

2013

**Populasjonsdynamikk, bestandsstørrelse og
funksjonsområde hos midt-norsk salamander
Rapport feltarbeid**



**Jon Kristian Skei
Eva Tilseth
Dag Dolmen
Henriette Vaagland
Kristin G. Sæterbø
Lars Rønning**

*Forsidefoto: Jon Kristian Skei. Feltarbeid ved Stidam øst 12.07.2013.
Layout forside: Eva Tilseth.*

Forord

Sommeren 2011 ble det startet opp et prosjekt i området vest for Stavsjøen i Malvik kommune, Sør-Trøndelag. Det har som målsetning å kaste lys over sentrale, hittil ubesvarte spørsmål om populasjonsdynamikk, bestandsstørrelse og funksjonsområde hos storsalamander *Triturus cristatus* og småsalamander *Lissotriton vulgaris* i Midt-Norge. Forvaltningsmålet for storsalamander (og småsalamander) er ifølge Naturmangfoldloven å sikre at arten kan bevare levedyktige bestander i sine naturlige utbredelsesområder på lang sikt og at artens genetiske mangfold i tillegg blir sikret. For å nå dette målet er det en forutsetning at en kjenner til, eller at det fremskaffes god kunnskap om artens utbredelse, bestandsstørrelser og økologiske funksjonsområder slik de eksisterer i dag. Storsalamanderen er rødlistet i kategorien nær truet og småsalamanderen i kategorien sårbar. Småsalamanderen forekommer ofte i de samme dammene som storsalamander i Midt-Norge, og det er derfor naturlig å gjennomføre en felles studie av de to artene. Undersøkelsene i Malvik er delfinansiert av Fylkesmannen i Sør-Trøndelag med midler fra Fylkesmannen i Oslo og Akershus, som har det koordinerende ansvar for oppfølging av handlingsplanen for storsalamander. Det gis hvert år begrensede bevilgninger, og prosjektet er i tillegg basert på ulønnet arbeid. Feltarbeidet i 2013 ble utført av Jon Kristian Skei, Eva Tilseth, Henriette Vaagland og Kristin G. Sæterbø. Øvrige deltakere i prosjektet er Dag Dolmen og Lars Rønning.

Innhold

Forord	3
Innhold	4
Innledning	5
Metoder og materiale	5
Oversikt over lokalitetene	5
Dammene/tjønnene som inngår i undersøkelsen	6
Vollsvatnet	6
Aeshnahølet	7
Stidam øst	8
Stidam vest	9
Storåstjønna	10
Raudmyrtjønna	11
Hallguttutjønna	12
Feltarbeid	13
Innsamlede data	14
Resultater	15
Diskusjon	17
Regnskap	
Referanser	20

Innledning

De siste tiårene har mange amfibiearter vist en dramatisk, og til dels uforklarlig tilbakegang. Begrepet «amphibian decline» ble introdusert, og mange teorier har etter hvert blitt fremsatt som forklaring på fenomenet (Pechman et al. 1991, Skei 1993, Blaustein & Wake 1995, Houlahan et al. 2000, Beebee & Griffiths 2005). Også salamanderne er rammet av amfibiebestandenes tilbakegang. Over hele utbredelsesområdet og spesielt i Vest-Europa har man på 1900-tallet registrert at storsalamanderen *Triturus cristatus* har gått sterkt tilbake og til dels dramatisk tilbake i visse områder (Thiesmeier & Kupfer 2000, Langton et al. 2001, Arntzen 2003). Storsalamanderen er listet i vedlegg II og IV av EUs habitatdirektiv, og direktivet forplikter medlemslandene til å overvåke bestandssituasjonen for arter listet i vedlegg II, IV og V.

Tilbakegangen har vært til dels betydelig også i Norge. Det er mange bestander og lokaliteter som har gått tapt i løpet av 1900-tallet (Dolmen 1981, Skei et al. 2010, Dervo et al. 2012). Salamanderenes tilbakegang hos oss ble første gang tallfestet på 1980-tallet (Dolmen 1981, 1982), og senere undersøkelser har bekreftet denne tilbakegangen. De viktigste årsakene til salamandernes tilbakegang er gjenfylling av dammer, grøfting av myr (med dammer), utsetting av fisk, forurensning og urbanisering (Beebee & Griffiths 2005, Dolmen 2008). På den norske rødlista er storsalamanderen klassifisert som sårbar (VU). Småsalamanderen *Lissotriton vulgaris* er klassifisert som nær truet (NT; Dolmen 2010). Storsalamanderen fikk sin egen handlingsplan i 2008 (Direktoratet for Naturforvaltning 2008). Planen skal sikre levedyktige bestander av storsalamander der den finnes i dag, og viktige tiltak er nykartlegging, overvåkning, sikring og restaurering av leveområder, informasjon og oppsyn. Handlingsplanperioden var 2008-2012 (Direktoratet for Naturforvaltning 2008). I 2012 ble handlingsplanen evaluert, og det ble utarbeidet et faggrunnlag for storsalamander med utkast til ny handlingsplan og forskrifter for arten (Skei et al. in prep.). Faggrunnlaget ligger nå til vurdering hos Miljødirektoratet.

Vår viten om salamandernes utbredelse i Midt-Norge er blitt vesentlig forbedret de senere år, men kunnskapsmangelen er fremdeles betydelig (Dolmen 1983, Skei 2002, 2009 a, b, 2010, Skei et al. 2006, Tilseth 2008, Kilde 2009, 2010, Tilseth & Skei 2012). Det foreligger således lite data om f.eks. størrelsen av de enkelte populasjoner, eventuelle populasjonsendringer og størrelse av og bruk av terrestrisk funksjonsområde, både i Midt-Norge og i Norge for øvrig. Målsetningen for det pågående prosjektet er å avdekke ny viten om disse viktige sidene hos utvalgte storsalamanderbestander i Trøndelag. Dette er informasjon med overføringsverdi, som vil være svært sentral for forvaltningen og overvåkingen av storsalamanderen i Norge. Resultatene fra de trønderske skogsmyrene kan dessuten sammenlignes med lignende undersøkelser i kulturlandskapet i Sør-Norge (Skei et al. 2010).

Metoder og materiale

Oversikt over lokalitetene

Undersøkelsen foregår innenfor et barskogs-/myrområde med radius mindre enn 500 m, vest for Stavsjøen i Malvik kommune, Sør-Trøndelag. Området er tidligere beskrevet av Skei & Tilseth (2012), og det ligger sentralt i kjerneområdet for storsalamander i Midt-Norge (Skei et al. 2011). I dette området finnes flere dammer/tjønner med kjent forekomst av storsalamander og småsalamander (Skei 2009 a,b). Lokalitetene ligger så nært hverandre at det er sannsynlig med naturlig spredning av salamandere mellom dem (Kovar et al. 2009). Dammene og tjønnene varierer i størrelse, utforming og vannkjemi, men i hvert fall to av dem peker seg ut

som sannsynlige kildelokaliteter (A-lokaliteter) for spredning. En A-lokalitet er definert som en god lokalitet som kan opprettholde en fast bestand i overskuelig framtid og fungere som en spredningskilde («source»). A-lokaliteter er ofte større, dypere dammer og tjønner med et godt miljø for storsalamander. En B-lokalitet er en lokalitet som er avhengig av innvandring utenfra for å opprettholde en fast bestand («sink»).

Dammene/tjønnene som inngår i undersøkelsen:

Vollsvatnet

Den største tjønna som inngår i undersøkelsen, med et areal på 3,1 daa. (Fig. 1). Den ligger 233 moh. og har god vannkvalitet (Tabell 2). I tjønna har det blitt satt ut ørret gjentatte ganger. I perioder hvor ørreten har vært borte har det forekommet ynglende storsalamander (Thingstad et al. 2010). Det er også registrert småsalamanderlarver her flere ganger (Dolmen 1983, Skei 1991). Det ble satt i gang utfisking av ørreten i 2012 (Skei et al. 2012). Dette er en potensiell A-lokalitet.



Fig. 1. Vollsvatnet. Foto: Jon Kristian Skei, 12.07.2013.

Aeshnahølet

En liten myrdam, ca. 230 moh., med god vannkvalitet (Tabell 2) og en liten bestand av begge salamanderartene (Skei 2009 a,b, Thingstad et al. 2010). Lokaliteten er egentlig en stillestående utvidelse (kulp) av en liten bekk. Selve dyphølen er over 2 m dyp, men bare noen få kvadratmeter i areal. Rundt dette dype hullet er myra overflommet med vanddybde inntil 0,5 m (Fig. 2). Den totale utstrekningen av hele lokaliteten er mindre enn 0,1 daa. Dette er en typisk «sink» (B-lokalitet) for storsalamander.



Fig. 2. Aeshnahølet. Foto: Jon Kristian Skei, 12.07.2013.

Stidam øst

Den 0,5 daa. store dammen som ligger 235 moh., har god vannkvalitet (Tabell 2) og ligger i motsetning til Stidam vest i et starrbevokst myrparti med rikere vegetasjon (Fig. 3). Dammen har en betydelig bestand av begge salamanderartene (Skei 1991, 2009 a,b, Thingstad et al. 2010). Det gjør dette til en klar spredningskilde (A-lokalitet).



Fig. 3. Stidam øst. Foto: Jon Kristian Skei, 12.07.2013.

Stidam vest

Denne dammen ligger ca. 70 m vest for Stidam øst, men skiller seg vannkjemisk svært mye fra denne. Dammen, som ligger ute på ei torvmyr, var i utgangspunktet for sur for salamander ($\text{pH} < 5,0$; Skei 1991), men ble kalket tidlig på våren 2012. pH etter kalking var 6,5 (16.08.2012; Skei et al. 2012), men den gikk ned til 5,3 perioden fram til sommeren 2013 (Tabell 2). Reproduksjon av storsalamander ble påvist allerede første sommer etter kalkingen (Skei et al. 2012). Dammen ble kalket på nytt høsten 2013 (Skei in prep.; Fig. 4). Arealet er ca. 0,2 daa., og dammen ligger ca. 240 moh. Stidam vest var ikke med i det populasjonsøkologiske prosjektet i 2011.



Fig. 4. Stidam vest etter kalking på tynt islag. Foto: Jon Kristian Skei, 01.11.2013..

Storåstjønna

Dette er den høyest beliggende av de undersøkte lokalitetene (255 m o.h.). Den har et areal på 0,4 daa. og god vannkvalitet (Fig. 5, Tabell 2). Med en betydelig bestand av storsalamander og småsalamander er denne tjønna en klar spredningskilde (A-lokalitet; Skei 1991, 2009 a,b, Thingstad et al. 2010).



Fig. 5. Storåstjønna. Foto: Jon Kristian Skei, 12.07.2013.

Raudmyrtjønn

Ei relativt sur myrtjønn, som til tross for pH mellom 5,0 og 5,5 (Tabell 2) har en betydelig bestand av storsalamander (Skei 1991, 2009a,b, Thingstad et al. 2010). Dette er likevel neppe en optimal A-lokalitet. Tjønns areal er ca. 0,6 daa. og den ligger i kanten av ei større torvmyr 240 moh. (Fig. 6).



Fig. 6. Raudmyrtjønn. Foto: Jon Kristian Skei, 12.07.2013.

Hallguttutjønna

Ei fin myrtjønn, men litt for sur for ynglende salamander (Fig. 7, Tabell 2). Det er imidlertid registrert reproduksjon av buttsnutefrosk *Rana temporaria* i tjønna (Skei 1991), og kalking kunne sannsynligvis ha gjort den til en god salamanderlokalitet. Arealet er ca. 1,1 daa., og tjønna ligger 235 moh.



Fig. 7. Hallguttutjønna. Foto: Jon Kristian Skei, 12.07.2013.

Feltarbeid

Studien av populasjonsdynamikk, bestandsstørrelse og funksjonsområde hos salamander i Midt-Norge startet sommeren 2011 med fangst av salamander i fem dammer ved hjelp av fiskeruser og modifiserte ortmannfeller. Det ble fanget voksne salamandere i juni og larver (pluss enkelte voksne) i august. I 2012 ble undersøkelsen videreført med fangst av voksne og larver med fiskeruser og modifiserte ortmannfeller etter samme metodikk og på samme tidspunkt som i 2011. Dessuten ble det foretatt fangst med håv (Z-sveip) for å sammenligne fangsteffektiviteten tidsmessig nært fellefangsten. Metodikken er beskrevet av Skei et al. (2010) og Skei & Tilseth (2012).

Undersøkelsen i 2013 foregikk 11.-12. juli. Det ble benyttet fiskeruser som sto utplassert i dammene i ca. 24 timer (Tabell 1). For å unngå at salamanderne skulle drukne i fella, ble det lagt ut ei tom 0,5 l plastflaske i hver ruse. Denne fungerte som en flottør og gjorde at et hjørne av rusa stakk over vann og ga fangede salamandere anledning til å puste i luft. Alle ruser hadde derfor åpningen ca. 20-30 cm under vannoverflaten (Fig. 8).



Fig. 8. Rusene ble utstyrt med ei plastflaske i enden for å sikre at ei luftlomme var tilgjengelig for at salamanderne ikke skulle drukne i fellene. Foto: Jon Kristian Skei.

Følgende data ble registrert for hver voksen salamander som ble fanget: kroppslengde, vekt, kjønn og bukmønster for individuell gjenkjenning (fotografering; Fig. 9-10). Alle innfangede salamandere ble sluppet fri på fangststedet umiddelbart etter at de var undersøkt og fotografert.

Tabell 1. Fangstinnsats i de sju salamanderdammene i Malvik juli 2013

Lokalitet	Antall ruser juli 2013	Rusetimer juli 2013
Vollsvatnet	10	235
Aeshnahølet	5	120
Stidam vest	5	120
Stidam øst	10	240
Storåstjønna	10	250
Raudmyrtjønna	10	250
Hallguttutjønna	10	255

Innsamlede data

Det er utarbeidet en database med digitale foto av bukmønsteret til hvert enkelt individ så de kan identifiseres. Arbeidet med visuell individgjenkjenning på bakgrunn av bildene pågår, og bestandsstørrelse kan etter hvert estimeres ut fra kjente formler for fangst-gjenfangst av identifiserte individer. I tillegg vil resultatene gi verdifull informasjon om spredning mellom forskjellige dammer, trofasthet mot samme yngledam og om levealder.



Fig. 9. Eksempel på bukmønster brukt til individgjenkjenning hos storsalamander.
Foto Eva Tilseth, 12.07.2013.



Fig. 10. Eksempel på bukmønster brukt til individgjenkjenning hos småsalamander.
Foto Eva Tilseth, 12.07.2013.

Resultater

Målinger av pH og konduktivitet er presentert i Tabell 2. De fleste av dammen hadde pH-verdier innenfor salamandernes toleranseområde (Skei et al. 2006). Det ble totalt fanget 72 storsalamandere og 2 småsalamandere i løpet av ca. 24 timer fra 11. til 12. juli 2013 (Tabell 3). Storsalamander ble fanget i seks og småsalamander i to av de sju dammene. Som tidligere år, var fangsten av storsalamander god i Storåstjønna (Fig. 11), Stidam øst og til dels Raudmyrtjønna. Raudmyrtjønna med pH 5,6, ligger nær nedre grense for storsalamanderens optimalområde men lokaliteten har likevel en god bestand av salamander. Tabell 4



Fig. 11. Fangst av storsalamander i ei av rusene i Storåstjønna. Foto: Jon Kristian Skei, 12.07.2013.

sammenligner fangst pr. innsats (CPUE) for alle dammene i de tre år prosjektet har pågått. Nytt for 2013 var at det dessuten ble fanget storsalamander i Stidam vest (Fig. 12) og Vollsvatnet. Den førstnevnte var tidligere for sur, men storsalamanderen etablerte seg i 2012 etter kalking (Skei et al. 2012). Dammen har blitt gradvis surere igjen og hadde våren 2013 pH 5,3, som er noe surere enn det normale for storsalamanderlokaliteter. Det ble ikke registrert larver av noen av salamanderartene i dammen sommeren 2013, og denne lokaliteten ble derfor kalket igjen høsten 2013 (Skei in prep.). Vollsvatnet hadde ørret, men denne ble utfisket i 2012 (Skei et al. 2012), og salamanderen etablerte seg på nytt i 2013 (Skei in prep.). I Hallguttutjønnna ble pH målt til 5,1. Salamander ble ikke påvist i denne lokaliteten, men det ble fanget rumpetroll av buttsnutefrosk i flere av rusene. Den lave fangsten av småsalamander i 2013 skyldes trolig at de voksne av denne arten i stor grad hadde gått på land på det tidspunkt undersøkelsen ble gjennomført.



Fig. 12. For første gang ble det tatt voksen storsalamander i rusene i Stidam vest. Foto: Jon Kristian Skei, 12.07.2013.

Tabell 2. Målinger av pH og konduktivitet i lokalitetene i Malvik kommune som inngår i de populasjonsdynamiske studiene av salamander.

	pH	pH	Kond. ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Kond. ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
	05.06.2013	11.07.2013	05.06.2013	11.07.2013
Vollsvatnet	6,2		40	
Aeshnahølet	6,5		54	
Stidam vest	5,3	5,3	26	23
Stidam øst	6,4		52	
Storåstjønna*	6,5		52	
Raudmyrtjønna	5,6		31	
Hallguttutjønna		5,1		30

* Prøve i Storåstjønna innsamlet 11.06.2013.

Tabell 3. Fangst av voksne salamandere med fiskeruser i juli 2013. Tc = storsalamander, Lv = småsalamander.

Lokalitet	Tc ad	Lv ad
Vollsvatnet	8	0
Aeshnahølet	2	0
Stidam vest	5	0
Stidam øst	17	1
Storåstjønna	26	1
Raudmyrtjønna	14	0
Hallguttutjønna	0	0
Totalt	72	2

Diskusjon

Undersøkelsen i 2013 ble gjennomført senere på sommeren og med noe forskjellig metodikk enn de to foregående år (Skei & Tilseth 2012). Dette medførte at det bare ble fanget to småsalamandere. De fleste voksne av denne arten hadde sannsynligvis gått på land før 11.-12. juli. Voksne storsalamandere var imidlertid fremdeles til stede i vannet, selv om fangst pr. innsats var lavere enn de to foregående år da fangsten skjedde i juni (Tabell 4). Med forbehold om ulik oppstart av reproduksjon grunnet tidlig eller sein vår og fluktuasjoner i populasjonsstørrelse fra år til år, indikerer de foreløpige resultatene at fangstutbyttet, og dermed salamandernes aktivitet, avtar fra første halvdel av juni og utover i sesongen, men at det fremdeles i midten av juli er betydelige mengder storsalamander igjen i vannet. Det hadde vært svært interessant å utføre flere standardiserte undersøkelser over hele tidsperioden salamanderne oppholder seg i vannet fra midten av mai til begynnelsen av august for å øke kunnskapen om de to artenes akvatiske aktivitetsmønster.

Tabell 4. Fangst pr. innsats (CPUE) av voksne salamandere med ruser i juni 2011, juni 2012 og juli 2013. Tc = storsalamander, Lv = småsalamander.

CPUE	Tc 2011	Tc 2012	Tc 2013	Lv 2011	Lv 2012	Lv 2013
Vollsvatnet	0	0	0,03	0	0	0
Aeshnahølet	0,02	0	0,02	0,08	0,02	0
Stidam vest	---	0	0,04	---	0	0
Stidam øst	0,29	0,17	0,07	0,10	0,07	0,004
Storåstjønna	0,44	0,28	0,10	0,06	0,05	0,004
Raudmyrtjønna	0,13	0,13	0,06	0,03	0,02	0
Hallguttutjønna	---	---	0	---	---	0
Middel	0,22	0,19	0,05	0,07	0,04	0,004

To av lokalitetene som ble undersøkt i 2013, er lokaliteter der kultiveringstiltak har lagt forholden til rette for etablering av salamander. Stidam vest ble kalket våren 2012 (Skei et al. 2012). Sommeren 2012 ble det ikke tatt salamander ved rusefangsten, men larver ble funnet om høsten. I juli 2013 ble flere voksne storsalamandere tatt i fiskeruseene, men larver ble ikke funnet utover sommeren og høsten. pH i dammen hadde gått ned, og dammen ble på nytt kalket senhøsten 2013 (Skei in prep.). I Vollsvatnet forsvant storsalamanderen etter at det ulovlig ble utsatt ørret i tjønna (trolig i 2008 eller 2009). Småsalamander overlevde i mindre antall i delvis avsnørte partier av tjønna. Sommeren 2012 ble ørreten tatt ut med garn (Skei et al. 2012), og i 2013 hadde storsalamanderen vendt tilbake, og den reproduserte i tjønna (Skei in prep.).

Hallguttutjønna ble forsøksvis inkludert i undersøkelsene sommeren 2013. Det ble ikke tatt salamander i fiskeruseene til tross for en fangstinnsats på 255 rusetimer, noe som er en sterk indikasjon på at salamander ikke forekommer i tjønna. Det ble imidlertid tatt rumpetroll av buttsnutefrosk i flere av rusene. Vannprøvene viser at tjønna er litt for sur for salamander. pH 5.1 ligger i underkant av salamandernes toleranseområde (Skei et al. 2006), men innenfor froskens toleranseområde (Dolmen et al. 2008). Hallguttutjønna vil ikke bli omfattet av de populasjonsøkologiske studiene i årene som kommer. Likevel bør det vurderes om lokaliteten skal kalkes. En liten heving i pH kunne ha gjort denne tjønna til en god salamanderlokalitet. Den har en forholdsvis rik invertebratfauna, velutviklet akvatisk vegetasjon og relativt kort avstand til nærmeste salamanderlokalitet.

I løpet av de tre år denne studien hittil har pågått er en betydelig mengde nye data innsamlet, og disse vil etter hvert bli behandlet og presentert. Fotografiene av bukmønster vil bli analysert for gjenkjennelse av enkeltindivider. På bakgrunn av dette vil man få ny kunnskap om bestandsstørrelse i de enkelte dammene, eventuell utveksling av individer mellom dammene og overlevelse fra år til år. Det er også samlet data om kjønnsfordeling og kroppsstørrelse (totallengde og vekt) som er verdifulle i en økologisk analyse av de enkelte populasjoner. Fangstdata fra tre sesonger gir også ny og verdifull viten om aktivitetsmønster over tid, både gjennom døgnet og gjennom sesongen. Ulik dybde for plassering av rusene (2011 og 2012) bidrar til å øke vårt kjennskap til salamandernes vertikale fordeling og aktivitetsmønster i dammen.

Den nye kunnskapen om salamandernes populasjonsdynamikk, aktivitetsmønster og habitatbruk i Midt-Norge, som frembringes gjennom denne undersøkelsen, kan integreres i fremtidig forvaltningsarbeid og videre forskning. Tilsvarende undersøkelser er ikke utført

tidligere i Midt-Norge og heller ikke andre steder i Norge i den type biotoper som storsalamanderen benytter i Trøndelag, nemlig et mosaikklandskap av myrområder og barskog. I tillegg til å gi verdifull kunnskap om dagens bestandsstørrelse og økologiske funksjonsområde, bidrar dataene til å utvide grunnlaget for en langtidsserie for overvåkning av eventuelle endringer i bestanden av salamander i området. Dette materialet kan bl.a. sammenlignes med data fra det nasjonale overvåkningsprogrammet for storsalamander (Skei et al. 2010, Dervo et al. 2012, Skei in prep.) Resultatene fra det midt-norske prosjektet vil derfor være svært verdifulle for forvaltningen av storsalamander i Norge.

Regnskap 2013

Vi søkte om kr. 100 000,- og fikk innvilget kr. 30 000,-. Det utføres arbeid utover det som dekkes av bevilgningen. Regnskapet er en foreløpig oversikt, da det gjenstår mye arbeid i form av bearbeiding av data.

	NOK
Feltarbeid	15 000
Rapportering/oppfølging	13 500
Reiseutgifter	1 500
SUM	30 000

Referanser

- Arntzen, J.W. 2003. *Triturus cristatus* superspecies – Kammolch Artenkreiss, including *T. cristatus* (Laurenti, 1768) – Northern crested newt, *T. carnifex* (Laurenti, 1768) – Italian crested newt, *T. dobrogicus* (Kiritzescu, 1903) – Danube crested newt and *T. karelinii* (Strauch, 1870) – Southern crested newt. pp 421-514 in: Grossenbacher, K. & Thiesmeier, B. (eds.): *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Schwanzlurche IIB*. Aula Verlag, Wiesbaden.
- Beebee, T.J.C. & Griffiths, R.A. 2005. The amphibian decline crisis: a watershed for conservation biology? *Biological Conservation* 125: 271-285.
- Blaustein, A.R. & Wake, D.B. 1995. The puzzle of declining amphibian populations. *Scientific American* 272: 52-57.
- 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, Miljøvernavdelingen, rapportnummer 9/2012.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2008. Handlingsplan for stor salamander *Triturus cristatus*. – DN rapport 2008-1: 1-34.
- Dolmen, D. 1981. Distribution and habitat of the smooth newt, *Triturus vulgaris* (L.), and the warty newt, *T. cristatus* (Laurenti), in Norway. - pp. 127-139 in: Coborn, J. (ed.): Proc. Euro. Herp. Symp. C.W.L.P. Oxford 1980. 139 pp.
- Dolmen, D. 1982. Zoogeography of *Triturus vulgaris* (L.) and *T. cristatus* (Laurenti) (Amphibia) in Norway, with notes on their vulnerability. *Fauna norvegica A* 3: 12-25.
- Dolmen, D. 1983. A survey of the Norwegian newts (*Triturus*, Amphibia); their distribution and habitats. Meddelelser fra Norsk Viltforskning: 3. serie nr. 12.
- Dolmen, D. 2008. Storsalamanderen *Triturus cristatus* i Norge – faglig bakgrunnsstoff og forslag til en forvaltningsplan. NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 2008-3. 42 s.
- Dolmen, D. 2010. Amfibier og reptiler. Amphibia and Reptilia. – pp. 413-417 in: Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (eds): Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Dolmen, D., Skei, J.K. & Blakar, I. 2008. Scandinavian amphibians: their aquatic habitat and tolerance to acidic water – a field study. *Fauna norvegica* 26/27: 15-29.
- Houlahan, J.E., Findlay, C.S., Schmidt, B.R., Meyer, A.H. & Kuzmin, S.L. 2000. Quantitative evidence for global amphibian population declines. *Nature* 404: 752-755.
- Kilde, I. 2009. Kartlegging av storsalamander *Triturus cristatus* i Nord-Trøndelag. Rapport til Fylkesmannen i Nord-Trøndelag. 128 s.
- Kilde, I. 2010. Kartlegging av storsalamander i Nord-Trøndelag 2010. Irvin Kilde Naturutredning. Rapport 3-2010. 31 s.

Kovar, R., Brabec, M., Vita, R. & Bocek, R. 2009. Spring migration distances of some Central European amphibian species. *Amphibia-Reptilia* 30: 367-378.

Langton, T.E.S., Beckett, C.L. & Foster, J.P. 2001. *Great Crested Newt Conservation Handbook*. Froglife, Halesworth.

Pechman, J.H.K., Scott, D.E., Semlitch, R.D., Caldwell, J.P., Vitt, L.J. & Gibbons, J.W. 1991. Declining amphibian populations: the problem of separating human impact from natural fluctuations. *Science* 253: 982-895.

Skei, J.K. 1991. Habitatpreferanse hos akvatisk fase av stor salamander *Triturus cristatus* og liten salamander *T. vulgaris* i Midt-Norge. Hovedfagsoppgave i zoologi, ferskvannsökologi (Cand. Scient.). Universitetet i Trondheim. Den Allmennvitenskapelige Høgskolen. Zoologisk institutt.

Skei, J.K. 1993. Hvorfor forsvinner amfibiene? *Fauna* 46: 84-94.

Skei, J.K. 2002. Utbredelse og status for stor salamander *Triturus cristatus* og liten salamander *T. vulgaris* i Trondheim kommune 2001-2002. Trondheim kommune, Miljøavdelingen. Rapport TM 02/06.

Skei, J.K. 2009a. Kunnskapsstatus for storsalamander *Triturus cristatus* i Sør-Trøndelag 2008. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag. Miljøvernavdelingen. Rapport 3-2009.

Skei, J.K. 2009b. Kartlegging og oppdatering av status for storsalamander *Triturus cristatus* i Sør-Trøndelag 2009 – foreløpig rapport.

Skei, J.K. 2010. Kartlegging og oppdatering av status for storsalamander *Triturus cristatus* i Sør-Trøndelag 2009. Skei Biomangfold Konsult. Rapport 2- 2010. 35 s. + vedlegg.

Skei, J.K. & Tilseth, E. 2012. Bestand, populasjonsdynamikk og funksjonsområde hos storsalamander i Midt-Norge; et forsknings- og overvåkingsprosjekt - foreløpig rapport til Fylkesmannen i Sør-Trøndelag 2012. 5 s.

Skei, J.K., Dervo, B.K., van der Kooij, J. & Kraabøl, M. 2010. Evaluering av registreringsmetoder for nasjonal overvåkning av storsalamander *Triturus cristatus* i Norge. NINA Rapport 589. 76 s + vedlegg.

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: a proposition for a monitoring area. *Amphibia-Reptilia* 27: 309-324.

Skei, J.K., Tilseth, E. & Dolmen, D. 2012. Tiltak for storsalamander *Triturus cristatus* i Malvik kommune 2012. Rapport til Malvik kommune. 30 s.

Skei, J.K., Tilseth, E., Dolmen, D. & Kjærstad, G. 2011. Damprosjekt Øvre Jervan, Trondheim kommune. Oppfølging av fem nye og to gamle salamanderdammer. Rapport til Trondheim kommune. 23 s.

Thiesmeier, B. & Kupfer, A. 2000. *Der Kammolch*. Laurenti Verlag, Bochum.

Thingstad, P.G., Skei, J.K. & Daverdin, M. 2010. Viltområdekartlegging i Malvik kommune. NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk Notat 2010, 4: 1-37.

Tilseth, E. 2008. Kartlegging av salamanderlokaliteter i Trondheim kommune 2007-2008. Trondheim kommune, Miljøenheten. Rapport TM 2008/06.

Tilseth, E. & Skei, J.K., 2012. Kartlegging av storsalamanderlokaliteter Sør-Trøndelag 2012 – rapport til Fylkesmannen i Sør-Trøndelag. 2 s + vedlegg.