

Bekjempelse av skjeggkre *Ctenolepisma longicaudata* - Tiltak og bestandsutvikling i enebolig

Stein I. Johnsen

Skjeggkre (*Zygentoma*; Lepismatidae – *Ctenolepisma longicaudata*) er et insekt som hører til børstehalene (*Zygentoma*) og er relativt nylig registrert i Norge (Mattson 2014). På grunn av klimatiske forhold forekommer skjeggkre kun innendørs i Norge. I denne artikkelen beskrives tiltak og bestandsutvikling til skjeggkre i forfatterens enebolig i Lillehammer over en periode på 9,5 måneder. Denne undersøkelsen viser at det er mulig å bli kvitt skjeggkre i eneboliger.

Forekomsten av skjeggkre har økt dramatisk de siste årene (FHI 2019) og nyere bygg dominerer statistikken (Aak mfl. 2019). Skjeggkre har trolig vært i Norge atskillig lengere enn fra 2014, men har da sannsynligvis blitt forvekslet med sølvkre (*Lepisma saccharina*).

Skjeggkre er altetere, og gnageskader på enkelte «verdifulle» dokumenter i biblioteker og museer kan være et problem. I privatboliger er imidlertid de fysiske og mekaniske skadene svært begrenset (Aak mfl. 2019). Med en kroppslengde på opp mot 18 mm (Pape & Wahlstedt 2002) i tillegg til lange haletråder og antenner, oppleves

imidlertid skjeggkre som sjenerende. Det opplevde stresset er i hovedsak grunnen til at de er oppfattet som skadedyr. Da de i tillegg har vist seg vanskelige å bekjempe, har det vært et stort antall rettsaker i forbindelse med boligkjøp og svært mange medieoppslag de siste årene. Hyppig omtale som et problem og krav om store økonomiske erstatninger kan bidra til en økt stressbelastning for involverte parter.

Skjeggkre har lang generasjonstid, og i et optimalt miljø med gunstige forhold kan de bli kjønnsmodne etter 18 måneder (Lindsay 1940). Det er imidlertid antatt at det i Norge kan ta opp mot tre år fra egg er lagt til de når reproduktiv alder (Aak mfl. 2019). De har da gjennomgått 14 ulike utviklingsstadier (Lindsay 1940). Den lange generasjonstiden i kombinasjon med at de i hovedsak er nattaktive gjør at det kan gå lang tid fra man får dem i hus til man oppdager dem. Sammenlignet med sølvkre, som er avhengig av høy luftfuktighet, klarer skjeggkre seg bedre i tørrere omgivelser. Undersøkelser har imidlertid vist at ved en relativ luftfuktighet under 55% over tid vil de yngste stadiene av skjeggkre også få problemer (Lindsay 1940).

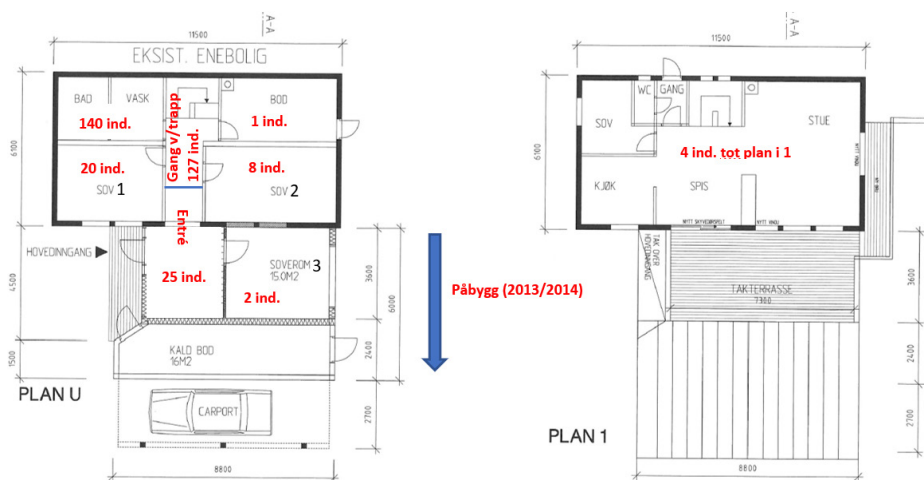
Tidligere bekjempet man skjeggkre i hovedsak med sprøytemidler (pyretriner/pyretroider) og limfeller, men det er nå testet ut flere typer av giftig åte, hvorav to typer har vist seg å være svært lovende, samtidig som de har lav giftighet for mennesker (Aak mfl. 2019). Folkehelseinstituttet fremhever imidlertid at en integrert skadedyrbekjempelse (Integrated Pest Management – IPM), med flere ulike tiltak, vil være det mest effektive. Suksessen ved bekjempelse av skjeggkre vil også avhenge av hvilke type bolig det gjelder. Det er stor forskjell mellom bekjemping i leilighetskomplekser med mange boenheter, hvor det kreves en koordinert innsats av beboerne, og bekjempelse i en enebolig. Videre er alder på boligen viktig, særlig fordi eldre boliger ofte er dårligere isolert og har mindre stabilt innneklima, og nyere bygg kan ha større grad av naturlig byggefukt de første 5-10 årene.

Materiale og metode

Det er viktig å presisere at resultatene ikke baserer seg på et perfekt vitenskapelig forsøk. Dette skyldes at det er gjennomført flere tiltak samtidig, og derfor umulig å dokumentere hvilke(t) tiltak som har hatt størst påvirkning på bestanden. Det bor også folk i huset, noe som medfører at fangst-innsatsen og forholdene i huset ikke har vært konstant i hele tiltaksperioden. Dette er imidlertid tilfelle i de fleste bekjempelser av skjeggkre. Slik sett er situasjonen realistisk og data er samlet på en objektiv måte.

Beskrivelse av huset

Trysilhuset ble bygget i 1980 i Lillehammer og hadde et opprinnelig areal på 144 m² BRA før det ble bygd på med 44 m² i 2013/2014 (se figur 1). Opprinnelig del har 10 cm isolering i vegger, mens nybygget har moderne standard med 20 cm (Byggeteknisk forskrift – TEK 10). Huset har også et



Figur 1. Plantegninger av enebolig med informasjon om antall fangede individer av skjeggkre i ulike rom/deler av huset.

kaldloft hvor det blir minusgrader vinterstid og svært høye temperaturer sommerstid. Bod i underetasjen har temperaturer mellom 5 og 10 °C gjennom vinterhalvåret, mens bod ved carporten har minusgrader det meste av vinteren. Oppvarming av boligen skjer med varmekabler i alle rom i underetasjen (plan U, figur 1) med unntak av bodene. På soverommene er det parkett, mens det er fliser på bad/vaskerom, gang og entré. I overetasjen (plan 1) er varmekildene panelovner og vedfyring.

Identifisering og fangst av skjeggkre

I mars 2018 ble huseier klar over at det var skjeggkre i boligen. Åtte til 10 måneder tidligere ble de observert for første gang, men insektene ble da antatt å være sølvkre (*Lepisma saccharina*). Huseier artsbestemte skjeggkre (figur 2) og det er kun gjort observasjoner av denne arten (ingen sølvkre).



Figur 2. Bilde av skjeggkre (*Ctenolepisma longicaudata*) fanget i den aktuelle boligen. Bildet viser et kjønnsmodent individ > 10 mm (styli er også synlig).

For å få en oversikt over effektene av tiltakene og bestandsutviklingen til skjeggkre over tid ble en betydelig innsats lagt ned for å få bukt med problemet. Innledende fase, med start 16.3.2018, hadde hovedfokus på kartlegging av skjeggkretettheten. Et økende antall limfeller (Silvalure) ble kjøpt inn, og i tillegg ble det foretatt daglige runder med aktivt søk i begge etasjer. Huset ble delt inn etter rom og etasje (figur 1 og tabell 1) og innsats og fangst ble notert daglig. I perioder hvor huseier var borte, og det ble fanget skjeggkre er fangsten fordelt jevnt på fraværsdagene.

Etter nærmere åtte uker gikk fangstinnsetsen i underetasjen over til bruk av limrull (Trappit insekttape) i kombinasjon med limfeller. Limrull ble i all hovedsak brukt på bad/vaskerom, gang v/trapp, entré og på soverom 1, da disse områdene viste seg å være de viktigste områdene for skjeggkre. En oversikt over innsats med limfeller i de enkelte rom er gitt i tabell 1. Innsats med limrull er kun loggført per etasje, og ikke per rom (tabell 1). En grafisk fremstilling av estimert antall limfeller (limfeller + limrull) i fokusområdet (underetasje uten utebod) er gitt i figur 3. Av figur 3, ser vi også at estimert innsats i lange perioder ligger langt høyere enn det som er anbefalt av Mycoteam (Mycoteam 2018).

Ved beregning av fangstinnsetsen er antall meter limrull konvertert til antall limfeller. Ved beregning av utvikling i fangst per innsats er hele underetasjen presentert samlet, da antall meter med limrull ikke er spesifisert per rom (kun totalt). Bredden til limflaten i fellene var 5 cm. Det betyr at en meter limrull tilsvarer 20 limfeller siden dybden på limoverflaten er lik mellom

limrull og limfelle. Denne omregningen er gjort for å gi et standardisert mål for innsats og fordi antall limfeller er mer forståelig enn løpemet limflate. Ved å beregne fangst-innsats og måle fangst kan man beskrive utviklingen i relativ tetthet (fangst per innsatsenhet eller CPUE = Catch Per Unit Effort) av skjeggkre. Relativ tetthet av skjeggkre (CPUE) er altså gitt som antall individer per limfelledøgn. Dette er en standard metode for å oppgi relative tettheter av bestander (Hesthagen et al. 2010, Johnsen et al. 2014, 2019).

De fangede individene ble delt opp i lengdeklassene *små* (0-5 mm), *middels* (5-10 mm) og *voksne* (> 10 mm). Lengdeklassene ble valgt for å få en oversikt over forekomst av mindre nymfer og kjønnsmodne individer (> 10 mm), og særlig fordi det var

mulig å skille disse klassene relativt greit ved måling uten lupe. Lengdefordelingen er gitt for totalmaterialet og ikke per rom.

Gjennomførte bekjempingstiltak

Det er gjennomført flere tiltak samtidig for å redusere bestanden av skjeggkre i bekjempelsesperioden. Fra starten (16.03.2018) ble bestanden bekjempet med aktiv fangst (for hånd) og limfeller. Limrull ble lagt under kjøkkenbenk i 1. etasje den 13.04.2018, mens limrull ble brukt til fangst av skjeggkre i underetasjen fra den 09.05.2018.

Det ble sprayet med Permetrin (Kirk power permetrin, 1 stk 500 ml, aktive stoffer: permetrin-9,5 g/kg og tetrametrin-3,8 g/kg) en gang. Behandling ble gjort bak lister/dørstokker i entré, gang v/trapp og langs

Tabell 1. Oversikt over samlet fangst (antall og prosentvis fordeling av skjeggkre fanget aktivt, i limfeller og på limrull), antall limfelledøgn, og estimert antall limfelledøgn per rom. * Estimert antall limfelledøgn gis kun for etasjene totalt, da det ikke er ført opp data på antall løpemet limrull brukt per rom, men totalt for etasje. ** Det høye estimatet på antall limfelledøgn i 1. etasje skyldes at det har ligget ute 8 meter limrull under kjøkkenbenken i totalt 266 døgn.

Rom	Antall limfelledøgn	Fangst totalt	Prosentvis fordeling (%)	Brukt limrull	Estimert antall limfelledøgn*
Bad/vaskerom	455	140	43,3	Mye	
Gang v/trapp	984	127	39,3	Mye	
Entré	1707	25	7,7	Noe	
Soverom 1	960	20	6,2	Noe	
Soverom 2	1304	8	2,5	Nei	
Soverom 3	1200	2	0,6	Nei	
Bod	590	1	0,3	Nei	
Kaldbod	0	0	0,0	Nei	
Totalt underetasje	7200	323	100		42700
Gang/WC	412	1	25	Nei	
Kjøkken	492	1	0	8 meter**	
Sov	929	0	25	Nei	
Spisestue	1930	2	50	Nei	
Stue	1450	0	0	Nei	
Totalt 1 etasje	5213	4	100		47773**

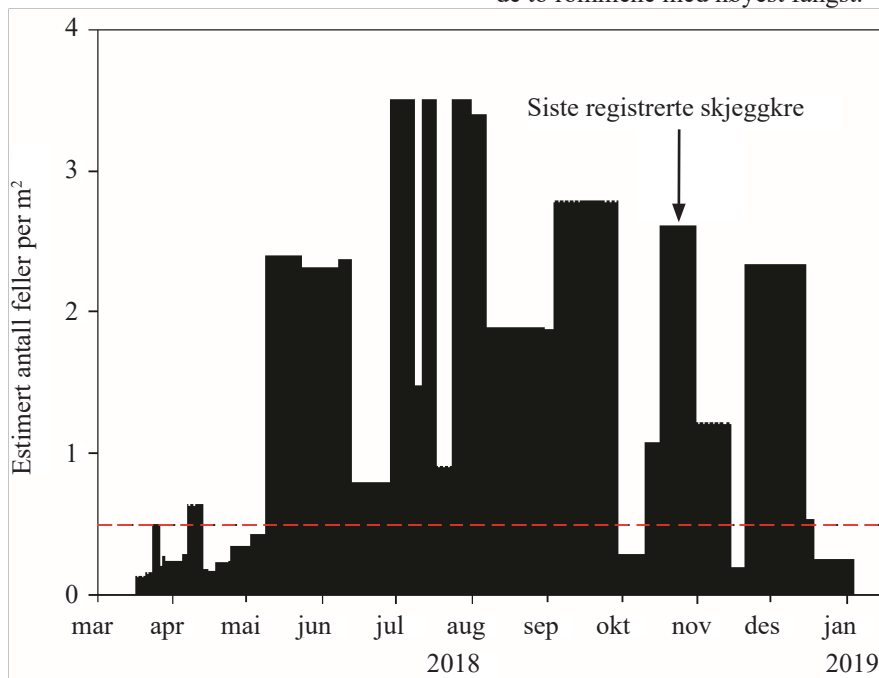
dørstokker i bad vaskerom den 26.03.2018. Inneklima ble også manipulert ved hjelp av luftavfukter til bruk på bad/vaskerom. Denne er brukt jevnlig, i tillegg til at huseier i større grad dusjet på jobb/trening. I kalde perioder har også områder/enkeltrum i huset hvor skjeggkre ikke har blitt påvist holdt «kalde» for å hindre kolonisering av skjeggkre.

Anticimex la for første gang ut forgiftet åte (Advion cockroach gel) den 13.04.2018 (i begge etasjer). Huseier fikk etter hvert tak i denne åten selv, og har i gjennomsnitt lagt ut åte hver 14. dag. En liten «ert» med åte har blitt påført strimler av papp og lagt ut bak lister og andre aktuelle åpninger. Grunnet nærmest fravær av skjeggkrefangst i 1.

etasje har innsats med åte i all hovedsak blitt konsentrert til underetasjen. Det er i hele perioden kun brukt én tube med Advion cockroach gel.

Resultater

Det ble fanget totalt 327 skjeggkre (Tabell 1). Av disse ble kun 4 individer fanget i 1. etasje. Skjeggkre ble funnet i alle rom i underetasjen, men av de 323 individene ble 82,6% fanget på bad/vaskerom eller i rommet rett utenfor (gang v/trapp). Små nymfer dominerte fangsten med 60%, etterfulgt av middels nymfer med 25%, mens voksne individer utgjorde 15% (figur 4). 95,1% av de minste nymfene ble tatt på i de to rommene med høyest fangst.



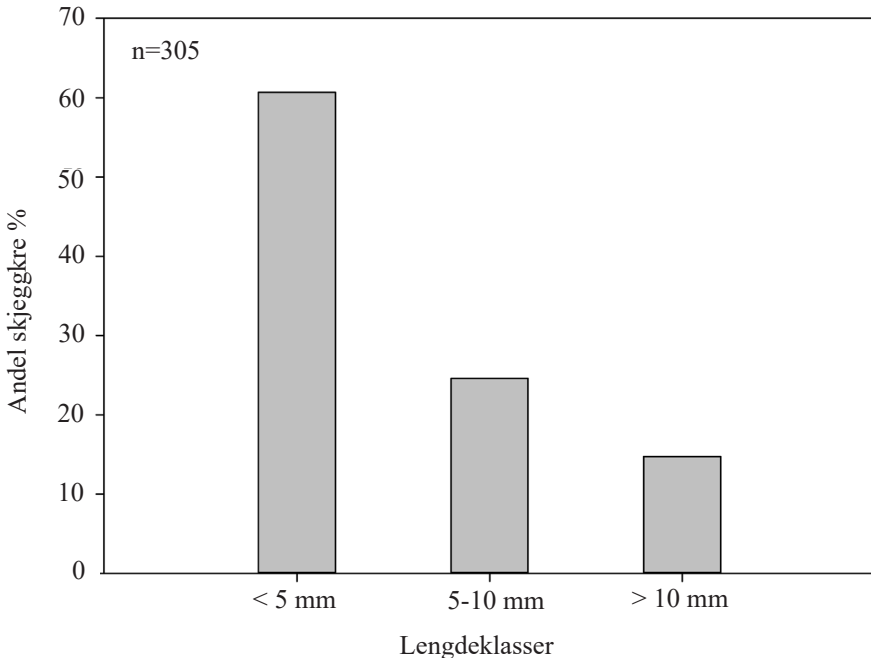
Figur 3. Estimert antall limfeller per m² i underetasje (utebod er utelatt). Rød stiplet linje angir Mycoteam sin anbefaling på 0,5 limfeller per m².

Av 319 individer vurdert for fangstmetode ble 19% av individene fanget i limfeller, 34% i limrull og 47% for hånd. I perioden før limrull ble tatt i bruk ble det fanget 137 skjeggkre for hånd mot 53 skjeggkre i de vanlige limfellene (gjennomsnittlig ca. 1 felle per 3 m²).

Etter fangststart avtok forekomsten av voksne individer raskt, og etter to måneder flater den kumulative fangstkurven ut (figur 5). De middels store og de små nymfene fanges i likt antall den første måneden før fangst av mellomstore nymfer flater ut. På grunn av en klekking oppstår det en kraftig økning i fangst av de minste nymfene fra rundt 1. mai før også denne kurven flater

ut (figur 5). Individene som ble fanget i det siste tidsrommet var alle 2-3 mm lange, lyse i fargen og uten skjell (stadiet 1-3).

Utviklingen i relativ tetthet av skjeggkre viser at bestanden reduseres raskt (figur 6). Fra å fange i gjennomsnitt ca. ett individ per 10 limfelledøgn (CPUE = 0,1), var bestanden redusert med 80% etter fire uker (CPUE = 0,02). Bestanden øker så noe igjen grunnet klekking av små nymfer for så å falle til helt neglisjerbare tettheter etter 4 til 5 måneder. De siste ti ukene av registreringene (fortsett med stor innsats med limrull/limfeller) ble det ikke fanget noen nye individer.

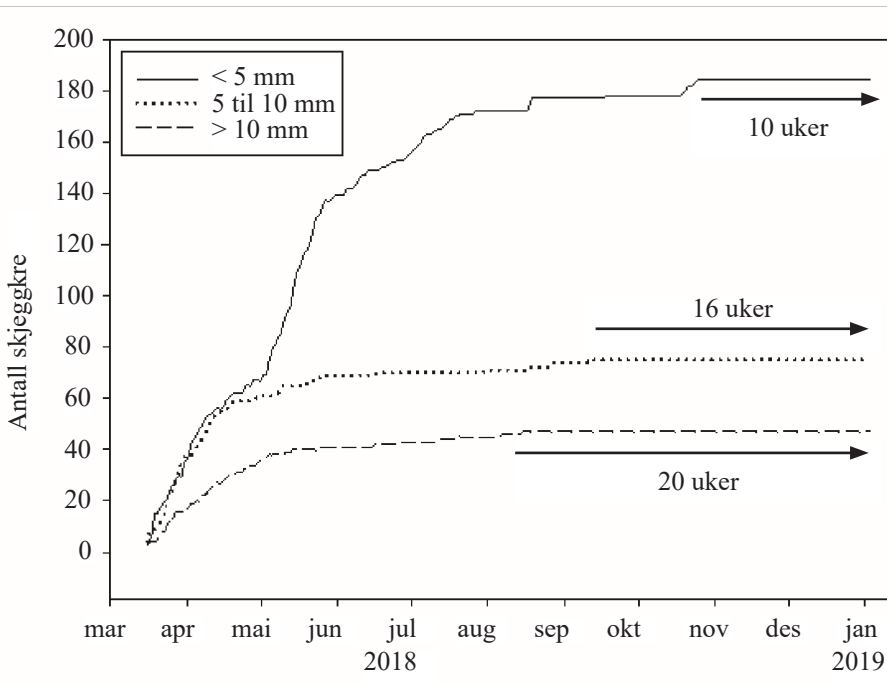


Figur 4. Prosentvis fordeling av 305 individer av skjeggkre (*Ctenolepisma longicaudata*) i lengdeklassene små < 5mm, middels 5-10 mm og voksne > 10 mm.

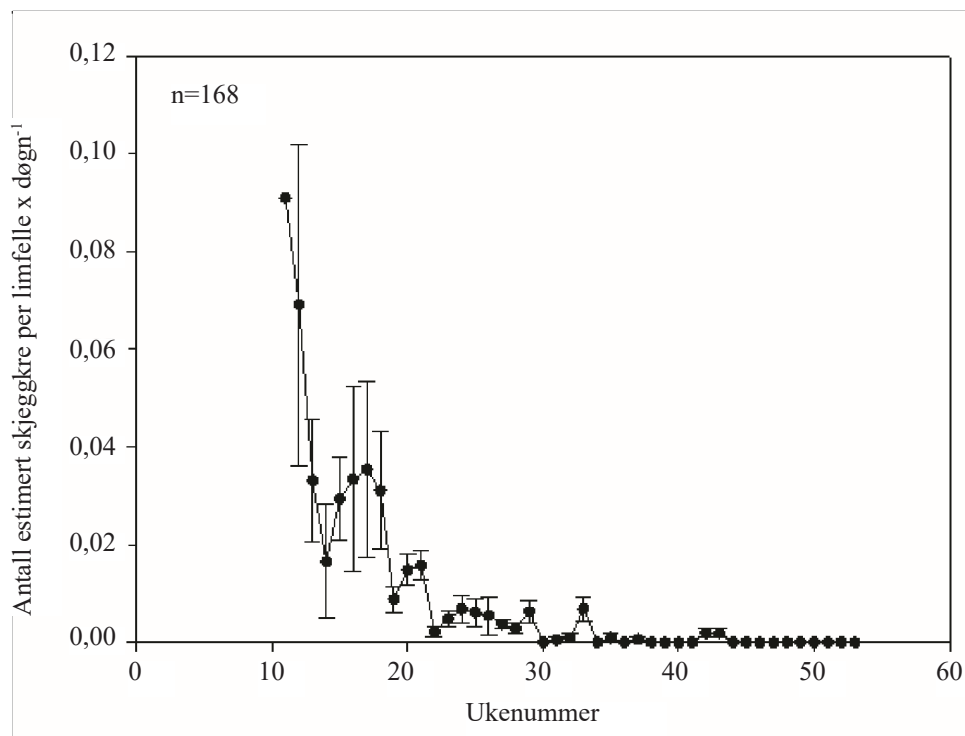
Diskusjon

Da forekomsten av skjeggkre ble oppdaget var tettheten av individer i huset lav. Relativ bestandstetthet av skjeggkre var ca 0,1 skjeggkre per limfelledøgn. Dette tilsvarer at 10 feller må stå ute i ett døgn for å fange ett individ. For eksempel fant Mycoteam 3-5 ganger høyere fangster i limfeller i en enebolig sammenlignet med startfangstene i denne undersøkelsen (Mycoteam 2018). Størrelsesfordelingen av individer tyder på at skjeggkre kan ha kommet inn i huset i forbindelse med byggeprosessen (påbygg) i 2013/2014. Det er imidlertid umulig å si om det stammer fra byggematerialer eller møbler som ble kjøpt inn.

Små nymfer dominerte i totalfangsten og de ble i all hovedsak fanget i, eller rett i nærheten av våtrom. Generelt var også totaltettheten av skjeggkre klart størst i dette området. Dette samsvarer godt med funn i andre boliger i Norge (Aak et al. 2019, Mycoteam 2018). Når tiltak ble satt inn avtok de største individene raskt i tetthet. Dette skyldes trolig at de store beveger seg mer enn små individer, og er dermed mer fangbare i passive fangstredskaper som limfeller og limrull. I tillegg er det mulig at de minste nymfene i mindre grad spiser åte, og fangst av disse vil dermed være avhengig av at de går i limfeller/limrull eller blir fanget manuelt.



Figur 5. Kumulativ fangst av tre lengdeklasser av skjeggkre (n=305) i perioden 16.03.2018 – 03.01.2019. Piler angi antall uker med «0-fangst» av skjeggkre i de tre lengdeklassene.



Figur 6. Gjennomsnittlig (\pm S.E) antall skjeggkre per limfelledøgn (estimert) fra uke 11 (fra 17.03.2018) til første uke i 2019 (03.01). Uke 11 og uke 53 (uke 1 i 2019) har henholdsvis to og tre dager med registrert fangst. I de øvrige ukene er gjennomsnittet basert på syv dager.

Aktiv søk og manuell fangst synes også å være en effektiv bekjempelsesmetode. Nær halvparten av fangsten ble gjort for hånd og før det ble tatt i bruk limrull ble nær tre fjerdedeler tatt for hånd. Lav fangst- og bekjempelseeffektivitet i limfeller sammenlignet med andre metoder er også vist av Aak et al. (2019). Etter limrull ble tatt i bruk ble imidlertid kun et fåtall individer fanget for hånd. Dette kan forklares med at bestanden var kraftig redusert, og at områder med størst skjeggkreaktivitet

var sperret av med limrull. Trolig er ikke limrull mer effektiv enn standard limfeller med tanke på antall dyr fanget per overflateareal, men muligheten til å sperre av områder kan gjøre limrull svært effektiv til å fange nymfer som nylig er klekket. Effektiv bekjemping av skjeggkre med limrull og limfeller forutsetter for øvrig at man har gjort en god kartlegging av bygningen. På den måten kan man identifisere områder med stor aktivitet, og ikke minst de viktigste reproduksjonsområdene.

I bekjempelsen av skjeggkre er det anbefalt og gjennomføre flere tiltak (IPM) samtidig (Radcliffe et al. 2008, Aak et al. 2019). Det ble derfor brukt Advion cochoach gel, en forgiftet åte som har vist seg å være svært effektiv mot skjeggkre hvis den blir brukt riktig (Aak et al. 2019). Det anbefales særlig å legge små «erter» av åte med kort avstand (20-30 cm) istedenfor få stasjoner med mye åte. Etter første runde med utlegging av åte ble det observert og fanget tre individer som beveget seg rundt i ring på gulvet, et tydelig signal på nervegift. Etter dette er det knapt observert frittgående skjeggkre. Det kan imidlertid ha dødd mange individer som ikke ble observert, da åte ble plassert på pappstrimler og lagt bak lister og i hulrom. Disse vil da kunne bidra til sekundærforgiftning siden skjeggkre som spiser artsfrender drept av åte vil kunne få i seg nok gift til å dø av det selv (upublisert data, Aak 2019 – www.fhi.no).

Bruk av permetrin bak gulvlistene ca 10 dager etter starten av bekjempelsen, førte til en reduksjon av skjeggkrebestanden, men 187 av de 327 individene ble fanget etter at giftvirkningen hadde avtatt. Permetrin anbefales også av skadedyrbekjempere kun å brukes til å slå ned svært store bestander. Permetrin vil også ha en begrenset virkning sammenlignet med åte (Aak et al. 2019) og man vil i mindre grad kunne dra nytte av sekundærforgiftning når døde dyr konsumeres av artsfrender.

I tillegg til ovennevnte tiltak ble det gjort justeringer av inneklimate. Luftavfukter ble brukt på bad- og vaskerom, og temperaturer ble senket vinterstid i rom hvor skjeggkre ikke hadde blitt fanget (øvre etasjen) for å

reducere faren for at de sprer seg til disse områder. Senking av temperatur i områder hvor man ønsker å fange effektivt anbefales ikke da aktiviteten til skjeggkre avtar når temperaturen faller ned mot 16 °C (Lindsay 1940). Effekten av de inneklimateiske tiltakene er uvisst, men basert på skjeggkre sin preferanse og toleranse for temperatur og luftfuktighet har disse tiltakene trolig bidratt i bekjempelsen.

Flere melder tilbake om gode resultater fra åtebekjempelse, men det er ikke rapportert om flere uker med stor fangstinnings og null fangst. Det er selvfølgelig umulig å si om en bestand er fullstendig utryddet, men flere måneder uten fangst med stor limrull/limfelleinsats og ytterligere fem måneder uten et eneste observert individ tyder på at bestanden i denne eneboligen er borte.

Det finnes noen eksempler på vellykket bekjemping, men de er mindre dokument enn dette studiet og ikke publisert i formelle journaler. Flere bekjempingsstudier ligger tett på nullmålinger og vil trolig ende med full bekjemping på sikt (Anders Aak pers. medd.), men dette er faktisk den første veldokumenterte suksesshistorien fra skjeggkrebekjemping. Til tross for at dette kun er et case-study er det viktig å formidle at det er mulig å løse problemet gjennom en systematisk bekjempingsinnsats.

Takksigelser

Forfatteren ønsker å takke forsker Anders Aak ved Folkehelseinstituttet for gode og kritiske tilbakemeldinger på artikkelen.

Referanser

- Aak, A., Rukke, B.A., Ottesen, P.S. & Hage, M. 2019 Skjeggkre – Biologi og råd om bekjemping. Rapport 2019. Oslo: Folkehelseinstituttet.
- FHI 2019. Statistikk om skadedyr. <https://www.fhi.no/ml/skadedyr/skadedyr/statistikk-om-skadedyr>. Besøkt 01. feb. 2019.
- Hesthagen, T., Johnsen, S.I. & Gran, R. 2010. Effect of supplementary stocking of juvenile brown trout, *Salmo trutta*, on yield in a Norwegian mountain reservoir. - Fisheries Management and Ecology 17(2): 186-191.
- Johnsen, S.I., Skurdal, J., Taugbol, T. and Garnås, E. 2014. Effect of mesh size on baited trap catch composition for noble crayfish (*Astacus astacus*). Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems 413 (06): 1-7
- Johnsen, S.I., Strand, D.A., Rusch, J. & Vrålstad, T. 2019. Nasjonal overvåking av edelkreps og spredning av signalkreps - presentasjon av overvåkingsdata og bestandsstatus. NINA Rapport 1590.
- Lindsay, E. 1940. The biology of the silverfish, *Ctenolepisma longicaudata*, with particular reference to its feeding habits. Proc. Roy. Soc. Victoria 52: 47.
- Mattsson, J. 2014. En ny børstehale (Lepismatidae) påvist i Norge. Insekt-Nytt 39: 61-64.
- Mattsson, J. 2018. Kre i Norge ved to av dem. Insekt-Nytt 43: 13-18.
- Mycoteam 2018. Skjeggkre – FoU rapport, januar 2018 -revidert august 2018.
- Pape, T. & Wahlstedt, U. 2002. En silverborstsvans nyinförd till Sverige (Thysanura: Lepismatidae). Ent. Tidskr. 123 (3): 149-151.
- Radcliffe, E.B., Hutchison, W.D. & Cancelado, R.E. 2008. Integrated Pest Management: Concepts, Tactics, Strategies and Case Studies. Cambridge University Press, Cambridge.

Stein Ivar Johnsen
Norsk institutt for naturforskning
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
stein.johnsen@nina.no