



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Granbarkbillen

Registrering av bestandsstørrelsene i 2018

NIBIO RAPPORT | VOL. 4 | NR. 153 | 2018



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

TITTEL/TITLE

Granbarkbillen. Registrering av bestandsstørrelsene i 2018

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Bjørn Økland, Gro Wollebæk

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
05.12.2018	4/153/2018	Åpen	131091	17/01304
ISBN:	ISSN:		ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-02218-3	2464-1162		27	

OPPDRAUGSGIVER/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:

Nivået av granbarkbiller er forhøyet etter en svært varm og tørr sommer. På Sør- og Østlandet hadde de fleste fylkene en moderat økning i den gjennomsnittlige fangsten av barkbiller per felle. I Nord-Trøndelag og Nordland gikk nivået litt ned på grunn av kjølig og kaldt vær i juni, mens Sør-Trøndelag hadde landets største fangst av granbarkbiller i år. Mange fylker melder om mange tørkestressede trær, men få har erfart noen økning av trær angrepet av barkbiller denne sommeren. Mange overvintrende barkbiller og tørkestressede trær kan bidra til økt risiko for angrep på stående trær i årene som kommer, men det videre forløpet av værfenomener vil trolig være avgjørende for om det blir en utvikling mot epidemi eller ikke. Tidligere studier viser at moderat tørkestress kan øke trærnes motstandskraft mot billeangrep, og under utbruddet på 1970-tallet var både flerårig kraftig tørke og store vindfelling trolig en forutsetning for at epidemien ble så kraftig. En nær slektning av granbarkbillen som bidrar i utbrudd i Sentral- og Sør Europa har spredd seg raskt mot Skandinavia. Denne arten finnes nå nær grensen til Norge og er en kandidat for overvåking. Barkbilleovervåkingen i Norge har nå pågått i 40 år og er den mest omfattende felleovervåkingen av granbarkbillen i verden.

GODKJENT /APPROVED

Carl Gunnar Fossdal

NAVN/NAME

PROSJEKTLERER /PROJECT LEADER

Bjørn Økland

NAVN/NAME



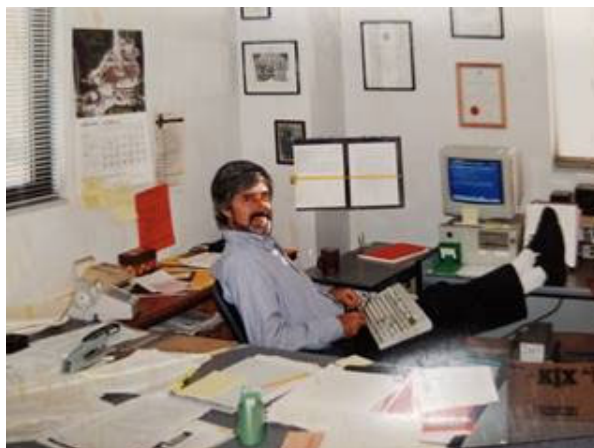
NIBIO

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 (ut fra inndelingen før sammenslåinger etter 2012). Det rettes en stor takk til alle de som har bidratt i barkbilleovervåkingen. Billene fanges i feller med feromondispensere som lokkemiddel - slik det er gjort siden 1979. 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.

Denne rapporten er spesielt tilegnet Alan Berryman som gikk bort 28. november 2018. Alan som var professor ved Washington State University har betydd mye for oss ved Nibio og for utviklingen av kunnskapen om populasjonsdynamikk og bartrærs forsvar mot granbarkbillen.



Ås, 05.12.18

Bjørn Økland

Innhold

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

1 Innledning

Granbarkbillen (*Ips typographus* L.) 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 granbarkbillen mer enn 150 millioner kubikkmeter av gran i denne verdensdelen (Schelhaas m.fl. 2003, Økland m.fl. 2012). Her i landet er granbarkbillen den eneste insektarten som kan angripe og drepe levende grantrær i stort omfang. Etter flere år med varme og tørke har flere land i Sentral-Europa hatt betydelige angrep av granbarkbillen både i 2018 og i de foregående årene. I Slovakia var en stor storm med omfattende vindfelling av gran i 2004 starten på et barkbilleutbrudd som fortsatt pågår, der billene har drept et granvolum som er flere ganger større enn hva som ble vindfelt (Nikolov m.fl. 2014). Under barkbilleutbruddet i Norge på 1970-tallet gikk det med gran til en verdi av rundt 2,3 milliarder kroner målt i dagens tømmerpriser.

Granbarkbillen formerer seg primært i ferske vindfall og andre former for døde og svekkete grantrær. Når billettheten er lav vil ikke billene og deres medfølgende 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 til forrådet av svekkete trær blir brukt opp, eller til tørkeperioden tar slutt og trærne gjenvinner sin naturlige motstandskraft (Økland og Bjørnstad 2006, Kausrud m.fl. 2012).

Barkbilleovervåkingen er basert på teknologi som ble utviklet ved slutten av forrige utbrudd på 1970-tallet i Norge. Granbarkbillen 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 på 1970-tallet av Lars Skattebøl, Alf Bakke m.fl. (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 granbarkbillen ble etablert i 1979. Overvåkingen har pågått årlig siden da, og etter 40 år i 2018 er dette den mest omfattende felleovervåkingen av granbarkbillen i verden.

Granbarkbillen er hos oss 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 granskogplantingene der når moden alder (Granhus m.fl. 2012). En nær slektning av granbarkbillen, *Ips amitinus*, har spredd seg raskt mot Skandinavia i de siste tiårene. Denne arten er nå nær grensen til Nord-Norge og er gjenstand for overvåking i Sverige (Økland 2018). Denne barkbillen bidrar i utbrudd i Sentral- og Sør Europa, og det kan i fremtiden bli aktuelt å overvåke denne arten også i Norge.

Data fra barkbilleovervåkingen er et viktig redskap for å 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.lovdatabank.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 barkbillenes 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 2018.

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 blir 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:

$$(1) \text{Modell80} = 0,73\text{BEKA} - 53,985$$

$$(2) \ln(\text{Modell80}) = 10,0695\ln(\text{Modell79})^{0,3243} - 11,2410$$

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.

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

De høye temperaturene denne sommeren medførte trolig at duft-dispensere i noen lokaliteter tørket ut i løpet av felleperiode 3 (12. juni - 10. juli) og 4 (10. juli - 14. august). Noen deltakere i overvåkingen rapporterte at dispenserne kjentes tørre ut og at fangstene var svært lave i disse periodene. For et lite utvalg av lokaliteter som har utvidet sesong ble dispenserne byttet ved starten av 3. felleperiode. Siden majoriteten av disse fikk en tydelig økning i fangstene etter bytte av dispensere, antar vi at lave fangster i felleperiode 3 og 4 for noen lokaliteter primært skyldtes uttørket dispenser. I overvåkingen brukes en algoritme for å beregne fangststørrelsen der enkelte lokaliteter mangler data for en tømmeperiode. Den samme metoden ble også benyttet for å estimere fangstverdier for felleperiode 3 og 4 i lokaliteter hvor svært lave fangsttall indikerte at dispenserene hadde tørket ut. I denne algoritmen beregnes først prosentfordelingen mellom de fire felleperiodene ut fra lokaliteter med komplette datasett, og så benyttes denne prosentfordelingen til å estimere de manglende felleperiodene i en lokalitet ut fra de felleperiodene som har data.

Årets materiale omfatter data fra 112 kommuner (ved kommuneinndeling per 2012: <https://nibio.no/tema/plantehelse/skadedyr/barkbilleovervaking/for-deltakere-i-barkbilleovervakingen>) og 562 feller. Fangstresultatene som gjengis i figurer og tabeller tilsvarer fangsten i «standardfeller» av 1980-modell. De to fylkene Oslo og Akershus slås sammen i tallbehandlingen.

3 Resultater

Fangstene av biller per felle for 2018 viser en økning for alle unntatt to fylker på Sør- og Østlandet (Figur 1). Også Sør-Trøndelag viser en økning sammenlignet med fjoråret, mens Nord-Trøndelag og Nordland har lavere fangster enn i fjor.

3.1 Østlandet og Sørlandet

Alle fylkene på Østlandet og Sørlandet viser en økning i 2018 sammenlignet med fjoråret, med unntak av en liten nedgang i Akershus og Oslo (-2 %) og Vest-Agder (-22 %) (Tabell 1; Figur 1). Fylkene med størst økning er (i fallende rekkefølge): Aust-Agder (104 %), Østfold (71 %), Telemark (44 %), Buskerud (36 %) og Vestfold (22 %) (Tabell 1). Økningen er ikke så markert når vi sammenligner med to år tilbake, siden mange fylker hadde en nedgang i fjorårets fuktige og kjølige sommer. I sammenligning med to år tilbake er det omtrent like mange fylker med økning som med nedgang (Tabell 1). I forhold til 2016 er økningen størst i Aust-Agder (46 %). Østfold (41 %) og Oppland (30 %), mens billefangstene går mest ned i Vest-Agder (-58 %) og Telemark (-26%).

Det er som vanlig betydelig variasjon i fangstverdiene for de enkelte kommunene i hvert fylke (Tabell 2). I Østfold viser samtlige kommuner en økning sammenlignet med i fjor, men økningen viste spenner fra 3 % (Våler) til 173 % (Halden og Hobøl). Blant øvrige fylker med størst økning er det kommuner med både økning og nedgang i fangstverdiene, og spennet i verdier er stort. I Aust-Agder er det for eksempel kommuner med kraftig økning (Vegårshei 320 % og Grimstad 246 %), men også en kommune med en moderat nedgang (Birkenes -31 %). I Telemark har Kviteseid en økning på hele 504 %, mens fangsttallet i Tokke er 45 % lavere enn i fjoråret. For Buskerud er økningen største observert i Rollag (187 %), mens Kongsberg har en nedgang på 32 %. Hægebostad i Vest-Agder rapporterte i 2017 det hittil vestligste funnet av granbarkbiller i barkbilleovervåkingen. Gjentatt fellefangst fra denne kommunen i 2018 viser en liten økning i fangstene (26 %), og det ser dermed ut til å finnes en stabil populasjon av granbarkbiller også så langt vest som dette (Tabell 2).

3.2 Midt- og Nord-Norge

Trøndelag og Nordland er snarere preget av nedgang enn økning i fangstene i 2018 (Tabell 1, Figur 1). Bare Sør-Trøndelag viser en liten økning (7 %) i 2018, og dette delfylket hadde faktisk landets høyeste fangsttall i årets overvåking (Tabell 1). Fangsttallene går ned med -19 % i Nord-Trøndelag og -60 % i Nordland (Tabell 1). Også i Midt- og Nord-Norge er det betydelig variasjon i fangstverdiene mellom de enkelte kommunene (Tabell 2). I Midt-Norge er det to kommuner i Sør-Trøndelag og fire kommuner i Nord-Trøndelag som har mindre enn 5 000 biller per felle, mens særlig to kommuner utmerker seg med svært høye fangstverdier; 20 546 per felle i Selbu og 17 959 per felle i Høylandet (Tabell 2). I Sør-Trøndelag viser kommuner øst i fylket en økning fra i fjor (Selbu 135 % og Midtre-Gauldal 28 %), mens fangsttallene i de øvrige kommunene går ned (Meldal -63 %, Trondheim -22 % og Melhus -16 %). De fleste kommunene i Nord-Trøndelag har lavere fangsttall i 2018 enn året før, og nedgangen er størst i Stjørdal (-93 %) og minst i Lierne (-31 %). Tre kommuner i dette fylket viste en økning: Høylandet (109 %), Steinkjer (39 %) og Overhalla (21 %). Nordland har relativt lave fangstverdier i 2018, med under 3 000 biller per felle alle steder (Tabell 2). I dette fylket var det et svært stort spenn i de kommunale fangstverdiene (Tabell 2), med en økning på 427 % i Vefsn og en nedgang på -83 % i Brønnøy.

3.3 Rapporterte billeangrep og skogskader

Fylkesskogmestere og øvrige kontakter for barkbilleovervåkingen i fylkene ble forespurt om det har vært observert angrep av granbarkbiller i 2018. Tilbakemeldingene tyder på at omfanget av barkbilleskadet skog er omtrent det samme som i tidligere år, med kun lokale økninger i noen få fylker.

På **Østlandet og Sørlandet** ble det ikke rapportert om noen økning i barkbilleangrep sammenlignet med foregående år, med unntak av mindre økninger i Østfold, Vestfold, deler av Telemark og Øvre Eiker i Buskerud. I **Østfold** er det observert litt flere små grupper av billedrept gran enn på noen år, men ingen større sammenhengende angrep (Bård Skrøvset). Overvåking med fly over **Vestfold** viste ganske tydelige fargeendringer som tilsier begynnende tørke flere steder i fylket. På bakkenivå ble det observert tørke og begynnende billeangrep både i naturskog og i kulturbestand lokalisert typisk i kantsoner og på grunnlendt og tørkesvak mark (Ellen Finne). Fra Øvre Eiker i **Buskerud** meldes det om angrep på smågrupper (5-10 trær) som muligens har litt større omfang enn tidligere år, mens i øvrige kommuner er nivået omtrent det samme som før (Rune Groven og kontakter i kommunene). I Rollag og Flesberg er det observert spredte grupper med mindre billeangrep i gammel granskog. I Ringerike og Hole er det observert kun spredte forekomster og små «roser», men ingen vesentlige billeangrep utover fjorårets nivå. I Nore og Uvdal meldes det om spredte angrep, men ingen større observasjoner; og heller ikke i Sigdal er det observert større forekomster av barkbilleangrep. I **Telemark** meldes det om noe oppblomstring av granbarkbiller i et område med mye snøbrekk sør i Siljan og mot Oklungen/Kjose. Fra andre kommuner i dette fylket (Drangedal, Kragerø, Fyresdal, Vinje og Tokke) er det ikke rapportert unormal aktivitet av barkbiller. I hogstkanter og grunnlendte områder med lite fuktighet er det observert en del roser med rød gran som har tørket denne sommeren eller høsten, og omfanget av dette er vesentlig større enn i de siste årene (Liv Aakre og kontakter i kommunene). For **Hedmark** ser det ikke ut å være vesentlig mer barkbilleskader enn det som vurderes som «normalt», det vil si noen mindre lokaliteter med angrep (Dagfinn Haget). Fra **Oppland** var det ingen meldinger om barkbilleskader da rapporten ble innhentet (Bernt Eidahl). I **Aust-Agder** er nivået normalt, og det er ikke observert nevneverdige nye skader på stående skog som skyldes barkbilleangrep. Sist vinter ga en del ynglemateriale i form av vindfall og stammebrekk, og dette har blitt angrepet av forskjellige barkbillearter, inkludert granbarkbiller. Det har vært tiltagende gulning av granbestand på grunn av tørkeskader utover høsten, men også omfattende lokale skader på gran i kystnære strøk på grunn av forsommertørke (Jens Arild Kroken). **Vest-Agder** har ingen skader på skog som kan skyldes barkebilleangrep, til tross for en varm sommer og en del toppbrekk i enkelte kommuner som Marnardal og Vennesla (Una Glende Janson).

I **Midt- og Nord-Norge** har det vært lite observasjoner av skader på grunn av granbarkbiller i 2018. Fra **Trøndelag** rapporteres det generelt at det har vært kun mindre skader i kanter av hogstflater (Gaute Arnekleiv). Fra **Nordland** meldes det om synlige frosttørkeskader i hele fylket spredt på små lokaliteter, men ingen store sammenhengende områder. I nord er disse skadene først og fremst på eier og furu, mens sør i fylket er skadene observert både på vanlig gran og sitka/lutz. Skader på grunn av granbarkbiller er ikke nevnt (Geir Sund).

4 Diskusjon

Den varme og tørre sommeren 2018 har vært en uvanlig sesong for barkbillene sammenlignet med de foregående årene som har vært preget av mye nedbør og dårlige betingelser for billene. For barkbiller som begunstones av varmt og tørt vær synes sommeren 2018 å ha vært ideell. Sommervarmen kom tidlig under billenes fluktperiode, og en månedstemperatur 4,4 grader varmere enn normalen i mai var den høyeste som er målt siden registreringene startet i 1900. En rekke stasjoner i Sør-Norge fikk dessuten under 50 % av den normale nedbøren (met.no 2018).

I tråd med forventningen ser vi en gjennomgående økning av fangsten av barkbiller per felle på Sør- og Østlandet i 2018. Her hadde alle unntatt to fylker en økning sammenlignet med fjoråret. Flere steder i Sør-Norge var temperaturen 5-7 grader høyere enn normalen i mai og omkring 3 grader høyere i juni (met.no 2018). Tilsvarende var billefangstene i overvåkingen svært store på forsommeren, hvor fangstene i den første felleperioden (20. april - 22. mai) utgjorde ca. 30,5 % og den andre felleperioden (22. mai - 12. juni) opp til 52,4 % av den totale sesongfangsten på Sør- og Østlandet.

Midt- og Nord-Norge viser en annen trend enn Sør- og Østlandet i 2018, med en generell nedgang i billefangstene sammenlignet med i fjor. Dette er et unntak fra den økende trenden vi har observert for de nordlige granbarkbillepopulasjonene i de siste 10 årene (Økland & Wollebæk 2017, 2018). Bare Sør-Trøndelag viser en liten økning (7 %) i 2018, mens fangstallene går ned med 19 % i Nord-Trøndelag og 60 % i Nordland. For Nord-Trøndelag er dette første år med en nedgang etter flere år med økning, mens det i Nordland har vært nedadgående fangster i de siste to årene. Årsaken til nedgangen er trolig en kald og fuktig juni-måned som ga dårlige betingelser for flukt og formering i denne landsdelen. Mens juni var 3 grader varmere enn normalen i flere fylker i Sør-Norge lå juni-temperaturene i Nord-Trøndelag og Helgeland 1 til 3 grader under normalen. I tillegg regnet det 100-200 % mer enn normalt i juni (met.no 2018). Betingelsene i Sør-Trøndelag var litt bedre, med et temperaturavvik på -1 til 0,5 grader og 50-125 % av normal juni-nedbør (met.no 2018). Den store værforskjellen mellom Sør-Norge og Midt-Norge samsvarer bra med tidligere studier. Disse landsdelene domineres av ulike værssystemer og påvirkes dermed ulikt av vær fenomener som er avgjørende for barkbillepopulasjonene, slik som kraftig vind, varme og tørke (Økland & Bjørnstad 2003). Til tross for det kjølige sommerværet er nivået av barkbiller fortsatt høyt i Sør-Trøndelag, med den høyeste gjennomsnittlige fangsten i landet i 2018.

Klimatiske forhold kan også bidra til å forklare lokale forskjeller i fangstene mellom fylkene på Sør- og Østlandet i 2018. Buskerud og Telemark hadde for eksempel de største positive temperaturavvikene med omkring 3 grader over normalen for juni, mens avviket for Sør-Norge under ett var ca. 1,5 grad (met.no 2018). I samsvar med dette var også Buskerud og Telemark blant fylkene med størst økning i fangstene denne sesongen. Vest-Agder og Oslo/Akershus, som ikke hadde noen økning i billefangstene i 2018, hadde nedbør rundt normalen i juni, mens det var betydelig tørrere ellers på Østlandet og Sørlandet (25-50 eller 50-75 av normalen).

Sett i lys av varmen og tørken denne sommeren er den moderate økningen i billefangster på Østlandet og Sørlandet kanskje mindre enn det mange hadde forventet. Mange avisoppslag antydte at vi kunne stå foran et barkbilleutbrudd i 2018, men rapportene fra de ulike fylkene viser ikke noen vesentlig økning i omfanget av barkbilleskader sammenlignet med foregående år. En forklaring på dette misforholdet finnes trolig i granbarkbillenes biologi. De barkbillene som ble fanget i overvåkingsfellene på forsommeren i 2018 er biller som ble produsert i 2017 og deretter overvintret for å sverme og formere seg i år. 2017-sesongen var midlertid ugunstig for granbarkbillene på Sør- og Østlandet (Økland & Wollebæk 2017). I 2017 var månedsnedbøren for juni 130 % av normalen for hele landet, og måneden var blant de 20-25 våteste juni-månedene siden 1900 (met.no 2017). Agder og Telemark fikk for eksempel 200-275 % mer nedbør enn normalt i juni 2017. Det er rimelig å anta at mye nedbør la en betydelig demper på både fluktperioden i 2017 og produksjonen av biller som skulle overvintre til 2018-

sesongen. Således lå det ingen stor populasjon av granbarkbiller klar ved starten av 2018 for å starte masseangrep på gran på Østlandet og Sørlandet.

Det er god grunn til å tro at den tørre og varme sommeren i år har bidratt til en betydelig oppformering av granbarkbillene. Det svært varme og tørre været i mai ga billene en god fluktperiode, og varme og tørke i juni og juli var gunstig for larveutviklingen under barken. Således antar vi at det er styrkede populasjoner av granbarkbiller som nå overvintrer til 2019. Vi vet imidlertid ikke noe om det videre forløpet av vindfellingene kommende vinter som kan gi mat til de overvintrende billepopulasjonene, og om sommeren 2019 vil bli tørr og varm som i år. Om billene skulle få gunstige forhold kan vi forvente en betydelig økning i barkbillefangstene i 2019.

Det er også mulig at vi får en økt risiko for angrep på stående trær i 2019. Fra flere fylker rapporterer fylkeskontaktene at det finnes mange tørkestressede grantrær (se kapittel 3.3). I Vestfold ble det gjennomført både overvåking med fly og observasjoner på bakkenivå, og her ble det funnet klare indikasjoner på tørkeskader i kantsoner og på grunnlendt og tørkesvak mark flere steder i fylket. Det er rimelig å anta at mange tørkestressede grantrær etter 2018-sesongen lettere vil kunne koloniseres av granbarkbiller og assosierte blåvedsopper i 2019. Dette er imidlertid ikke helt opplagt, siden det tidligere er vist at moderat tørkestress kan styrke trærnes forsvar mot barkbiller og sopp (Christiansen 1992, Christiansen & Glosli 1996).

Det er verdt å merke seg at billepopulasjonene trenger tid og et sammenfall av flere faktorer for å bygge seg opp til utbruddsnivå (Økland m.fl. 2016). Det må være tilstrekkelig mange vindfall, og det må være mer enn ett år med gode værforhold i fluktperioden. Den siste epidemien på 1970-tallet startet etter store vindfellingene høsten 1969, og ble vedlikeholdt av flere mindre i årene som fulgte. Nedbørmangelen var også betydelig: I perioden 1969-1977 hadde sentrale deler av Østlandet et underskudd tilsvarende et helt års normalnedbør (Worrell 1983). Underskuddet var størst i 1974-1976, hvor sommernedbøren bare var en tredjedel av normalen. Det ser også ut til at noen former for berggrunn drenerer godt og raskere vil kunne lede til kritisk tørkestress for grantrærne. Dette var muligens årsaken til at visse områder i Vestfold ble særlig hardt rammet av barkbilleutbruddene på 1970-tallet (Worrell 1983), og kan kanskje også forklare hvorfor symptomer på tørkestress i 2018 er godt synlig allerede etter en sommer i dette fylket.

Noen klimascenarier tilsier at vi kan forvente flere og lengre perioder med tørke, lav runnvannsstand og liten vannføring i elvene (Hanssen & Søgaard 2018). Riktignok må vi også regne med høyere totalnedbør over det meste av Norge, men konsentrert over færre dager med til dels kraftige regnskyll (Hanssen & Søgaard 2018). Et avgjørende spørsmål for utbruddsrisikoen av granbarkbiller fremover er rekkefølgen av disse periodene, og om vi får flere påfølgende tørkesommerer kombinert med vindfellingene.

5 Konklusjoner - vurdering av situasjonen

Barkbillefangstene viser en økning i de fleste fylkene i 2018 etter en svært varm og tørr sommer. Økningen er imidlertid moderat, og trolig vil økt produksjon av bille-avkom i år gjenspeile seg i ytterligere økning i billefangstene neste år. I flere fylker varsles det om tørkestressede trær, og dette kan bidra til å øke risikoen for billeangrep i årene som kommer. Det er imidlertid uklart om en enkelt sesong med varme og tørke er nok til å øke billepopulasjonene til et epidemisk nivå. For det første finnes det studier som viser at moderat tørkestress kan øke trærnes forsvarsevne mot angrep av barkbiller og sopp. For det andre erfarte vi at utbruddet på 1970-tallet var forbundet med kraftig tørke over flere påfølgende år, kombinert med mye vindfall. Således vil værforholdene de kommende årene trolig bli avgjørende for om vi får en epidemi eller ikke.

Nivået av barkbiller er noe forhøyet i de fleste landsdeler, men gikk noe ned i Nord-Trøndelag og Nordland på grunn av kaldt og fuktig vær i juni. Sør-Trøndelag har de høyeste fangstene i 2018 og vi kan forvente at årets varme og tørre sommer har bidratt til mange overvintrende granbarkbiller her og andre steder. Det anbefales å være særlig på vakt i områder hvor det oppstår nye store vindfelling og på lokaliteter med høye billefangster de siste årene. Ved store vindfelling bør angrepne trær fraktes 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, og noen har blitt slått sammen allerede fra 1. januar 2018. For at vi skal beholde mulighetene til å sammenligne med overvåkingsdata fra tidligere år er det viktig at overvåkingen fortsetter å bruke den samme kommune- og fylkesinndelingen som før sammenslåingene. 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>).

Litteraturreferanser

- 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.
- Christiansen, E., 1992. After-effects of drought did not predispose young *Picea abies* to infection by the bark beetle-transmitted blue-stain fungus *Ophiostoma polonicum*. *Scand. J. For. Res.* 7, 557-569.
- Christiansen, E., Glosli, A.M., 1996. Mild drought enhances the resistance of Norway spruce to a bark beetle-transmitted blue-stain fungus. In: Mattson, W.J., Niemilä, P., Rossi, M. (Eds.), *Dynamics of forest herbivory: quest for pattern and principle*. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. NC-183, St. Paul, Minnesota, pp. 192-199.
- 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.
- Hanssen, K. H. & Sjøgaard, G. 2018. En (tørke)sommer er over. *Norsk Skogbruk* nr 7/8. URL: <http://www.norsk-skogbruk.no/2018/09/04/en-torkesommer-er-over>.
- 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.
- 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 2018. 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.
- 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.
- Worrell, R., 1983. Damage by the spruce bark beetle in south Norway 1970-80: a survey, and factors affecting its occurrence. *Meddelser fra Norsk Institutt for skogforskning, Norwegian Forest Research Institute* 38: 1-34.
- Økland, B. 2018. *Ips amitinus* – en slektning av granbarkbillen på dørterskelen til Norge. In: Timmermann, V. (ed). *Skogens helsetilstand i Norge. Resultater fra skogskadeovervåkingen i 2017*. NIBIO Rapport 4(102): 49-54.
- 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., 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., Bjørnstad, O.N., 2006. A resource depletion model of forest insect outbreaks. *Ecology* 87, 283-290.
- Økland, B., Krokene, P., Lange, H. 2012. Effects of climate change on the spruce bark beetle. *ScienceNordic* January 27, 2012, 1-5. <http://sciencenordic.com/effects-climate-change-spruce-bark-beetle>.
- 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., 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.
- Økland, B., Nikolov, C., Krokene, P., Vakula, J., 2016. Transition from windfall- to patch-driven outbreak dynamics of the spruce bark beetle *Ips typographus*. *Forest Ecology and Management* 363, 63-73.
- Økland, B. & Wollebæk, G. 2017. Granbarkbillen. Registrering av bestandsstørrelsene i 2017. NIBIO Rapport 3(147): 27 pp. ISBN 978-82-17- 01983-1
- Økland, B. & Wollebæk, G. 2018. Granbarkbilleovervåking – analyse av regiontrender. In: Timmermann, V. (ed). *Skogens helsetilstand i Norge. Resultater fra skogskadeovervåkingen i 2017*. NIBIO Rapport 4(102): 43-48. + Errata due to printing error; containing two last paragraphs of page 48: <http://hdl.handle.net/11250/2559230>

Tabeller

Tabell 1. Fangst av granbarkbiller, snitt pr. felle i hvert fylke¹ og prosentvis endring 2016-2018 og 2017-2018

År	Fangst per felle (estimert*):			Endring (%*):		Antall feller:		
	2018	2017	2016	16-18	17-18	M80	M79	BEKA
Østfold	7608	4444	5395	41	71	0	2	54
Akershus og Oslo	7896	8070	8576	-8	-2	2	18	48
Hedmark	5501	4866	5724	-4	13	5	1	70
Oppland	7072	6033	5433	30	17	1	7	73
Buskerud	7529	5556	8360	-10	36	2	6	42
Vestfold	7544	6180	6444	17	22	0	14	41
Telemark	6227	4312	8405	-26	44	0	2	54
Aust-Agder	5962	2921	4092	46	104	0	0	16
Vest-Agder	624	801	1470	-58	-22	0	0	16
S-Trøndelag	8187	7653	9279	-12	7	4	0	24
N-Trøndelag	5480	7486	6747	-19	-27	0	2	38
Nordland	1511	2620	3771	-60	-42	0	2	18

* 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 2018

FYLKE	KOMMUNE ¹	Snitt per felle*
Østfold	Halden	3850
	Sarpsborg	7892
	Fredrikstad	6183
	Aremark	4716
	Marker	13339
	Rømskog	4016
	Trøgstad	8875
	Eidsberg	12551
	Skiptvet	7627
	Rakkestad	9014
	Rygge	7021
	Våler	3358
Hobøl	10450	
Snitt for Østfold		7608

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Oslo og Akershus	Vestby	13304
	Ski	5699
	Ås	6063
	Nesodden	8984
	Bærum	10505
	Aurskog-Høland	6742
	Sørum	3697
	Enebakk	5928
	Lørenskog	4933
	Nittedal	12993
	Ullensaker	9217
	Nes	3587
	Eidsvoll	5330
	Nannestad	10532
	Hurdal	12933
Oslo	5894	
Snitt for Oslo og Akershus		7896

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Hedmark	Kongsvinger	4681
	Ringsaker	3709
	Løten	6996
	Stange	7267
	Nord-Odal	4874
	Sør-Odal	8732
	Eidskog	4673
	Grue	7160
	Åsnes	2704
	Våler	492
	Elverum	7420
	Åmot	7303
Snitt for Hedmark		5501

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Telemark	Porsgrunn	10586
	Drangedal	4731
	Nome	7267
	Hjartdal	3883
	Kviteseid	6834
	Tokke	4061
Snitt for Telemark		6227

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Aust-Agder	Grimstad	4700
	Vegårshei	7193
	Birkenes	2441
	Bygland	9515
Snitt for Aust-Agder		5962

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Vest-Agder	Mandal	111
	Vennesla	1820
	Marnardal	267
	Hægebostad	300
Snitt for Vest-Agder		624

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Sør-Trøndelag	Trondheim	5877
	Meldal	3702
	Midtre-Gauldal	1993
	Melhus	8816
	Selbu	20546
Snitt for Sør-Trøndelag		8187

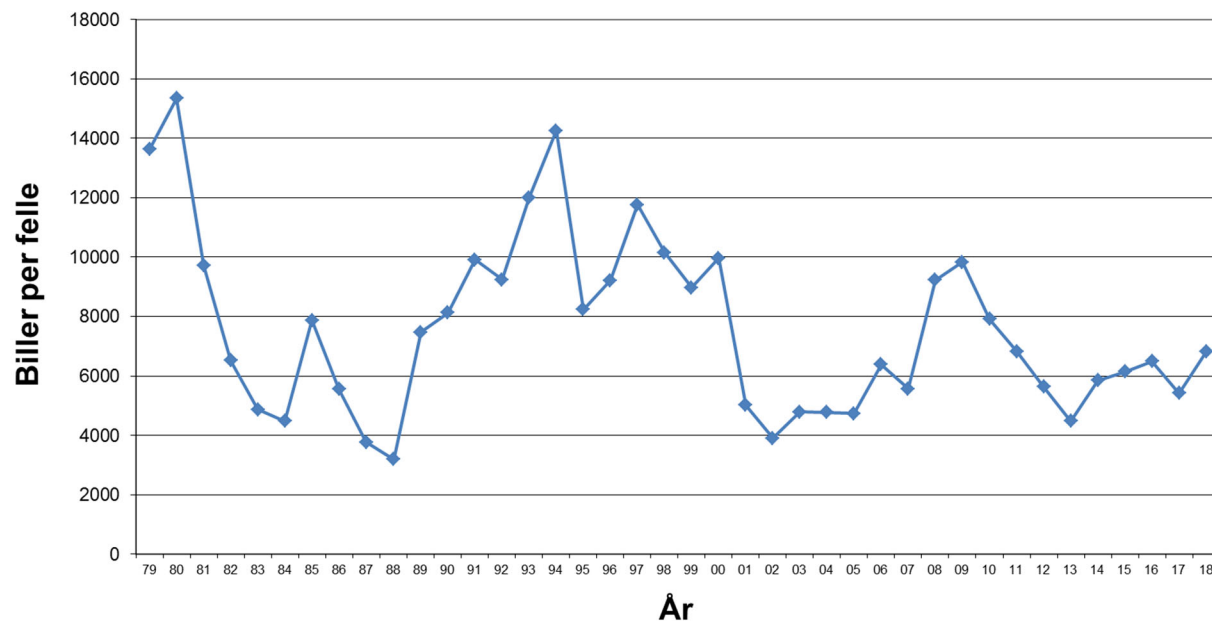
FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Nord-Trøndelag	Steinkjer	5102
	Meråker	6653
	Stjørdal	542
	Namdalseid	1735
	Lierne	4563
	Namsskogan	5049
	Gronn	5137
	Høylandet	17959
	Overhalla	6119
Inderøy	1944	
Snitt for Nord-Trøndelag		5480

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Nordland	Brønnøy	732
	Vefsn	2197
	Grane	1673
	Hattfjelldal	209
	Rana	2745
Snitt for Nordland		1511

* 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).

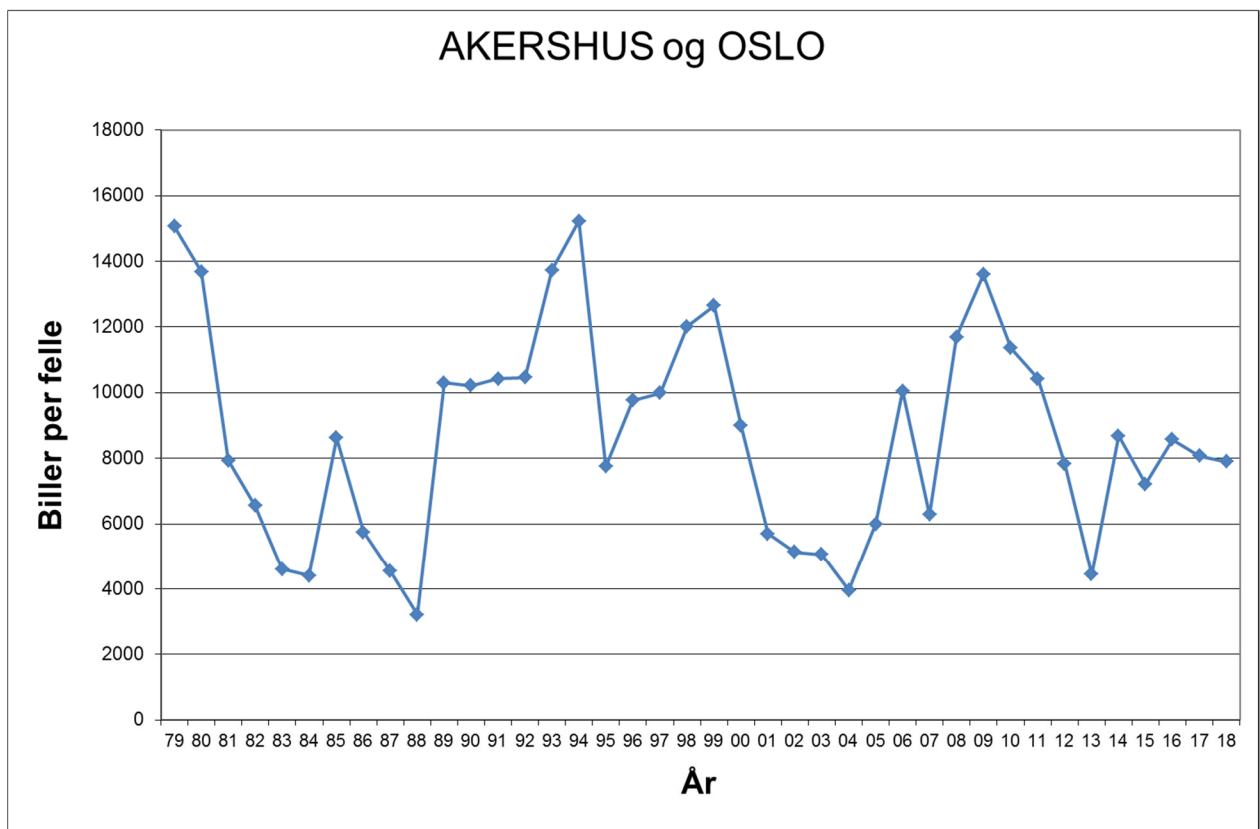
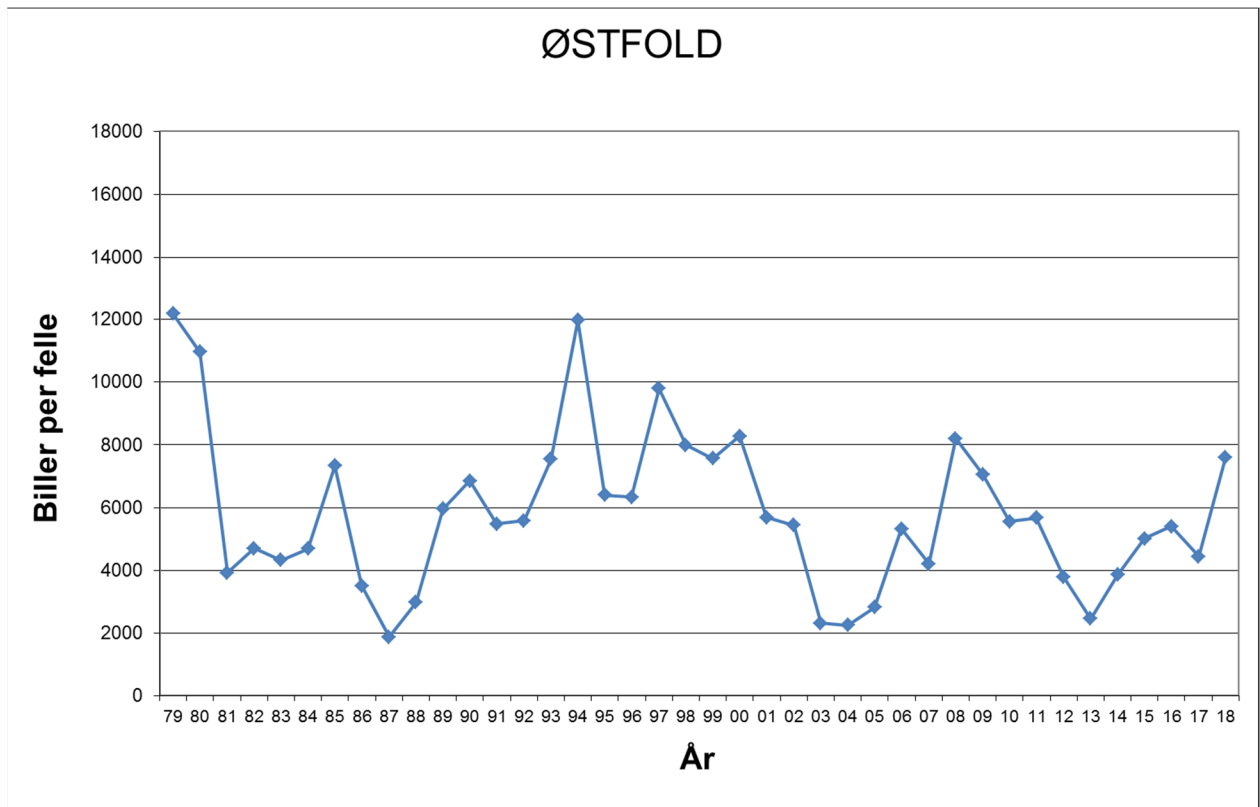
¹ Flere kommuner og fylker er under sammenslåing i tiden etter 01.01.2017. På grunn av behovet for sammenligninger bakover i tid beholdes de opprinnelige kommune- og fylkesinndelingene før sammenslåinger videre i barkbilleovervåkingen.

Figurer

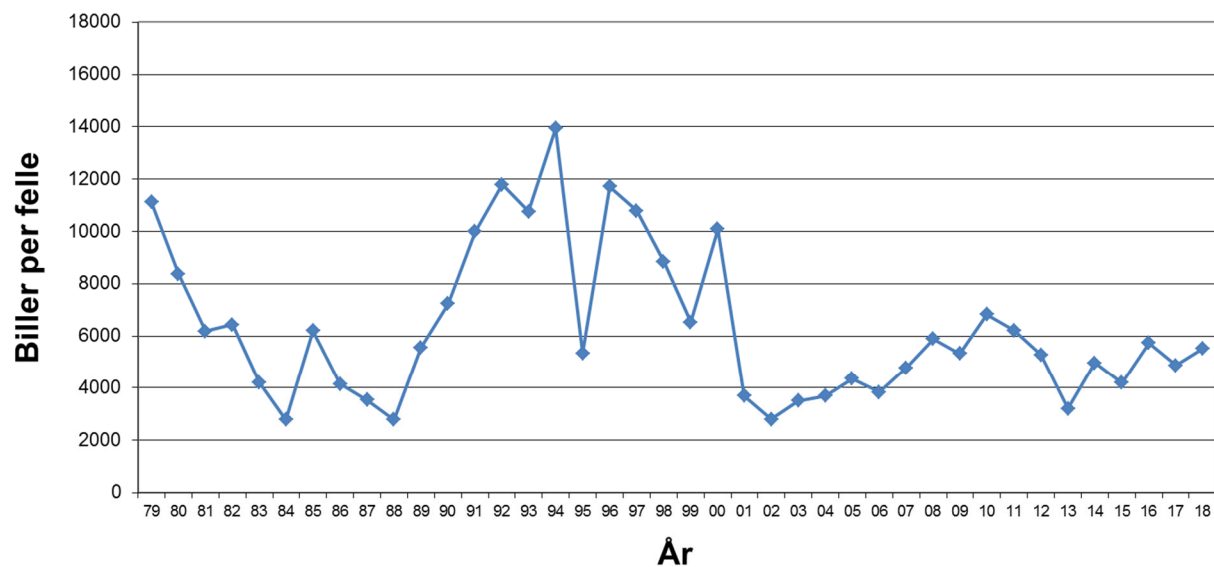


Figur 1. Fangst av granbarkbiller (snitt pr. felle) for Sør-Norge i perioden 1979-2018

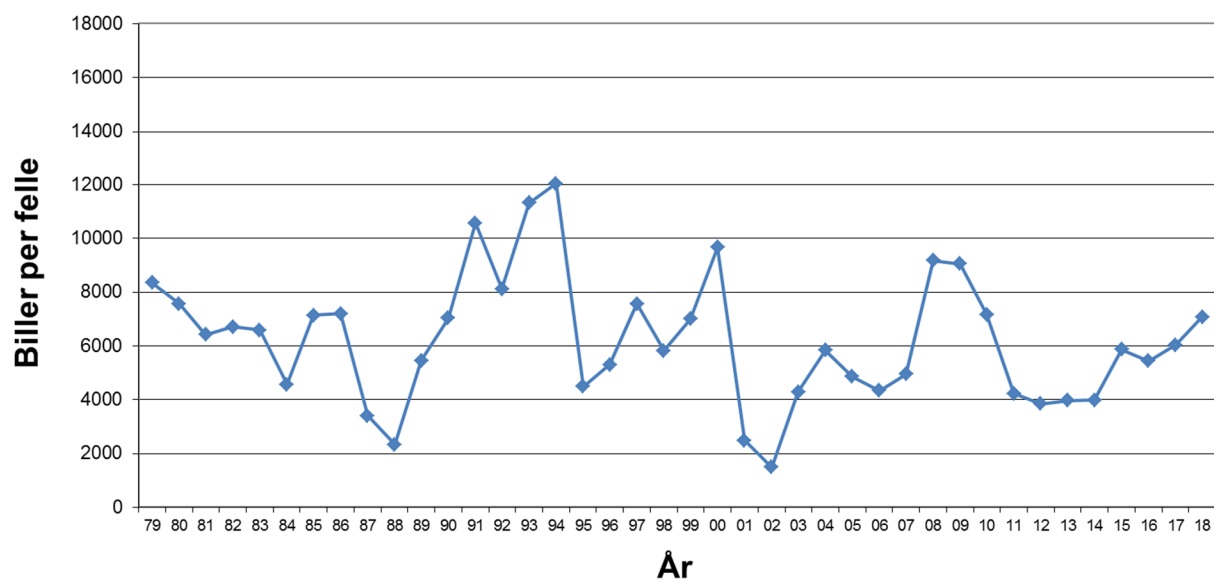
Figur 2. Fangst av granbarkbiller (snitt pr. felle) for hvert fylke¹ i perioden 1979-2018. Merk at alle y-akser har lik skala, bortsett fra Vestfold og Telemark som har større maksimumsverdi.

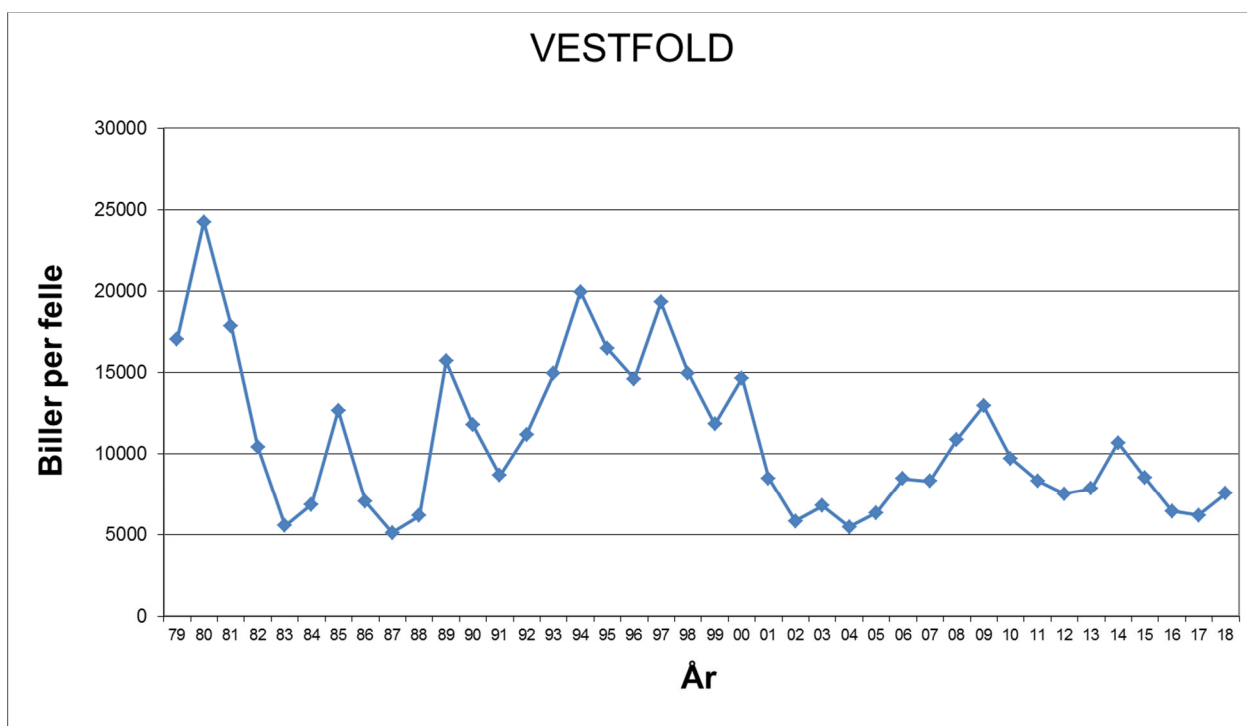
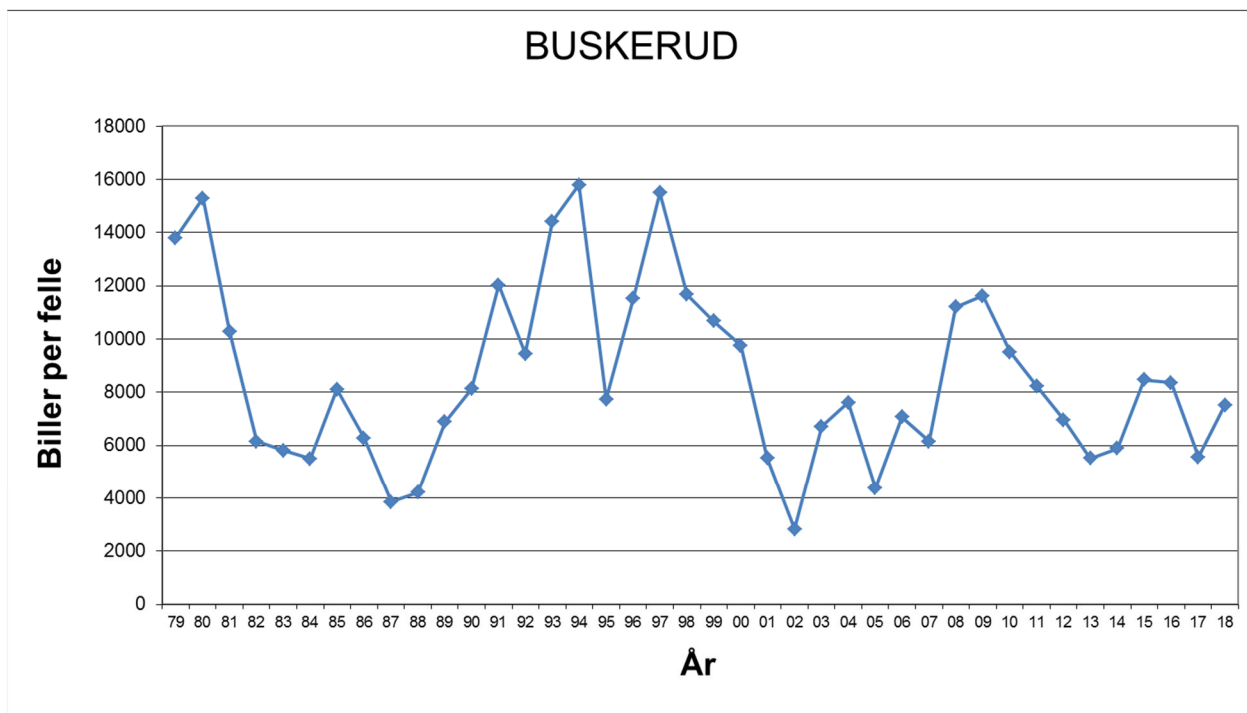


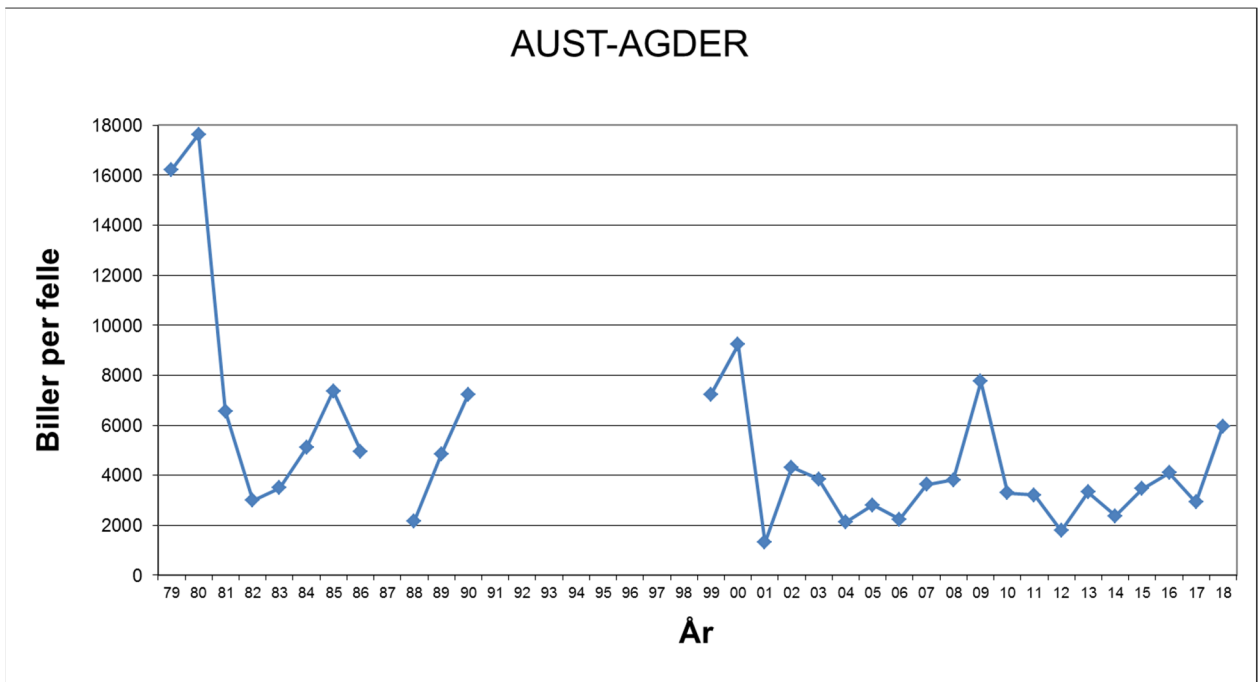
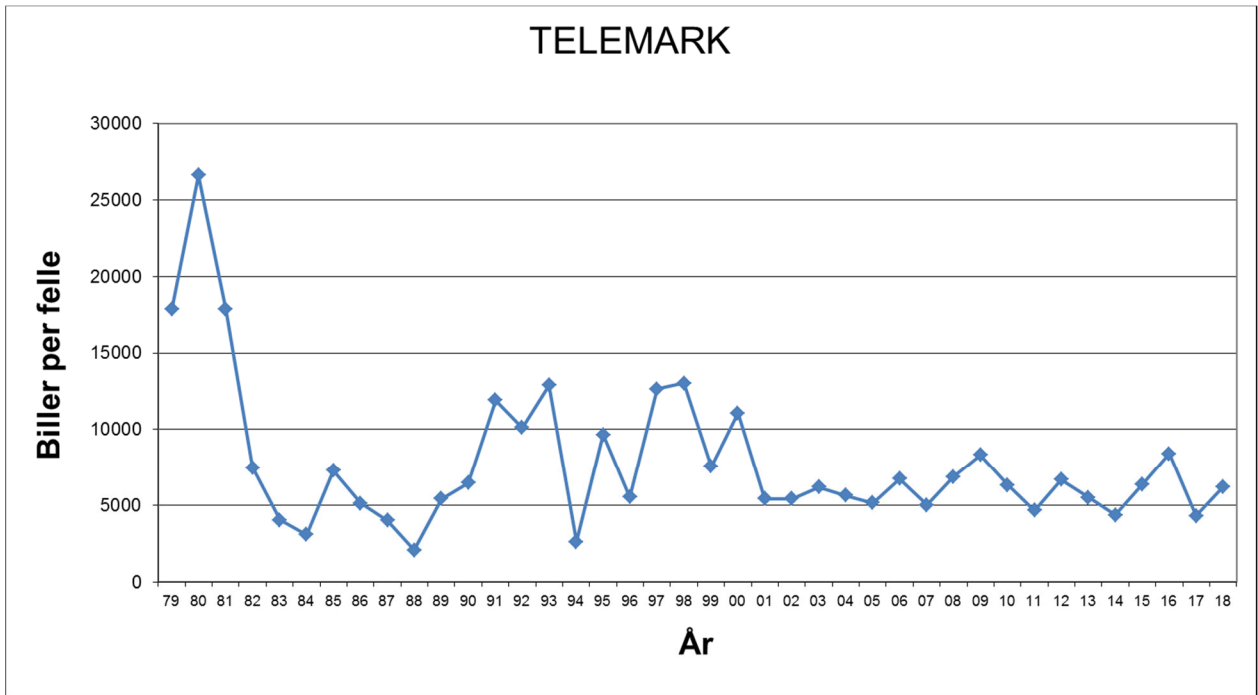
HEDMARK



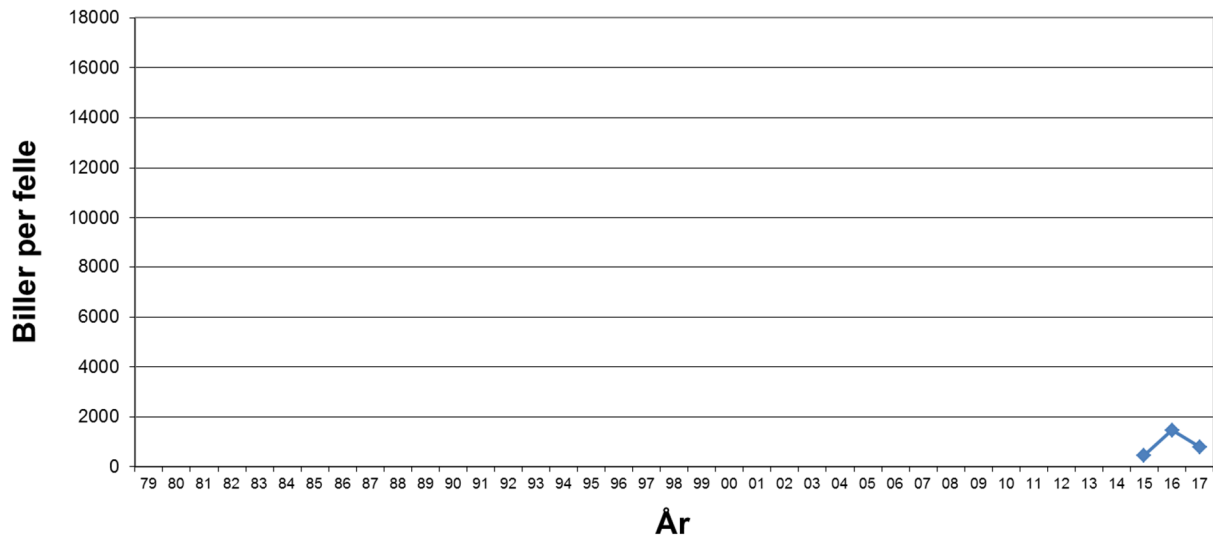
OPPLAND



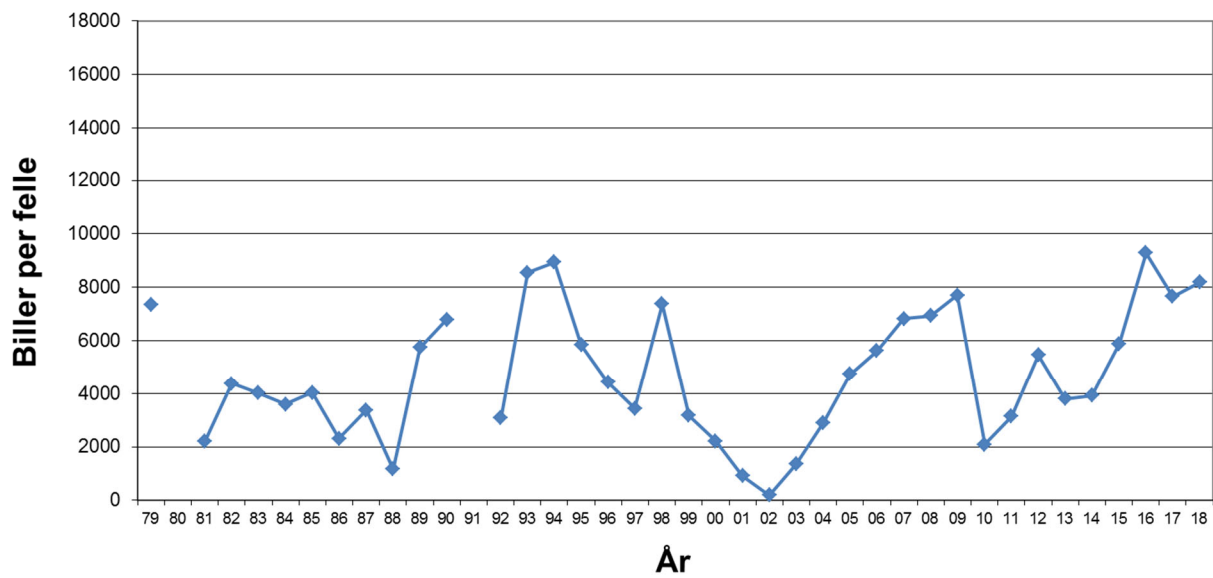


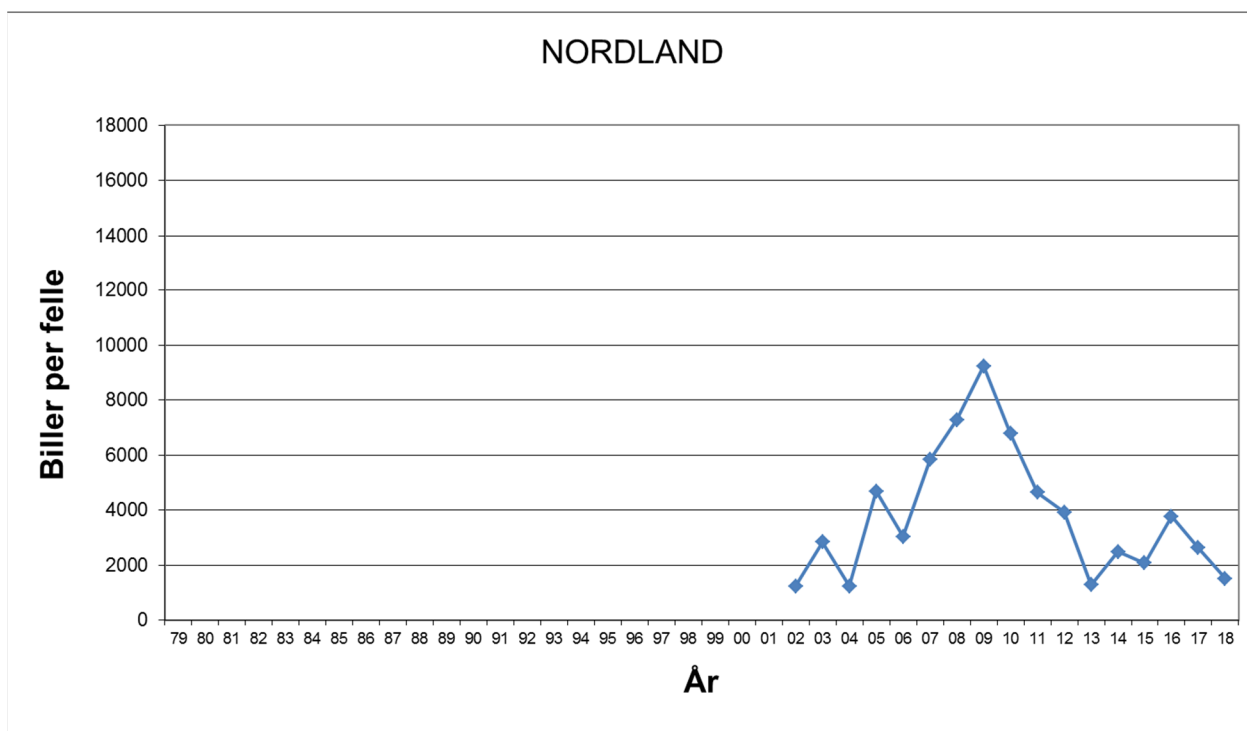
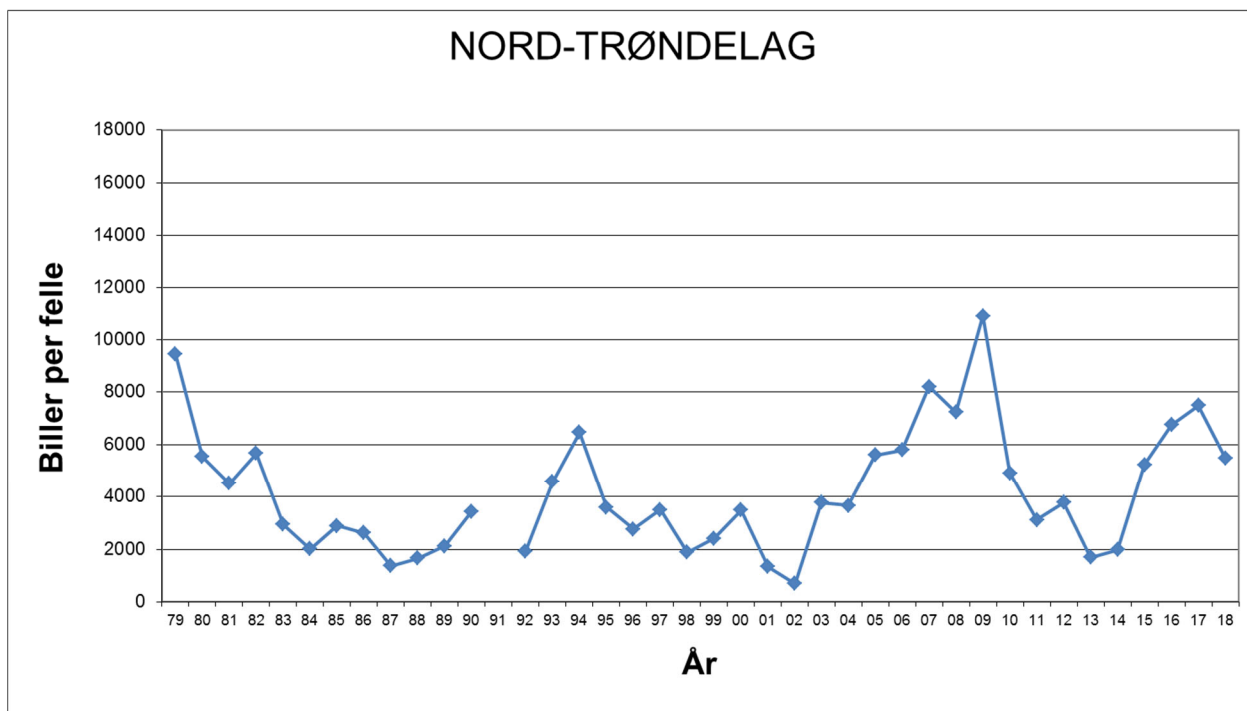


VEST-AGDER



SØR-TRØNDELAG





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.