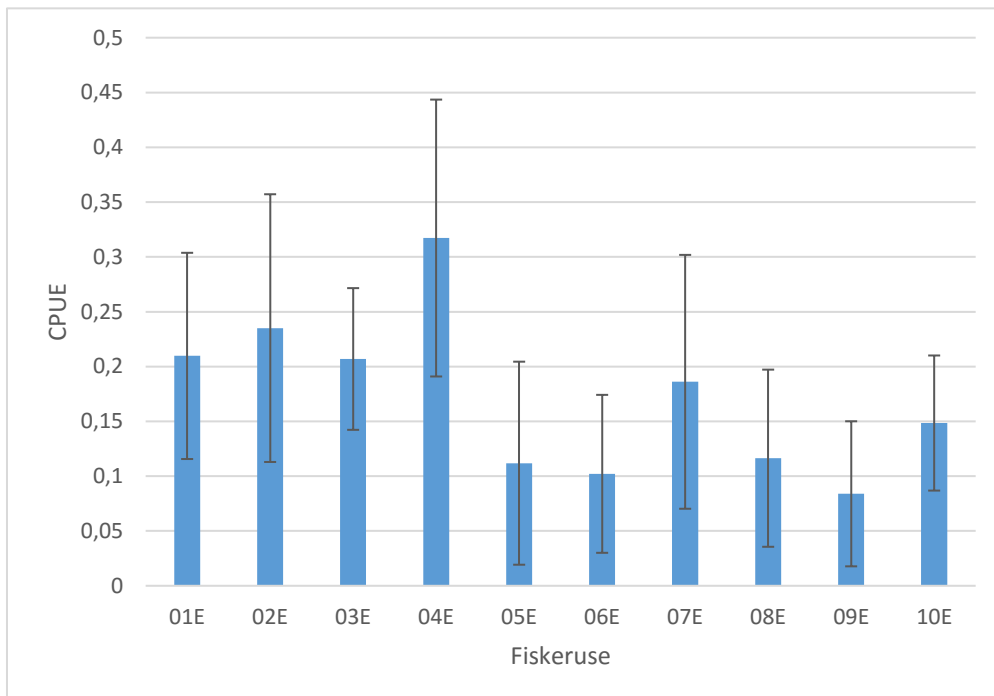
NINA hovedkontor Postboks 5685 Sluppen 7485 Trondheim Besøksadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim Telefon: 73 80 14 00 Telefaks: 73 80 14 01	NINA Oslo Gaustadalléen 21 0349 Oslo Telefon: 73 80 14 00 Telefaks: 73 80 14 01	NINA Tromsø Framsenteret, 9296 Tromsø Besøksadresse: Framsenteret Hjalmar Johansens gate 14 9007 Tromsø Telefon: 77 75 04 00 Telefaks: 77 75 04 01	NINA Lillehammer Fakkelgården 2624 Lillehammer Telefon: 73 80 14 00 Telefaks: 61 22 22 15	NINA forskningsstasjon, lms 4308 Sandnes Telefon: 51 67 24 70 Telefaks: 51 67 24 71 Org.nr: NO 950 037 687 MVA
--	--	---	--	---

Vedlegg 3



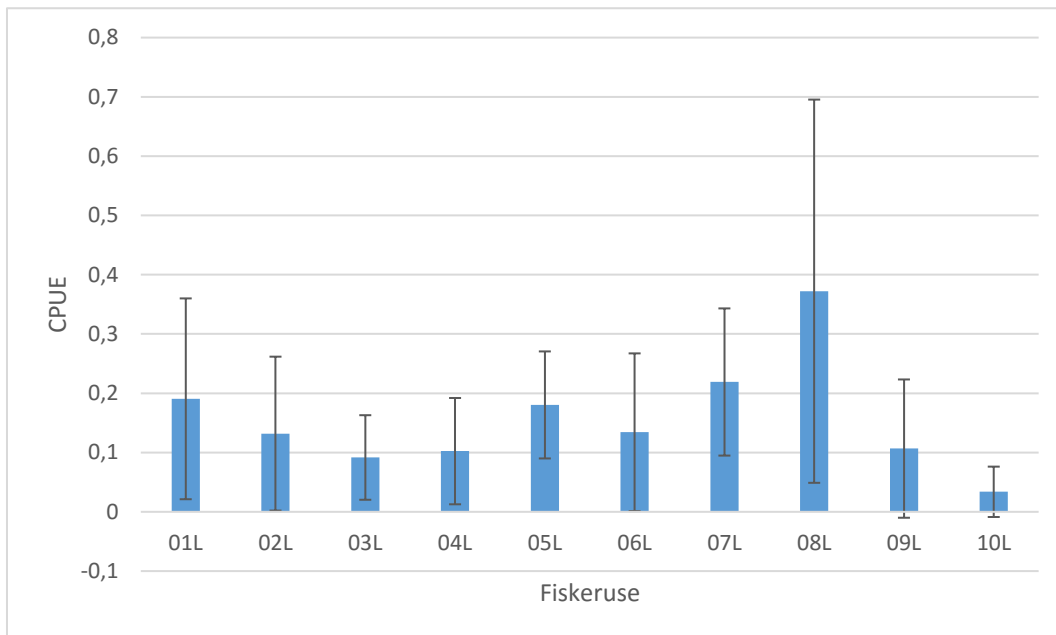
Vedlegg 3: Gjennomsnittlig CPUE \pm 2SE for hver enkelt fiskeruse gjennom fangstperioden 17. april til 12. juni for småsalamander i Åklangendammen.

Vedlegg 4



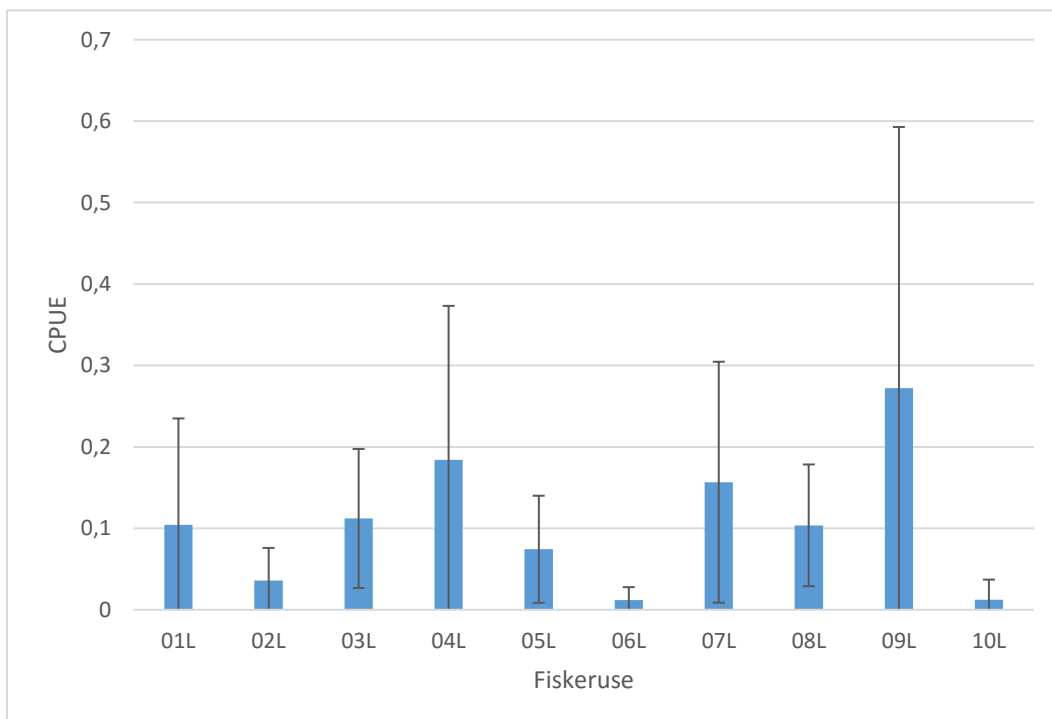
Vedlegg 4: Gjennomsnittlig CPUE \pm 2SE for hver enkelt fiskeruse gjennom fangstperioden 17. april til 12. juni for storsalamander i Åklangendammen.

Vedlegg 5



Vedlegg 5: Gjennomsnittlig CPUE \pm 2SE for hver enkelt fiskeruse gjennom fangstperioden 17. april til 12. juni for småsalamander i Lomtjønnnet.

Vedlegg 6



Vedlegg 6: Gjennomsnittlig CPUE \pm 2SE for hver enkelt fiskeruse gjennom fangstperioden 17. april til 12. juni for storsalamander i Lomtjønnnet.