



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Granbarkbillen

Registrering av bestandsstørrelsene i 2017

NIBIO RAPPORT | VOL. 3 | NR. 147 | 2017



Bjørn Økland, Gro Wollebæk
Divisjon for bioteknologi og plantehelse/Skoghelse

TITTEL/TITLE

Granbarkbillen. Registrering av bestandsstørrelsene i 2017

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Bjørn Økland, Gro Wollebæk

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
06.12.2017	3/147/2017	Åpen	131091	17/01304
ISBN:		ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17- 01983-1		2464-1162	27	

OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:

Landbruks- og matdepartementet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Terje Hoel

STIKKORD/KEYWORDS:

granbarkbiller, feromonfeller, overvåking

Ips typographus, pheromone traps, monitoring

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Skogentomologi/Skoghelse

Forest entomology / Forest health

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Nord-Trøndelag og Oppland var de eneste fylkene med økning av fangstverdiene fra 2016 til 2017. Trøndelag hadde blant de høyeste fangstverdier i landet i 2017 til tross for sin nordlige beliggenhet, og lokale nye angrep i Trøndelag forklares med mange overvintrende barkbiller og ettervirkninger av billeproduksjon etter tidligere stormfelling. En svært varm mai-måned i de nordlige og høyereliggende områdene av Oppland ga økning i billefangstene her, mens billefangstene gikk ned i det våte og kjølige været i det øvrige av Østlandet og Sørlandet. Nivået av barkbiller er imidlertid middels høyt og kan raskt endre seg om vi får store vindfelling og varme og tørre somre i tiden som kommer. Fellefangster fra nye lokaliteter i barkbilleovervåkingen indikerer at granbarkbillen er til stede lenger vest og nord i landet enn tidligere kjent.

GODKJENT /APPROVED

Carl Gunnar Fossdal

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Bjørn Økland

NAVN/NAME



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

På oppdrag fra Landbruks- og matdepartementet utfører Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) en årlig registrering av barkbillebestandene i samarbeid med skogbruksmyndighetene i 13 fylker. Billene fanges i feller med feromondispensere som lokkemiddel - slik det er gjort siden 1979. Det rettes en stor takk til alle de som har bidratt i barkbilleovervåkingen. Fangstdata fra år med lave nivåer er minst like viktige som data fra år med høye bestander. Analysemulighetene øker med antall lokaliteter og når det er få hull i dataseriene. Datagrunnlaget i barkbilleovervåkingen kunne med fordel økes i noen fylker. Selv om det vil komme sammenslåinger av både kommuner og fylker i tiden som kommer, er det viktig at datainnsamlingen i kommende år fortsetter å bruke de samme inndelingene av kommuner og fylker som vi har nå. Dette er nødvendig for å kunne sammenligne nye data med overvåkingsdata fra tidligere år.

Ås, 06.12.17

Bjørn Økland

Innhold

1	Innledning.....	5
2	Metoder.....	6
3	Resultater	7
3.1	Østlandet og Sørlandet.....	7
3.2	Trøndelag og Nordland.....	7
3.3	Rapporterte angrep.....	7
4	Diskusjon.....	9
5	Konklusjoner - vurdering av situasjonen	11
6	Litteraturreferanser.....	12
7	Tabeller	14
8	Figurer.....	18

1 Innledning

Granbarkbilleren (*Ips typographus* L.) er den eneste insektarten i Norge som kan angripe og drepe levende grantrær i stort omfang. Granbarkbilleren har hatt gjentatte utbrudd flere steder i Europa og regnes blant de verste skadegjørerne i europeiske barskoger (Grégoire og Evans 2004). I løpet av perioden 1950 – 2000 drepte granbarkbilleren mer enn 150 millioner kubikkmeter av gran i denne verdensdelen (Schelhaas m.fl. 2003, Økland m.fl. 2012). I Slovakia pågår fortsatt et utbrudd som har drept millioner av kubikkmeter med gran siden starten i 2004 (Nikolov m.fl. 2014). Under barkbilleutbruddet i Norge på 1970-tallet gikk det med gran til en verdi av rundt 2,3 milliarder kroner på Østlandet målt i dagens tømmerpriser.

Granbarkbilleren formerer seg primært i ferske vindfall og andre former for døde og svekkete grantrær. Når billettheten er lav vil ikke billene og assosierte blåvedsopper være i stand til å kolonisere levende trær, siden trærne er beskyttet av ulike forsvarsmekanismer (Krokene 2015). Store vindfelling og tørkeperioder opptrer sporadisk i tid og rom, og disse kan utløse barkbilleutbrudd på levende trær ved å svekke trærnes motstandskraft (Netherer m.fl. 2015) og ved å heve billettheten over terskelen som kreves for å kolonisere og drepe friske trær (Berryman 1982, Krokene 2015). Slike utbrudd kan vare flere år frem til forrådet av svekkete trær blir brukt opp, eller tørkeperioden tar slutt og trærne gjenvinner sin naturlige motstandskraft (Økland og Bjørnstad 2006, Kausrud m.fl. 2012).

Granbarkbilleren benytter seg av attraksjonsferomoner for å tilkalle flere granbarkbiller under angrep på levende trær, og disse feromonene ble identifisert og kunstig syntetisert for første gang i Norge på 1970-tallet (Bakke m.fl. 1977). I årene som fulgte ble det utviklet fellemetodikk for fangst av granbarkbiller med feromoner (Bakke m.fl. 1983, 1985), og en overvåking basert på fellefangster av granbarkbiller ble etablert i 1979. Overvåkingen har pågått årlig siden da og er nå den mest omfattende felleovervåkingen av granbarkbilleren i verden.

Granbarkbilleren er utbredt i grandistriktene på Østlandet, Sørlandet og i Trøndelag og Nordland, men kan også tenkes å bli mer utbredt på Vestlandet i fremtiden etter hvert som en større andel av granhogstplantingene når moden alder (Granhus m.fl. 2012). En nær slektning av granbarkbilleren, *Ips amitinus*, har spredd seg raskt mot Skandinavia og er nå gjenstand for overvåking i Sverige. Denne arten bidrar i barkbilleutbrudd i Sentral- og Sør Europa, og det kan i fremtiden bli aktuelt å overvåke denne arten også i Norge. Dataene fra overvåkingen er et viktig redskap for å kunne tilrettelegge skogforvaltningen ut fra størrelsene på barkbillebestandene, og gir grunnlag for å studere hvordan billebestandene påvirkes av klima og skoglige faktorer. Kommunenes oppgaver i overvåkingen er hjemlet i skogbruksloven §9 og forskrift om bærekraftig skogbruk §10 (www.lovdata.no). Det er viktig med kontinuitet i overvåkingen for å få et best mulig datasett. Resultatene fra barkbilleovervåkingen publiseres i en årlig rapport og på hjemmesiden til Norsk institutt for bioøkonomi (www.nibio.no). Dataene fra overvåkingen blir også benyttet i forskning for å forstå barkbillerens biologi og hvordan barkbilleutbrudd oppstår (Økland & Bjørnstad 2003, Økland & Berryman 2004, Økland m.fl. 2005, Økland & Bjørnstad 2006, Jönsson m.fl. 2011, Kausrud m.fl. 2012, Mayer m.fl. 2015, Økland m.fl. 2015, Marini m.fl. 2017).

I denne rapporten presenteres resultatene fra granbarkbilleovervåkingen i 2017.

2 Metoder

Hvert fangststed har fire barkbillefeller plassert i hjørnene på en ca. 3 x 3 m firkant på en hogstflate hvor det siste vinter ble avvirket gran, og hvor hogstflaten har en minimumsstørrelse på ca. 2 dekar. For å unngå at billene som tiltrekkes skader nærliggende skog er fellene plassert minst 20 m fra skogkant. Når fangststedet endres fra et år til et annet blir det nye fangststedet plassert så nær fjorårets fangststed som mulig og i tilnærmet samme skogtype. Fellefangsten i overvåkingen blir utført med tre fellemodeller, 1979-modell, 1980-modell og BEKA-feller, med flest feller av den nyere BEKA-modellen (Tabell 1). Innfasing til ny fellemodell vil fortsette etter hvert som de gamle fellene slites ut. De ulike fellemodellene har ulik fangbarhet, det vil si at de fanger ulike mengder biller under sammenlignbare forhold. Derfor er alle fangstverdiene omregnet til samme fangbarhet for å kunne sammenligne fangstverdiene over tid i tidsseriene. Fangstene i BEKA- og 1979-modellen ble regnet om til fangst i 1980-modellen ved hjelp av funksjoner som bygger på data fra tidligere års fellesteder hvor ulike fellemodeller har vært samlokalisert. Formler for omregning er basert på ikke-lineær regresjon av fangstdata fra tidligere år, der ulike fellemodeller har inngått i samme fangstlokalitet:

$$(1) \text{Mod80} = 0,73\text{BEKA} - 53,985$$

$$(2) \ln(\text{Mod80}) = 10,0695\ln(\text{Mod79})^{0,3243} - 11,2410$$

I hver felle var det plassert en feromondispenser av typen Ipslure® med en duft som tiltrekker både hanner og hunner av granbarkbiller. Dispenserne ble produsert av Kjemikonsult (www.kjemikonsult.no) og ble distribuert til deltagerne i overvåkingen fra Norsk institutt for bioøkonomi.

Fellene ble plassert ut før 20. april der dette var mulig, og fellene var i drift i fire felleperioder. Tømminger i de fire felleperiodene har vært på mandag eller tirsdag i ukene 21, 24, 28 og 33.

Årets materiale omfatter data fra 139 fangststeder fordelt på 109 kommuner, med i alt 544 feller. Fangstresultatene som gjengis i figurer og tabeller tilsvare fangsten i «standardfeller» av 1980-modell. De to fylkene Oslo og Akershus slås sammen i tallbehandlingen, men det mangler imidlertid data fra Oslo i denne sesongen. Vest-Agder er med i overvåkingen for tredje gang etter oppstart i 2015.

3 Resultater

Fangstene for 2017 viser en liten nedgang for de fleste fylkene med unntak av Oppland og Nord-Trøndelag (Figur 1). Sammenlignet med 2 år tilbake er det imidlertid en økning for flertallet av fylkene.

3.1 Østlandet og Sørlandet

På Østlandet og Sørlandet er det bare Oppland som viser en økning sammenlignet med fjoråret (11 %). Alle øvrige fylker i denne landsdelen hadde en nedgang i fangstene (Telemark -48.7 %, Vest-Agder -45.5 %, Buskerud -33.5 %, Aust-Agder -28.6 %, Østfold -17.6 %, Hedmark -15.0 % og Akershus -5.9 %; Tabell 1). Sammenligner vi med 2 år tidligere har imidlertid nær halvparten av fylkene en økning (Oppland 2.9 %, Akershus 11.9 %, Hedmark 16.0 % og Vest-Agder 75.3 %), mens de øvrige fylkene hadde en liten til moderat nedgang (Buskerud -34.5 %, Telemark -32.5 %, Vestfold -27.2 %, Aust-Agder -15.7 % og Østfold -11.2 %; Tabell 1). Spredningen i fangstverdier mellom kommunene innenfor fylkene er stor. I Oppland ser vi for eksempel en økning fra 2016 spesielt i de nordlige og høyereliggende kommunene (Ringeby 169 %, Nordre-Land 148 %, Gausdal 122 %, Sør-Aurdal 45 % og Nord-Fron 22 %), mens de sydligste kommunene i fylket viser en nedgang i fangstene sammenlignet med 2016 (Gran -1.8 %, Lunner -2.2 % og Jevnaker -47.5 %). Hægebostad i Vest-Agder er med i overvåkingen for første gang i 2017 og funn av granbarkbiller er rapportert. Dette er det vestligste funnet av granbarkbiller fra overvåkingen i Vest-Agder så langt (Tabell 2), men funnet er ikke verifisert med bestemmelse av biller innsendt til Norsk institutt for bioøkonomi.

3.2 Trøndelag og Nordland

I Midt- og Nord-Norge er det bare Nord-Trøndelag som utmerker seg med fortsatt økning i fangstverdiene sammenlignet med fjoråret (11 %, Tabell 1). I dette fylket har det vært en uavbrutt økning siden bunnpunktet i 2013 (Figur 1). De øvrige fylkene har en nedgang i fangstverdiene sammenlignet med 2016 med en reduksjon på -17.5 % i Sør-Trøndelag og -30.5 % i Nordland (Tabell 1). I sammenligning med 2015 er det imidlertid en økning både i Sør-Trøndelag (30.0 %), Nord-Trøndelag (43.2 %) og Nordland (26.4 %). Det er verdt å merke seg at Sør-Trøndelag (7653 biller per felle) og Nord-Trøndelag (7486) hadde høyere fangstverdier i 2017 enn alle andre fylker i landet bortsett fra Akershus (8070 biller per felle, Tabell 1). Også i Midt-Norge og Nord-Norge var det det er stort spenn i fangstene mellom kommunene (Tabell 2). Mens for eksempel Inderøy viste en nedgang på 47 % fra de høye verdiene i 2016, hadde kommunene i Nord-Trøndelag en økning på opp til 498 % for Namsskogan. Bare tre av kommunene i Midt-Norge hadde mindre enn 5000 biller per felle (Namdalseid 4509, Steinkjer 3665 og Midtre-Gauldal 1554), mens tre av kommunene hadde mer enn 10000 biller per felle (Namsskogan 12088, Melhus 10531 og Meråker 10394, Tabell 2). Det ble rapportert funn av granbarkbiller i en pilot-fellefangst fra Junkerdalen nord for Saltfjellet, men funnet er ikke verifisert med bestemmelse av biller innsendt til Norsk institutt for bioøkonomi. Hvis denne rapporten er korrekt, så er det det hittil nordligste funn av granbarkbiller i barkbilleovervåkingen.

3.3 Rapporterte angrep

Fylkesskogmestere og øvrige kontakter for barkbilleovervåkingen i fylkene ble forespurt om det har vært observert angrep av granbarkbiller i 2017. Det innrapporterte omfanget av barkbilleangrep er tydelig redusert fra foregående år på grunn av den fuktige og kjølige sommeren 2017.

I Sør-Trøndelag er det en del observasjoner av angrep på stående skog. Disse er vesentlig i områder med gjentatte billeangrep de siste årene og er trolig en ettervirkning av orkanene i 2013. Nordvest i Selbu er det bekreftet et nokså omfattende angrep i 2017, og i flere områder er det også skadet skog

med brune nåler som følge av angrep i 2016. I Nord-Trøndelag er det observert mindre barkbilleangrep i Markabygda i Levanger kommune og i Lierne kommune.

På Østlandet og Sørlandet var det få rapporterte barkbilleangrep. I Hedmark rapporteres det at skadeomfanget er på det jevne. Det er observert noen mindre spredte angrep, men ikke mer enn hva som er normalt i dette fylket. Også i Buskerud har det vært lite billedrept gran å rapportere om. Krødsherad, Drammen, Lier Røyken, Hurum, Flå og Nes rapporterer for eksempel at det ikke har vært angrep utover det som kan kalles normalt, slik som spredte billeangrep i utsatte hogstkanter. I Modum melder de om barkbilleangrep kun på spredte enkelttrær, mens de i Sigdal og Kongsberg ikke har observert eller fått rapport om særskilte barkbilleangrep.

I Aust-Agder rapporteres det at det ikke er observert billeangrep utover det normale, slik som angrep på spredte ferske vindfall. Det kraftige snøfallet i november 2016 medførte en god del brekkasjer og vindfall i «det vanlige snøbeltet» 10-40 km inn fra kysten, men med den kalde og våte sommeren i 2017 resulterte ikke dette i nevneverdige billeangrep.

4 Diskusjon

Midt-Norge er den landsdelen som har vært mest berørt av granbarkbillen også i 2017. Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag hadde noen av de høyeste fangstverdiene i landet i 2017 til tross for sin nordlige beliggenhet. I Sør-Trøndelag var fjorårets fangstverdier de høyeste i hele tidsserien av fellefangster siden starten i 1979. Mange overvintrende biller og ettervirkninger av billeproduksjon i tidligere stormfelt virke er trolig viktige faktorer når det rapporteres om nye billeskader i dette fylket også i 2017. I Nord-Trøndelag har fangstverdiene økt hvert år siden bunnpunktet i 2013, men at det er rapportert få skader skyldes trolig at sommeren 2017 var kald og våt. I mai var temperaturene i Nord-Trøndelag og Helgeland fra 0,5 til 2,0 grader under normalen, noe som er ugunstig for billenes flukt. Mye nedbør i juni forverret dessuten betingelsene for formeringen av barkbillene ytterligere (met.no 2017). Særlige i Nordland og i nordre og høyereliggende områder av Trøndelag ble billesesongen forsinket av lave temperaturer, og dette gjenspeiler seg i lave fangster i første tømmeperiode eller at fellene ble satt ut sent.

Synkende billefangster og få skader rapporter i det meste av landet i 2017 har trolig sammenheng med en særdeles nedbørsrik sommer. I juni var månedsnedbøren 130 % av normalen for hele landet, og måneden er blant de 20-25 våteste juni-månedene siden 1900 (met.no 2017). Sør-Trøndelag, Agder og Telemark fikk relativt mest nedbør, med en juni-nedbør som var 200-275 % av normalen. I tråd med dette ser vi at fangstverdiene i disse tre fylkene gikk ned i 2017. Det er kjent at mye nedbør kan legge en betydelig demper på både flukt og formering av granbarkbillen. Når Nord-Trøndelag likevel hadde en økning i fangstverdiene i 2017 til tross for mye nedbør kan det skyldes at det var mange overvintrende biller fra 2016. I tillegg til temperatur og nedbør, påvirkes nemlig billefangstene av hvor mange biller som overvintrer fra forrige sesong. I så måte har billepopulasjonene i Nord-Trøndelag hatt et bedre utgangspunkt enn de i mange av de øvrige fylkene. Trøndelag hadde den mest markerte økningen i billefangstene siden 2015 (Tabell 1). Dette skyldes trolig at regionen ble utsatt for store stormer med vindfelling sent i 2013 som ga mye billemat i 2014 (Hals 2014a). Somrene 2015 og 2016 var dessuten varme og gunstige for barkbillene (met.no 2016).

At Oppland som eneste fylke på Østlandet og Sørlandet hadde en økning i fangstverdiene i 2017 kan ha sammenheng med været i mai. Mens månedstemperaturen i mai for hele landet lå nær normalen, ble avvik på drøyt + 2 grader over normalen observert i høyereliggende strøk i Sør-Norge. Dette sammenfaller med at spesielt nordlige og høyereliggende kommuner i Oppland (Ringebu, Nordre Land, Gausdal, Sør-Aurdal og Nord-Fron) hadde en markert økning i billefangstene. Økningen i denne delen av fylket kan ha gjort at gjennomsnittet for hele fylket viste en økning. Temperaturene i mai er viktig for billenes flukt, men også for akkumulering av tilstrekkelig varmesum slik at de overvintrende billene er klare til å fly de første dagene med temperaturer over 18-20 °C (Bakke 1994).

I likhet med tidligere år viste fellefangster for ulike kommuner innen hvert fylke et stort spenn i antall fangete biller (Tabell 2). Denne variasjonen behøver ikke fullt ut å gjenspeile reelle geografiske variasjoner i billepopulasjonene, men kan også skyldes et skjevt utvalg på grunn av få feller (Økland 2011). Således bør en være forsiktig i tolkning av lokale data basert på enkeltkommuner. Flere fellelokaliteter i overvåkingen vil kunne styrke datagrunnlaget og redusere problemet med skjevt utvalg. Flere feller ville dessuten kunne gi bedre grunnlag for å overvåke om klimaendringer kan føre til økt forekomst av to billegenerasjoner per år og mer billeangrep (Lange m.fl. 2006).

Gran har vært plantet i stort omfang både vest og nord i Norge. Til tross for at granbarkbillen ikke har vært et problem i disse landsdelene, bør en merke seg at volumet av gran som når en attraktiv alder for granbarkbillen øker år for år i Vest-Agder, Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal (Granhus m.fl. 2012). Hyppigere episoder med sterk vind og tørke som gir mye svekkete og døde grantrær (Hals 2014a, 2014b, Aarnes 2015) øker også sjansene for at granbarkbillen vil kunne spre seg til disse områdene. Pilotfangster i årets resultater inkluderer både det vestligste (Hægebostad

i Vest-Agder) og det nordligste (Junker dalen i Nordland) funnet av granbarkbillen i overvåkingen så langt, men vi tar et forbehold siden disse funnene ikke er verifisert med bestemmelse av biller innsendt til Norsk institutt for bioøkonomi. Om økonomien tillater videre ekspansjon av overvåkingen i fremtiden, vil også flere fylker kunne innlemmes med fellefangster i utvalgte lokaliteter med mye gran for å finne ut om granbarkbillen er tilstede.

5 Konklusjoner - vurdering av situasjonen

Nord-Trøndelag og Oppland er eneste fylker med økning av fangstverdiene fra 2016 til 2017, mens det rapporteres om nye billeskader i Sør-Trøndelag også i 2017. Observasjonene i Trøndelag kan trolig forklares med mange overvintrende biller og ettervirkninger av billeproduksjon etter tidligere stormfelling. Trøndelag hadde noen av de høyeste fangstverdiene i landet i 2017 til tross for sin nordlige beliggenhet. Ytterligere økning i fangstverdier og billeskader kunne ha vært forventet om sommeren 2017 ikke hadde vært så kald og regnfull. En svært varm mai-måned, med temperaturer på drøyt to grader over normalen, ga økning i billefangstene for nordlige og høyereliggende områder av Oppland.

Den generelle økning i barkbillefangstene som vi har sett i årene fram til 2016 ble avløst av en liten til moderat nedgang i 2017 for de øvrige fylkene i barkbilleovervåkingen. Nedgangen kan ha sammenheng med en kjølig og nedbørsrik sommer. Mye nedbør har trolig begrenset flukt og formering for billene. Juni 2017 var blant de 20-25 våteste juni-månedene siden 1900, med 200-275 % av normalnedbøren i Trøndelag, Agder og Telemark.

Nivået av barkbiller er middels høyt og kan raskt endre seg om vi får store vindfelling og varme og tørre somre i tiden som kommer. Det anbefales å være særlig på vakt i områder hvor det oppstår nye store vindfelling og på lokaliteter med store billefangster de siste årene. Ved store vindfelling bør angrepne trær ut av skogen så fort som mulig og før den nye billegenerasjonen forlater dem. Klekking av nye biller starter som regel i juli.

Flere kommuner og fylker vil bli slått sammen i tiden som kommer; de første allerede fra 1. januar 2018. For at vi skal beholde mulighetene til å sammenligne med overvåkingsdata fra tidligere år er det viktig at datainnsamlingen i overvåkingen fortsetter å bruke den samme kommune- og fylkesinndelingen som eksisterer nå. Det finnes informasjon om riktig bruk av kommunenavn og kommunenummer ved innsending av data på hjemmesiden til barkbilleovervåkingen (<https://nibio.no/tema/plantehelse/skadedyr/barkbilleovervaking>; denne siden er plassert under hjemmesiden til barkbilleovervåkingen under www.nibio.no).

6 Litteraturreferanser

- Aakala, T., Kuuluvainen, T., Wallenius, T. & Kauhanen, H. 2011. Tree mortality episodes in the intact *Picea abies*-dominated taiga in the Arkhangelsk region of northern European Russia. *Journal of Vegetation Science* 22 (2011) 322–333
- Aarnes, G.I. 2015. Mikado for viderekomme. *Norsk skogbruk* 10-2015: 16-18.
- Bakke, A., Frøyen, P., Skattebøl, L., 1977. Field response to a new pheromonal compound isolated from *Ips typographus*. *Naturwissenschaften* 64, 98.
- Bakke, A., Sæther, T., Kvamme, T., 1983. Mass trapping of the spruce bark beetle *Ips typographus*. Pheromone and trap technology. *Medd. Nor. Inst. Skogforsk.* 38, 1-35.
- Bakke, A., 1985. Deploying pheromone-baited traps for monitoring *Ips typographus* populations. *J. Appl. Ent.* 99, 33-39.
- Berryman, A. A. 1982. Biological control, thresholds, and pest outbreaks. *Environmental Entomology* 11:544–549.
- Granhus, A., Hysten, G., Nilsen, J.-E.Ø. 2012. Skogen i Norge. Statistikk over skogforhold og skogressurser i Norge registrert i perioden 2005-2009. Ressursoversikt fra Skog og landskap 03/12: 85 s.
- Grégoire, J.-C., Evans, H.F., 2004. Damage and control of Bawbilt organisms - an overview. In: Lieutier, F., Day, K.R., Battisti, A., Grégoire, J.-C., Evans, H.F. (Eds.), *Bark and wood boring insects in living trees in Europe, a synthesis*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 19-37.
- Hals, A. 2014a. Etter stormfulle høstkvelder. *Skog* 2-14: 26-29.
- Hals, A. 2014b. Etter stormfulle høstkvelder. *Skog* 5-14: 57-59.
- Jönsson, A.M., Harding, S., Krokene, P., Lange, H., Lindelöw, Å., Økland, B., Ravn, H.P., Schroeder, L.M. 2011. Modelling the potential impact of global warming on *Ips typographus* voltinism and reproductive diapause. *Climatic Change* 109: 695–718.
- Kausrud, K., Økland, B., Skarpaas, O., Gregoire, J.C., Erbilgin, N., Stenseth, N.C. 2012. Population dynamics in changing environments: the case of an eruptive forest pest species. *Biological Reviews* 87, 34-51.
- Krokene, P., 2015. Conifer Defense and Resistance to Bark Beetles. In: Vega, F.E., Hofstetter, R.W. (Eds.), *Biology and ecology of native and invasive species* Elsevier Academic Press, San Diego, pp. 177–207.
- Lange, H., Økland, B., Krokene, P. 2006. Thresholds in the life cycle of the spruce bark beetle under climate change. *Interjournal for Complex Systems* 1648. Link: http://bjornokland.com/Lange_etal2006_Thresholds_sbb_climate.pdf
- Marini, L., Økland, B., Jönsson, A.M., Bentz, B., Carroll, A., Forster, B., Grégoire, J.-C., Hurling, R., Nageleisen, L.M., Netherer, S., Ravn, H.P., Weed, A., Schroeder, M. 2017. Climate drivers of bark beetle outbreak dynamics in Norway spruce forests. *Ecography* 40: 001–010.
- Mayer, F., Piel, F.B., Cassel-Lundhagen, A., Kirichenko, N., Grumiau, L., Økland, B., Bertheau, C., Gregoire, J.-C., Mardulyn, P., 2015. Comparative multilocus phylogeography of two Palaearctic spruce bark beetles: influence of contrasting ecological strategies on genetic variation. *Molecular ecology* 24, 1292-1310.
- met.no 2017. Været i Norge - klimatologisk månedsoversikt. Link: <https://www.met.no/vaer-og-klima/maanedens-vaer-vs-klima>

- Netherer, S., Matthews, B., Katzensteiner, K., Blackwell, E., Henschke, P., Hietz, P., Pennerstorfer, J., Rosner, S., Kikuta, S., Schume, H., Schopf, A., 2015. Do water-limiting conditions predispose Norway spruce to bark beetle attack? *New Phytologist* 205, 1128-1141.
- Neuvonen S, Tikkanen O-P, Viiri H. 2014. Kirjan-painajatilanne Suomessa 2012-2013 fero-mon-iseurantojen perusteella. In: Heino E, Pouttu, A (eds). Metsätuhot vuonna 2013. Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 295: 11-18.
- Nikolov, C., Konopka, B., Kajba, M., Galko, J., Kunca, A., Jansky, L., 2014. Post-disaster forest management and bark beetle outbreak in Tatra National Park, Slovakia. *Mountain Research and Development* 34, 326-335.
- Schelhaas, M.J., Nabuurs, G.J., Schuck, A., 2003. Natural disturbances in the European forests in the 19th and 20th centuries. *Global Change Biology* 9, 1620-1633.
- Økland, B., Bjørnstad, O.N. 2003. Synchrony and geographical variation of the spruce bark beetle (*Ips typographus*) during a non-epidemic period. *Population Ecology* 45: 213-219.
- Økland, B., Berryman, A. 2004. Resource dynamic plays a key role in regional fluctuations of the spruce bark beetles *Ips typographus*. *Agricultural and Forest Entomology* 6: 141-146.
- Økland, B., Liebhold, A.M., Bjørnstad, O.N., Erbilgin, N., Krokene, P. 2005. Are bark beetle outbreaks less synchronous than forest Lepidoptera outbreaks? *Oecologia* 146: 365–372.
- Økland, B., Bjørnstad, O.N., 2006. A resource depletion model of forest insect outbreaks. *Ecology* 87, 283-290.
- Økland, B. 2011. Lokal variasjon i fellefangst - analyse av barkbilledata for Sør-Trøndelag i 2010. Oppdragsrapport fra Skog og landskap 3/11: 12 s.
- Økland, B., Krokene, P., Lange, H. 2012. Effects of climate change on the spruce bark beetle. *ScienceNordic* January 27, 2012, 1-5.
- Økland, B., Wollebæk, G. 2015. Granbarkbillen. Registrering av bestandsstørrelsene i 2015. NIBIO Rapport 1(42). 24 s.
- Økland, B., Netherer, S., Marini, L. 2015. The Eurasian spruce bark beetle: the role of climate. Pages 202-219 in Björkman, C., Niemelä, P. (eds.): *Climate Change and Insect Pests*. CABI Climate Change Series 7, Wallingford UK. 279 p. ISBN 9781780643786.

7 Tabeller

Tabell 1. Fangst av granbarkbiller, snitt pr. felle i hvert fylke¹ og prosentvis endring 2015-2017 og 2016-2017

År	Fangst per felle (estimert*):			Endring (%*):		Antall feller:		
	2017	2016	2015	15-17	16-17	M80	M79	BEKA
Østfold	4444	5395	5002	-11	-18	2	0	52
Akershus og Oslo	8070	8576	7213	12	-6	2	20	38
Hedmark	4866	5724	4195	16	-15	5	1	70
Oppland	6033	5433	5861	3	11	1	7	68
Buskerud	5556	8360	8476	-34	-34	2	6	40
Vestfold	6180	6444	8493	-27	-4	0	16	36
Telemark	4312	8405	6384	-32	-49	0	2	52
Aust-Agder	2921	4092	3464	-16	-29	0	0	16
Vest-Agder	801	1470	457	75	-45	0	0	16
Sør-Trøndelag	7653	9279	5889	30	-18	2	2	24
Nord-Trøndelag	7486	6747	5229	43	11	0	2	38
Nordland	2620	3771	2072	26	-31	0	4	20

* Siden de ulike fellemodellene har ulik evne til å fange biller er fangstene i fellemodellene 1979 (M79) og Beka korrigert for å tilsvare en fangbarhet mest mulig lik fellemodell 1980 (M80). Oslo og Akershus er behandlet under ett.

¹ Flere kommuner og fylker er under sammenslåing i tiden etter 01.01.2017. På grunn av behovet for sammenligninger bakover i tid beholdes de opprinnelige kommune- og fylkesinndelingene før sammenslåinger videre i barkbilleovervåkingen.

Tabell 2. Fangst av granbarkbiller, snitt per felle i kommuner¹ og fylker¹ i år 2017

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Østfold	Halden	1409
	Moss	9960
	Sarpsborg	3049
	Fredrikstad	2227
	Aremark	3030
	Marker	4071
	Rømskog	3030
	Trøgstad	7719
	Eidsberg	5518
	Skiptvet	4772
	Rakkestad	5921
	Våler	3247
	Hobøl	3824
Snitt for Østfold		4444

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Oslo og Akershus	Vestby	5836
	Ski	8655
	Ås	5249
	Nesodden	10404
	Bærum	9662
	Aurskog-Høland	6553
	Enebakk	11724
	Lørenskog	9867
	Nittedal	10044
	Ullensaker	6983
	Nes	6613
	Eidsvoll	3708
	Nannestad	7857
Hurdal	9825	
Snitt for Oslo og Akershus		8070

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Hedmark	Kongsvinger	3785
	Ringsaker	7467
	Løten	3585
	Stange	3590
	Nord-Odal	4778
	Sør-Odal	3363
	Eidskog	5453
	Grue	8272
	Åsnes	3368
	Våler	5038
	Elverum	5779
	Åmot	3914
	Snitt for Hedmark	

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Oppland	Lillehammer	2323
	Gjøvik	5988
	Nord-Fron	4381
	Sør-Fron	4338
	Ringebu	2877
	Øyer	7383
	Gausdal	9144
	Østre Toten	3480
	Jevnaker	4746
	Lunner	7923
	Gran	10087
	Søndre Land	8442
	Nordre Land	9188
	Sør-Aurdal	4672
	Vestre Slidre	5520
Snitt for Oppland		6033

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Buskerud	Kongsberg	5010
	Ringerike	3447
	Hole	6801
	Flå	6768
	Gol	9940
	Modum	4318
	Øvre Eiker	4189
	Lier	10120
	Hurum	3368
	Flesberg	3304
	Rollag	3286
Nore og Uvdal		6124
Snitt for Buskerud		5556

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Vestfold	Holmestrand	6574
	Tønsberg	4260
	Sandefjord	9457
	Larvik	1181
	Sande	10573
	Hof	4087
	Re	6732
	Andebu	3642
	Lardal	9116
Snitt for Vestfold		6180

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Telemark	Porsgrunn	6260
	Drangedal	3721
	Nome	4546
	Hjartdal	2827
	Kviteseid	1132
	Tokke	7383
	Snitt for Telemark	

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Aust-Agder	Grimstad	1359
	Vegårshei	1713
	Birkenes	3519
	Bygland	5093
Snitt for Aust-Agder		2921

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Vest-Agder	Mandal	550
	Vennesla	2277
	Marnardal	139
	Hægebostad	238
Snitt for Vest-Agder		801

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Sør-Trøndelag	Trondheim	7529
	Meldal	9892
	Midtre-Gauldal	1554
	Melhus	10531
	Selbu	8760
Snitt for Sør-Trøndelag		7653

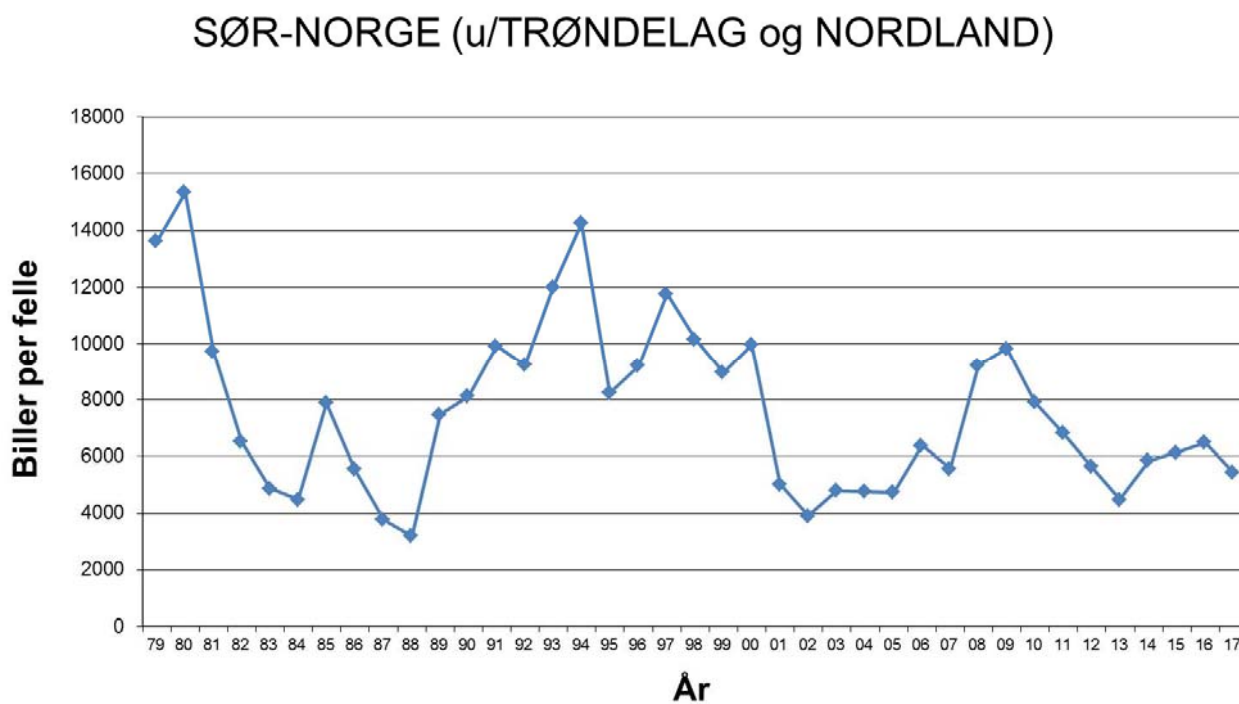
FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Nord-Trøndelag	Steinkjer	3665
	Meråker	10394
	Stjørdal	7795
	Namdalseid	4509
	Lierne	6621
	Namsskogan	12088
	Grong	8980
	Høylandet	8578
	Overhalla	5040
	Inderøy	7191
Snitt for Nord-Trøndelag		7486

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Nordland	Bindal	4477
	Brønnøy	4265
	Vefsn	417
	Grane	1621
	Rana	2320
Snitt for Nordland		2620

* Siden de ulike fellemodellene har ulik evne til å fange biller, er fangstene i fellemodellene 1979 (M79) og Beka korrigert for å tilsvare en fangbarhet mest mulig lik fellemodell 1980 (M80).

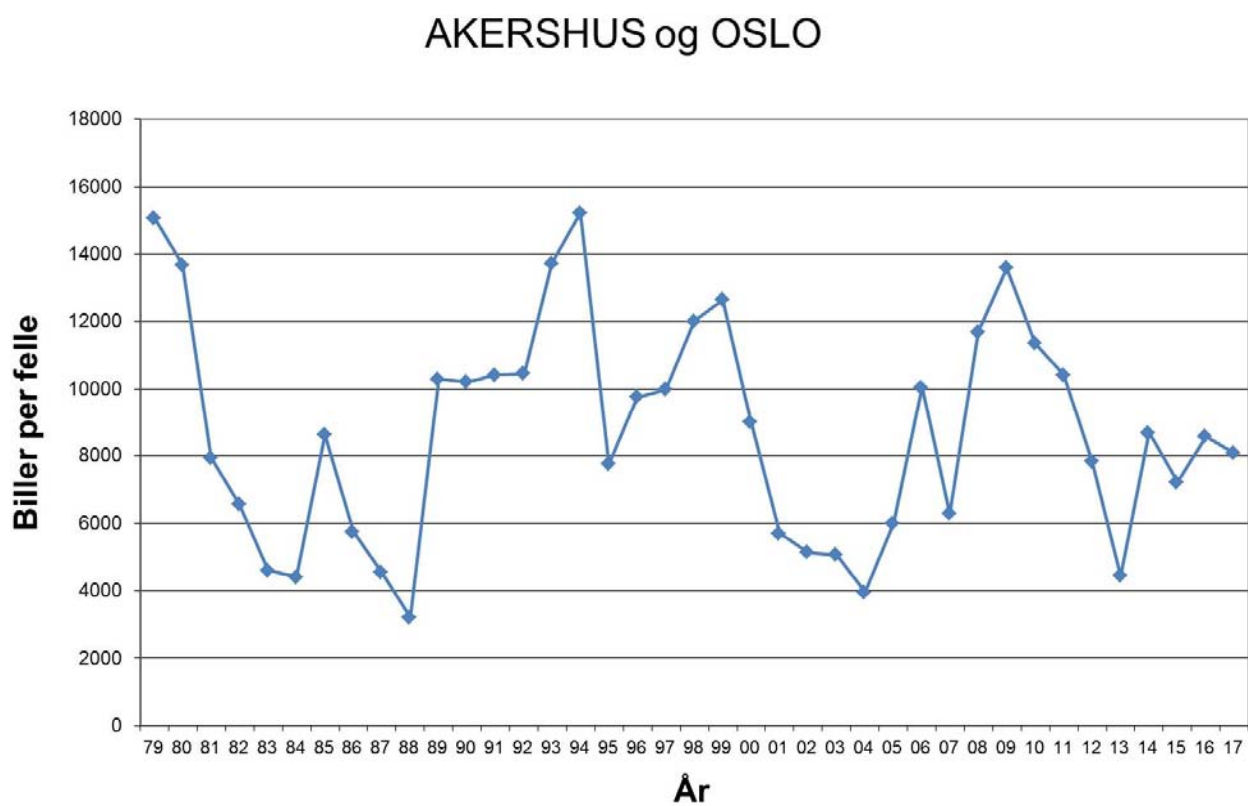
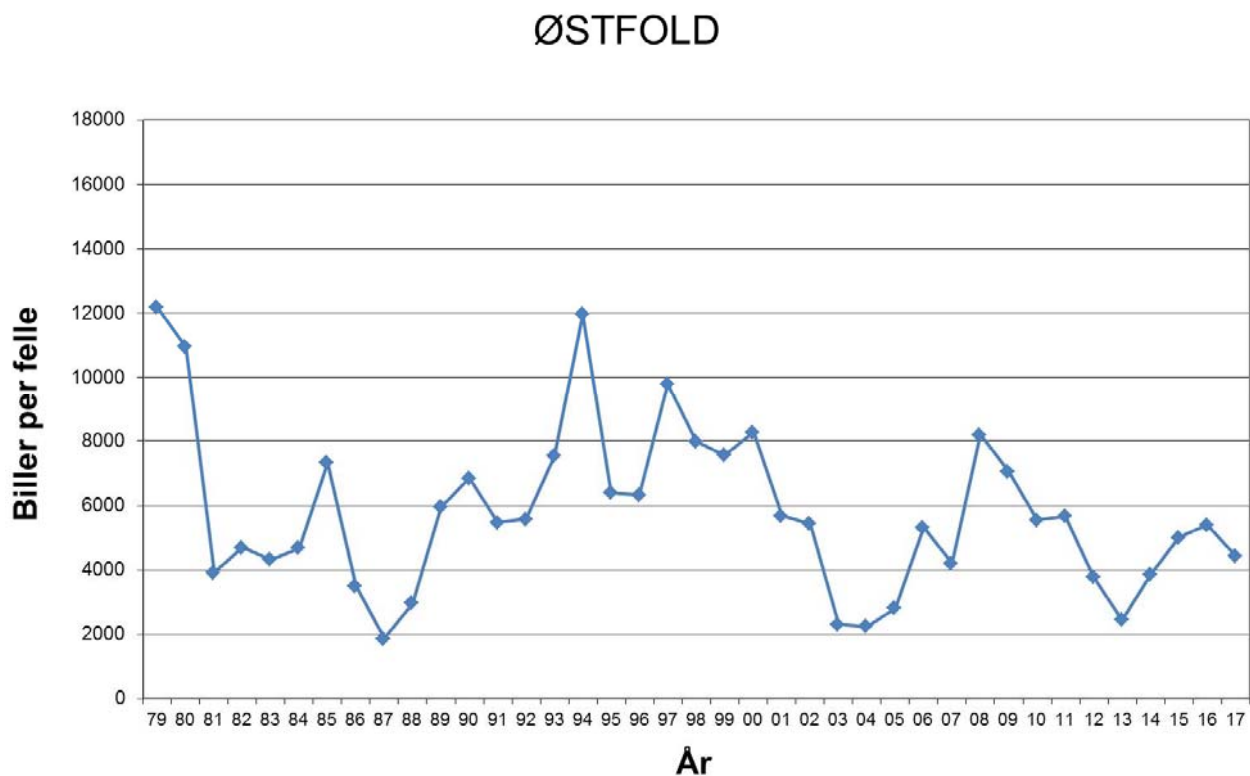
¹ Flere kommuner og fylker er under sammenslåing i tiden etter 01.01.2017. På grunn av behovet for sammenligninger bakover i tid beholdes de opprinnelige kommune- og fylkesinndelingene før sammenslåinger videre i barkbilleovervåkingen.

8 Figurer

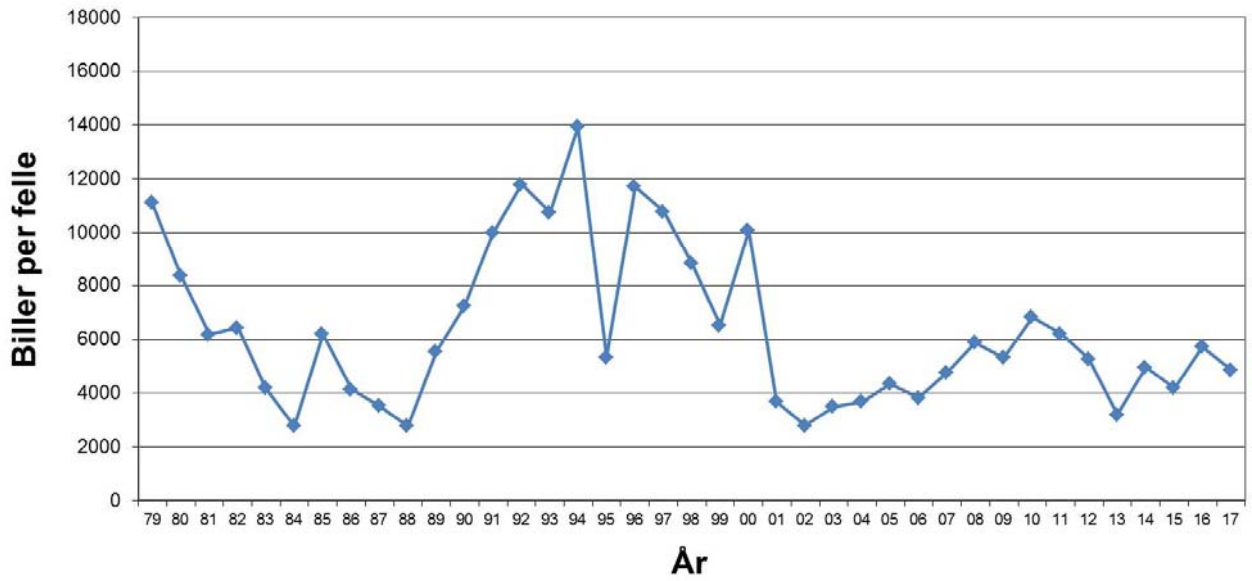


Figur 1. Fangst av granbarkbiller (snitt pr. felle) for Sør-Norge i perioden 1979-2017

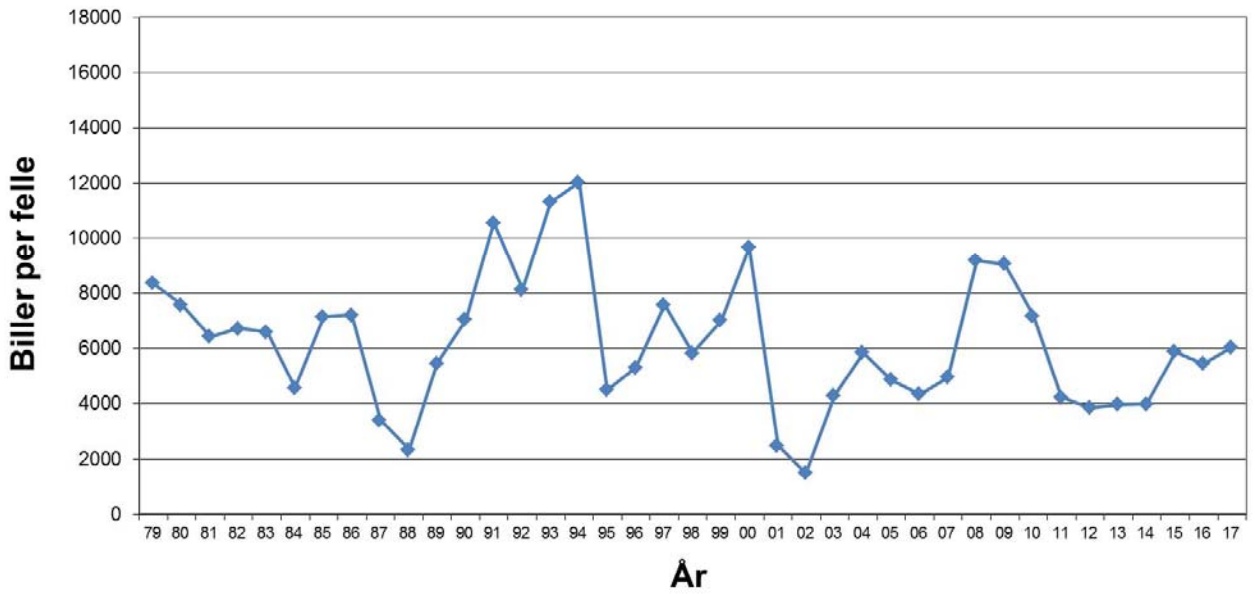
Figur 2. Fangst av granbarkbiller (snitt pr. felle) for hvert fylke¹ i perioden 1979-2017. Merk at alle y-akser har lik skala, bortsett fra Vestfold og Telemark som har større maksimumsverdi.



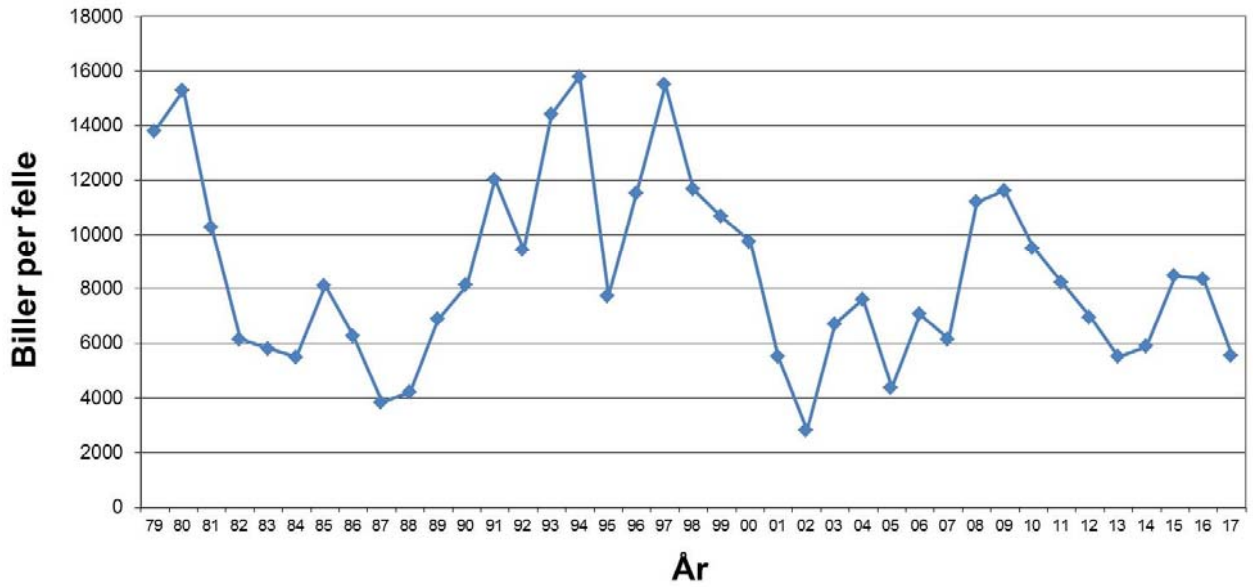
HEDMARK



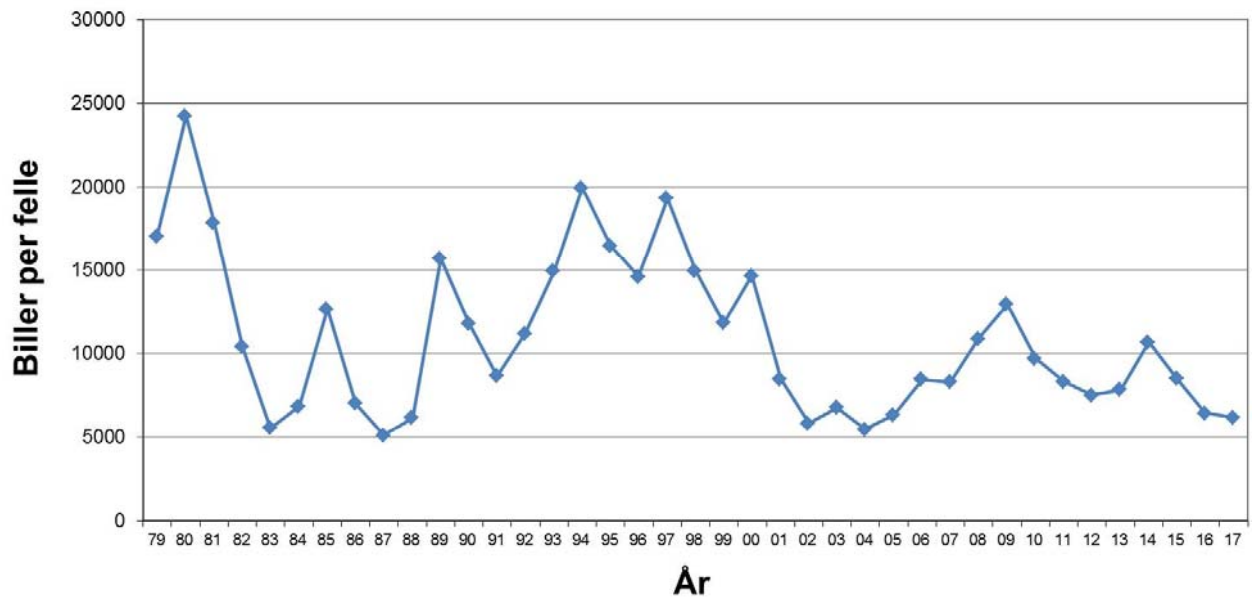
OPPLAND



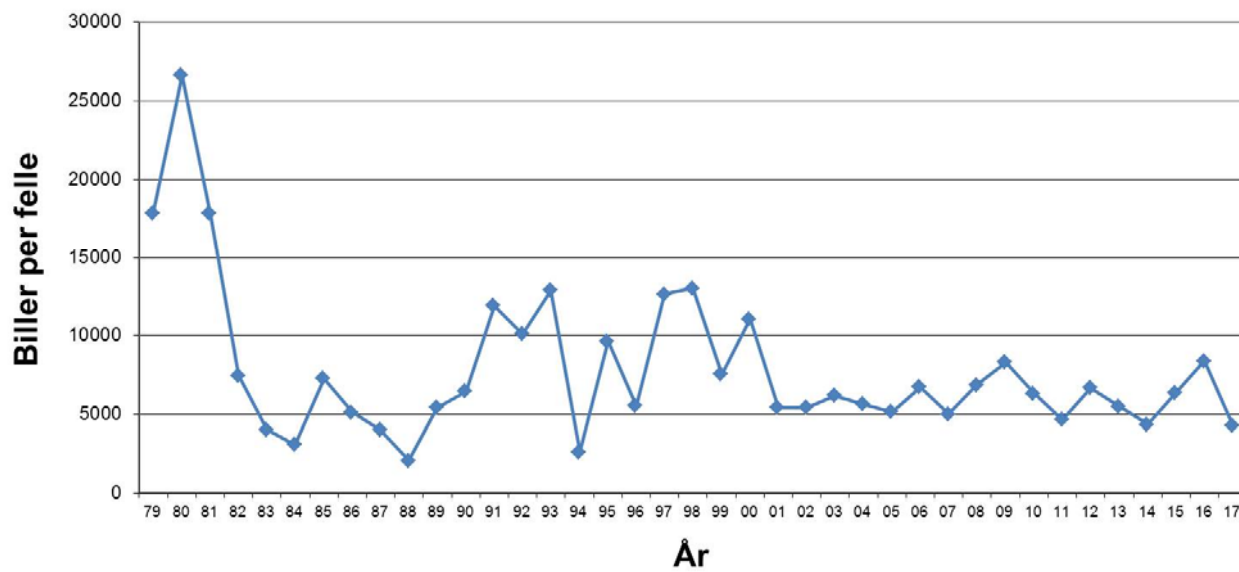
BUSKERUD



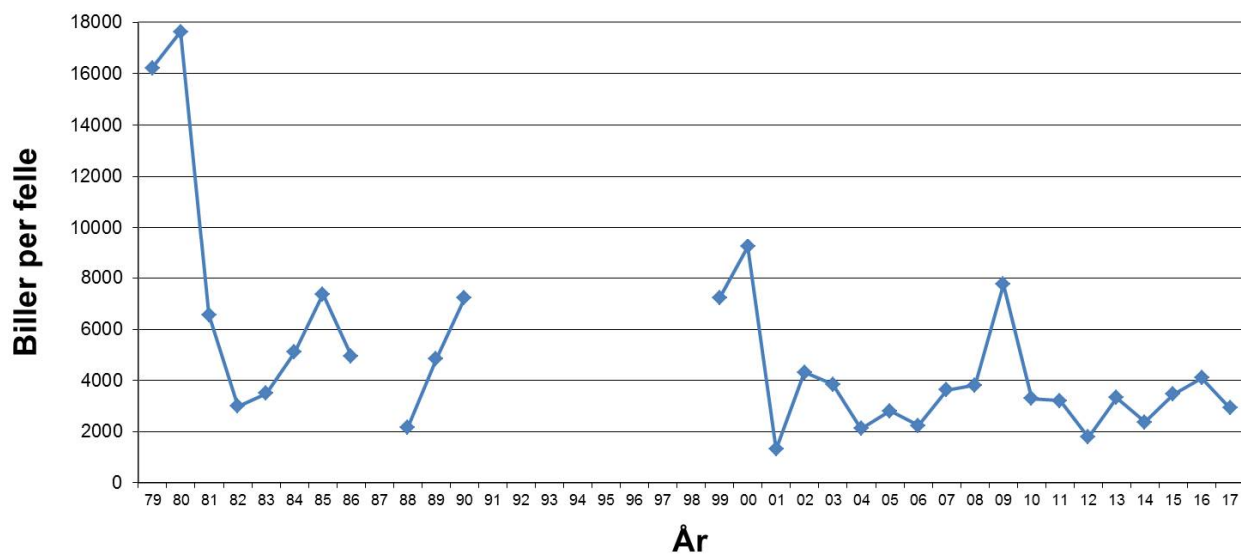
VESTFOLD



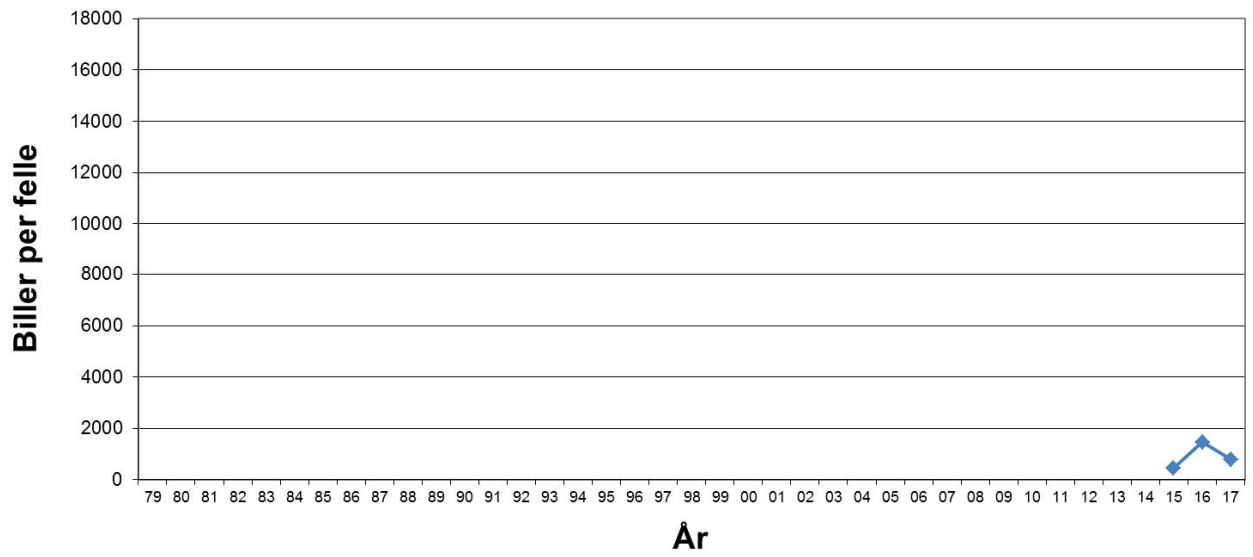
TELEMARK



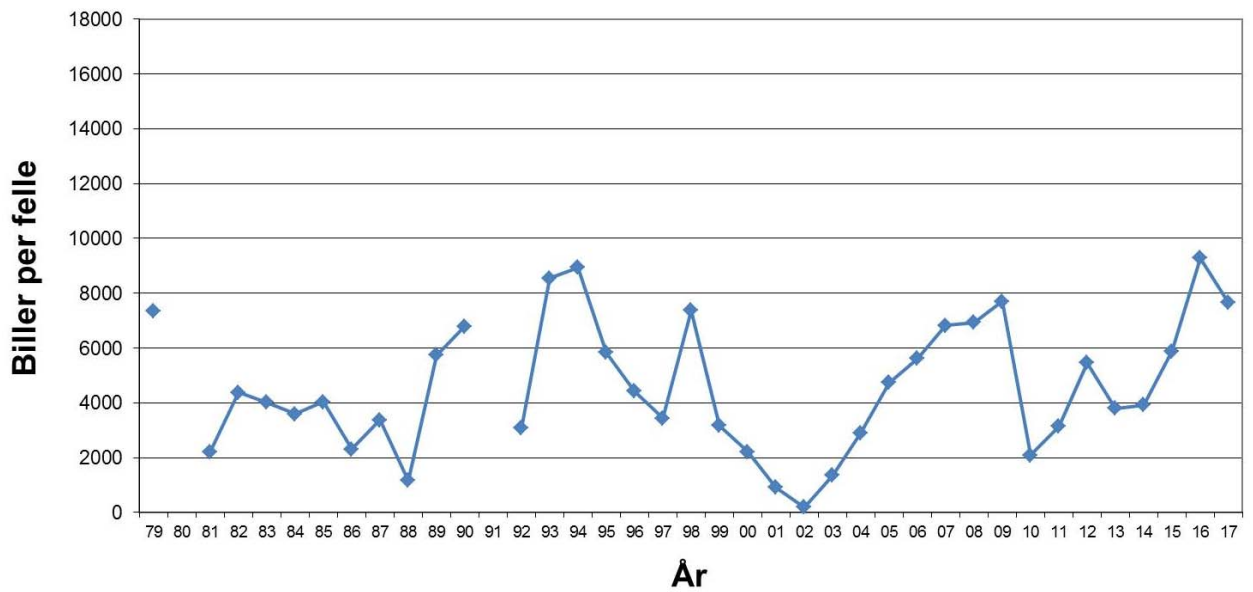
AUST-AGDER



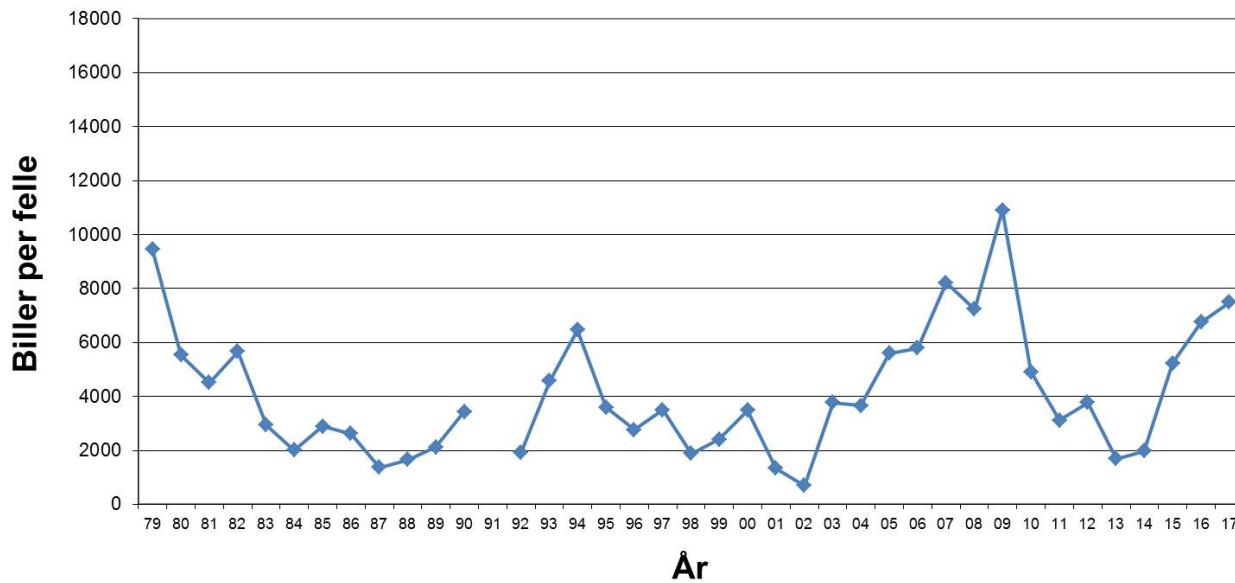
VEST-AGDER



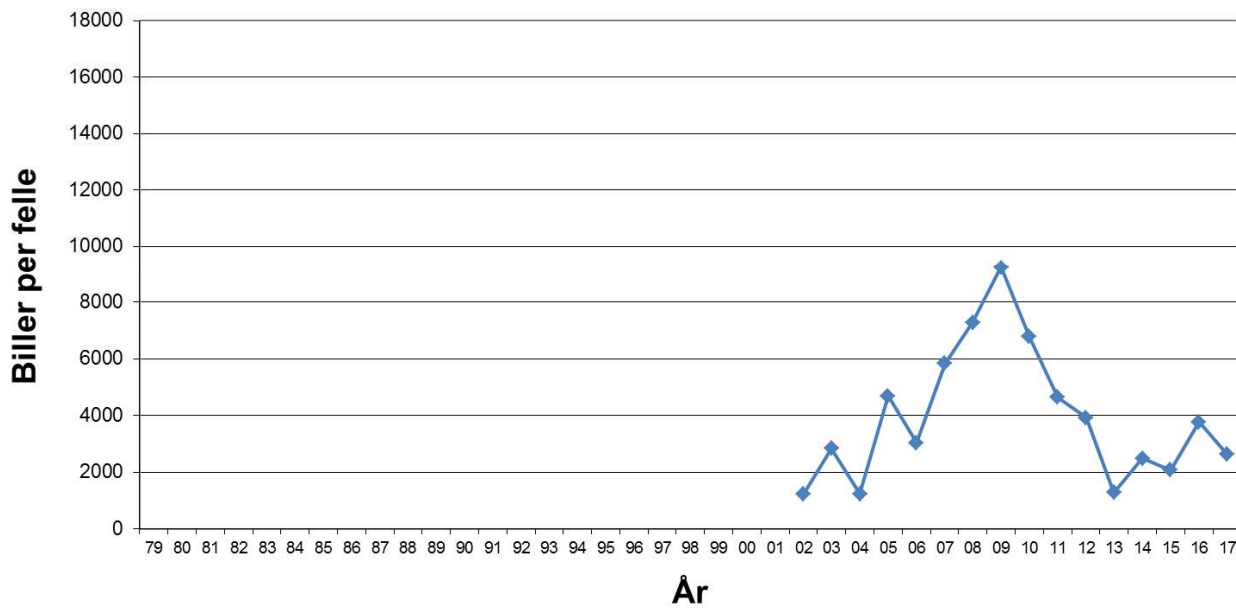
SØR-TRØNDELAG



NORD-TRØNDELAG



NORDLAND



¹ Flere kommuner og fylker er under sammenslåing i tiden etter 01.01.2017. På grunn av behovet for sammenligninger bakover i tid beholdes de opprinnelige kommune- og fylkesinndelingene før sammenslåinger videre i barkbilleovervåkingen.

NOTATER

NOTATER

NOTATER

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.