



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

NIBIO RAPPORT | NIBIO REPORT

VOL.: 2, NR.: 129, 2016

GRANBARKBILLEN

Registrering av bestandsstørrelsene i 2016



BJØRN ØKLAND OG GRO WOLLEBÆK
Avdeling Skoghelse



TITTEL/TITLE	GRANBARKBILLEN - REGISTRERING AV BESTANDSSTØRRELSENE I 2016
FORFATTER(E)/AUTHOR(S)	BJØRN ØKLAND OG GRO WOLLEBÆK

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
25.11.2016	2/129/2016	Åpen	131091	2016/2093
ISBN-NR./ISBN-NO:	ISBN DIGITAL VERSJON/ ISBN DIGITAL VERSION:	ISSN-NR./ISSN-NO:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-01731-8		2464-1162	25	

OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:	KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:
Landbruks- og matdepartementet (LMD)	Terje Hoel

STIKKORD/KEYWORDS:	FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:
granbarkbiller, feromonfeller, overvåking <i>Ips typographus</i> , pheromone traps, monitoring	Skogentomologi / Skoghelse Forest entomology / Forest health

SAMMENDRAG:
<p>Den generelle økning i barkbillefangstene som vi har sett de siste årene fortsetter også i 2016. Økningen var mest markert i Midt-Norge og Nord-Norge, mens mye nedbør trolig har begrenset flukt og formering for billene på Østlandet. I Trøndelag har det vært flere påfølgende år med gode betingelser for barkbillene, og Sør-Trøndelag har i 2016 den høyeste verdien som har vært målt for dette fylket i barkbilleovervåkingen. Flere kommuner i Nord-Trøndelag rapporterer om spredte forekomster av skader på grunn av granbarkbiller. Økt skade av granbarkbiller i nordlige områder med lite barkbilleproblemer tidligere er også en trend i andre deler av Nord-Europa. Fellefangstene dokumenterer at granbarkbiller forekommer i vestlige og kystnære områder i Vest-Agder (Lyngdal og Mandal) hvor gran har blitt plantet i nyere tid. Flere vestlige fylker som Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal får stadig mer gran i attraktiv alder for granbarkbiller, men det mangler overvåkingsdata for granbarkbiller fra disse fylkene.</p>

GODKJENT /APPROVED	PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER
Carl Gunnar Fossdal	Bjørn Økland
_____ NAVN/NAME	_____ NAVN/NAME

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, 25.11.16

Bjørn Økland

INNHOOLD

1	INNLEDNING	6
2	METODER	7
3	RESULTATER	8
	3.1.1 Østlandet og Sørlandet	8
	3.1.2 Midt-Norge og Nord-Norge	8
	3.1.3 Rapporterte angrep	9
4	DISKUSJON.....	10
5	KONKLUSJONER - VURDERING AV SITUASJONEN	12
	LITTERATURREFERANSER	12

1 INNLEDNING

Granbarkbillen (*Ips typographus* L.) er den eneste insektarten i Norge som kan angripe og drepe levende grantrær i stort omfang. Granbarkbillen 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 granskogplantingene når moden alder (Granhus m.fl. 2012). Granbarkbillen 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). For øyeblikket pågår et stort utbrudd i Slovakia, og dette utbruddet 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.

Granbarkbillen formerer seg primært i ferske vindfall og andre former for døde og svekkete grantrær. Når billettheten er lav vil ikke billene og deres symbiontiske blåvedsopper være i stand til å kolonisere levende trær, siden trærne er beskyttet av ulike forsvarsmekanismer (Krokene 2015). Store vindfelinger 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 «lageret» av svekkete trær blir brukt opp, eller tørkeperioden tar slutt og trærne gjenvinner sin naturlige motstand (Økland og Bjørnstad 2006, Kausrud m.fl. 2012).

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 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 granbarkbillen ble etablert i 1979. Overvåkingen har pågått årlig siden da og er nå den mest omfattende felleovervåkingen av granbarkbillen i verden.

Dataene fra overvåkingen er et viktig redskap for å kunne planlegge 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.lovdatab.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 mekanismene i barkbilleutbrudd (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).

I denne rapporten presenteres resultatene fra granbarkbilleovervåkingen i 2016.

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. Hogstflatene hadde en minimumsstørrelse på ca. 2 dekar. For å unngå at billene som tiltrekkes skulle skade nærliggende skog var fellene plassert minst 20 m fra skogkant. Når fangststedet har vært endret i forhold til forrige år har det nye fangststedet blitt plassert så nær fjorårets fangststed som mulig og i tilnærmet samme skogtype. Fellefangsten i overvåkingen ble utført med tre fellemodeller, 1979-modell, 1980-modell og BEKA-feller, med flest feller av BEKA-modellen (Tabell 1). Innfasing til ny fellemodell vil fortsette etter hvert som de gamle fellene slites ut. Siden fellemodellene har ulik fangbarhet (det vil si at de fanger ulike mengder biller under sammenlignbare forhold) 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-linjær 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 granbarkbillen. Dispenserne ble produsert av Kjemikonsult (www.kjemikonsult.no) og ble distribuert til bidragsyterne fra Norsk institutt for bioøkonomi.

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

Årets materiale omfatter data fra 144 fangststeder, med i alt 561 feller, fordelt på 114 kommuner. Fangstresultatene som gjengis i figurer og tabeller tilsvarer fangsten i «standardfeller» av 1980-modell. De to fylkene Oslo og Akershus er slått sammen i tallbehandlingen. Vest-Agder er med i overvåkingen for andre gang etter oppstart i 2015.

3 RESULTATER

Tallene for 2016 viser en generell økning i fellefangstene i forhold til nivået i 2015 i alle landsdeler som dekkes av barkbilleovervåkingen (Figur 1 og 2). Økningen er av omtrent samme størrelse som økningen fra 2014 til 2015. Denne generelle økningen har vært årlig siden bunnåret 2013 (Figur 1 og 2). Økningen har vært mest markert i Midt-Norge og Nord-Norge (se omtale under eget kapittel under).

3.1.1 Østlandet og Sørlandet

På Østlandet viser fem av fylkene en moderat økning i fellefangstene sammenlignet med fjoråret (Hedmark +36 %, Telemark +32 %, Oslo og Akershus +19 %, Aust-Agder +18 % og Østfold +8 %), mens de øvrige fylkene viser en svak til moderat nedgang (Buskerud -1 %, Oppland -7 % og Vestfold -24 %; Tabell 1). Sammenligner vi med to år tilbake (2014) har alle østlandsfylkene en økning, med unntak av Vestfold (-40 %) og Oslo og Akershus (-1 %). Spredningen i fangsttall er stor mellom kommunene, og enkelte kommuner utmerker seg med stor økning fra fjoråret (Tabell 2). For eksempel er økningen på godt over 400 % for Åsnes og Våler i Hedmark og Tokke i Telemark. I Vestfold viser de fleste kommunene en nedgang, med unntak av Hof (83 % økning) og Stokke (86 % økning). Innad i noen fylker er det et svært stort spenn i fangstverdier mellom ulike kommuner, slik som for eksempel Oslo og Akershus (fra 767 til 14 006 biller per felle), og Oppland (444 til 10 270 biller per felle) (Tabell 2). Flere fylker har også gjennomgående høye til moderat høye fangster i alle kommuner. For eksempel har alle kommuner i Telemark fangstverdier over 7500 biller per felle, med unntak av Kviteseid (Tabell 2). Vest-Agder, som er med for andre gang, viser også en økning i forhold til fjoråret (Tabell 1), og økningen er på mer enn 300 % i Vennesla kommune (Tabell 2). Resultatene fra Vest-Agder dokumenterer også at granbarkbiller forekommer i vestlige og kystnære kommuner som Lyngdal og Mandal (Tabell 2).

3.1.2 Midt-Norge og Nord-Norge

Alle fylkene i Midt- og Nord-Norge viser en klar økning i fangstene i 2016, og fangstene har vært økende siden bunnåret 2013. Sør-Trøndelag utmerker seg med en stor økning og hadde i 2016 den høyeste verdien (9 279 biller per felle) som noen gang har vært målt i overvåkingen fra dette fylket siden starten i 1981. Den største prosentvise økningen ble registrert i Nordland, men dette fylket har hatt høyere verdier i tidligere år (2009). Sammenlignet med to år tilbake utmerker Nord-Trøndelag seg med en økning på hele 241 %. Dette fylket har også landsdelens høyeste verdi på kommunenivå i år, med Høylandet som hadde 14 208 biller per felle. Også andre kommuner i Trøndelag viser høye verdier i år, slik som Inderøy med 13 588 og Selbu med 13 255 biller per felle. Samtlige kommuner i Sør-Trøndelag viser en økning i år (Tabell 2), og alle kommunene har en økning på 50 % eller mer (151 % i Selbu), med unntak av Orkdal (11 % økning). Sør-Trøndelag hadde også en markert økning i fangstene det foregående året, så sammenlignet med to år tilbake har noen kommuner en økning på over 300 % siden 2014, slik som Selbu (304 %), Midtre Gauldal (399 %) og Melhus (+655 %). I Nordland har Hemnes høye fangster til å være en kommune så langt mot nord (9 436 biller per felle), men her er det ikke verdier for foregående år å sammenligne med.

3.1.3 Rapporterte angrep

Fylkesskogmestere og øvrige kontakter for barkbilleovervåkingen i fylkene ble forespurt om det har vært observert angrep av granbarkbiller i 2016. I tråd med høye fellefangster i Trøndelag er det fra denne landsdelen som har flest rapporter om billeskader. I Nord-Trøndelag har det i 2016 vært flere uavhengige observasjoner fra flere deler av fylket om angrep av granbarkbiller på stående frisk skog. I Steinkjer, Snåsa og Inderøy er det rapportert om angrep på grupper av trær eller deler av bestand, og også på enkelttrær i Verdal kommune.

Angrep på trær har også vært observert på Østlandet, men mer sporadisk og i mindre omfang. Enkelte «roser» av angrepne trær rapporteres fra Oslo og Akershus, men angrepene synes å være små. I Oppland er det observert spredte angrep i noen flatekanter, og da med størst hyppighet i høydelagene opp til 400-500 m.o.h. (Gjøvik), og særlig i solvendte flatekanter i enden av store hogstflater (Lunner). I andre kommuner, som Søndre Land, Nord-Fron, Vågå, Lom og Skjåk, rapporteres det få eller ingen billeangrep. Fra Hedmark er tilbakemeldingen at det er minimalt med angrep/skader og at det kun er observert drepte enkelttrær i 2016. I Buskerud rapporteres det spredte angrep i Sigdal, mens i Øvre og Nedre Eiker var det lite angrep og kun angrep på mindre grupper på nivå med tidligere år. I Flesberg rapporteres det at lite skog er angrepet av biller, og i Kongsberg og andre kommuner i Buskerud er det ikke kjennskap til skader/angrep på skog.

4 DISKUSJON

Både fellefangstene i barkbilleovervåkingen og rapporterte billeskader viser at granbarkbillen har hatt bedre betingelser i Midt- og Nord-Norge enn på Østlandet i 2016. Dette kan trolig forklares med været i denne vekstsesongen. Månedstemperaturen i mai, som er den viktigste måneden for flukt og formering av granbarkbillen, lå 2,1 °C over normalen i hele landet og har således vært gunstig for billene. Store deler av Norge hadde månedsnedbør under normalen og dermed tørre og fine forhold for billene. En del stasjoner i Trøndelag og Nord-Norge fikk under 50 % av normalnedbøren både i mai og juni. Men på Østlandet var det våte og ugunstige forhold for barkbillene i denne perioden. For eksempel fikk enkelte stasjoner i Hedmark og Oppland 200-250 % av den normale nedbøren i mai (met.no 2016), og det kan ha lagt en betydelig demper på flukt og formering for billene. Også den påfølgende tidsperioden, der larveutviklingen foregår, synes å ha vært mer gunstig for barkbillene i Trøndelag og Nordland enn på Østlandet. Store deler av Trøndelag og Nordland hadde juli-temperaturer som var 1,5 – 2 °C over normalen og nedbør rundt det normale, mens store deler av Østlandet var influert av mye bygevær med mer nedbør enn normalt i juli og august og temperaturer under normalen i august (met.no 2016).

I tillegg til temperatur og nedbør, spiller det også stor rolle om mange biller har overvintret fra forrige sesong. Også i så måte har billene i Trøndelag hatt et bedre utgangspunkt enn billene på Østlandet i 2016. Trøndelag hadde den mest markerte økningen av alle regioner i billefangstene i 2015 (Tabell 1). Dette skyldes trolig at denne regionen ble utsatt for store stormer med vindfellinger i slutten av 2013, noe som ga mye billemat i 2014 (Hals 2014a). Sommeren 2014 var dessuten varm og gunstig for barkbillene (met.no 2016). At det likevel var lite billeskader i Trøndelag i 2014 og 2015 skyldes trolig at det ikke var mange nok biller i skogen på det tidspunktet til at de kunne overmanne friske trær, og at billenes formering i 2015 kom sent i gang på grunn av en kjølig forsommer (Økland & Wollebæk 2015). Det kan med andre ord ta flere sesonger før barkbillepopulasjonene bygger seg opp til en størrelse som gir skogskade, og de rapporterte skadene fra flere kommuner i Trøndelag i 2016 kan skyldes en flerårig oppbygging av billepopulasjonene de siste årene.

Økningen i billefangster i Midt- og Nord-Norge kan være del av en trend i Nord-Europa. Forekomsten av barkbilleskadet skog har vært økende i flere deler av granbarkbillens nordlige utbredelsesområde i Europa (Økland m.fl. 2015). I Arkhangelsk i Russland var det for eksempel et uvanlig stort utbrudd av granbarkbillen i perioden 1999 til 2004 (Aakala m.fl. 2011). Finland har hatt svært lite barkbilleskader tidligere, men fra 2010 har billepopulasjonene økt til et nivå som gir skogskade, og to generasjoner av granbarkbiller per år har vært observert for første gang (Neuvonen m.fl. 2014). Under de varme somrene 2008 og 2009 så vi en kraftig økning av barkbiller i overvåkingsfellene og billedrept skog i Trøndelag. Etter denne perioden var det flere regnfulle somrer og nedgang i billefangstene, men i de siste årene har det vært økning hvert eneste år og i 2016 hadde Sør-Trøndelag den høyeste fangsten som noensinne har vært målt for dette fylket i barkbilleovervåkingen.

Gran har vært plantet i stort omfang på Vestlandet siden 1950-tallet, men granbarkbillen har ikke vært et problem her. Volumet av plantet gran som når en attraktiv alder for granbarkbillen øker for hvert år i Vest-Agder, Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal (Granhus m.fl. 2012). Hyppigere episoder med 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. Vest-Agder ble innlemmet i overvåkingen for første gang i 2015 som et første steg mot å skaffe informasjon om granbarkbillen i de vestlige fylkene. Årets resultater viser en økning i forhold til fjoråret i dette fylket, og økningen er mer enn 300 % i Vennesla kommune. Resultatene dokumenterer også at granbarkbillen forekommer i vestlige og kystnære områder i Vest-Agder (Lyngdal og Mandal), hvor gran har blitt plantet i nyere tid. Dersom økonomien i overvåkingsprogrammet tillater videre ekspansjon i fremtiden vil flere fylker innlemmes ved å sette ut feller i utvalgte granrike lokaliteter for å finne ut om granbarkbillen er tilstede.

Fellefangster innen hver kommune viste et stort spenn i antall fangete biller. Det tas forbehold om at det er få feller i hver kommune, og at en derfor bør være forsiktig i tolkningen av lokale data. De store variasjonene vi ofte ser fra kommune til kommune kan ha vært påvirket av mangelfull prøvetaking på grunn av få feller, og behøver ikke fullt ut å gjenspeile reelle variasjoner i billepopulasjonene (Økland 2011). Også for fylkene kan estimatene være usikre dersom de bygger på fangster fra kun noen få lokaliteter. En styrking av overvåkingen med flere fangststeder ville gi et bedre datagrunnlag for å vurdere om klimaendringer kan føre til mer billeangrep og forekomst av to billegenerasjoner per år (Lange m.fl. 2006).

5 KONKLUSJONER - VURDERING AV SITUASJONEN

Den generelle økningen vi har sett i barkbillefangstene de siste årene fortsetter også i 2016. Det har vært en økning for hele landet hvert år siden bunnåret 2013. Økningen i 2016 har vært mest markert i Midt- og Nord-Norge, og dette har trolig sammenheng med værforholdene i vekstsesongen. I hele landet har temperaturene ligget langt over normalen under billenes fluktperiode i mai, men mye nedbør på Østlandet har trolig begrenset billenes flukt og formering.

I Trøndelag har det dessuten trolig vært mange overvintrende biller etter foregående gode sesonger for granbarkbiller. Sør-Trøndelag nådde i 2016 de høyeste fangstene som noensinne har vært målt for dette fylket i barkbilleovervåkingen. I tråd med høye fellefangster i Trøndelag er det også denne landsdelen som hadde flest rapporter om billeskader i 2016. I Nord-Trøndelag var det en rekke observasjoner av barkbilleangrep på stående frisk skog flere steder i fylket. Granbarkbiller kan trenge flere sesonger for å bygge opp en populasjonsstørrelse som gir skogskade, og de rapporterte skadene fra flere kommuner i Trøndelag i 2016 kan skyldes en flerårig oppbygging av billepopulasjonene de siste årene. Økt skade av granbarkbiller i nordlige områder som tidligere har vært forskånet fra angrep er også en trend i andre deler av Nord-Europa. Arkhangelsk opplevde store billeutbrudd på begynnelsen av 2000-tallet, og Finland har hatt økende forekomst av biller og billeskader etter 2010.

Barkbilleovervåkingen dokumenter at granbarkbiller forekommer i vestlige og kystnære områder i Vest-Agder (Lyngdal og Mandal), hvor gran har blitt plantet i nyere tid. Det kan være behov for fellefangster også i flere andre vestlige fylker med stadig mer gran som når hogstmoden alder, slik som Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal. Episoder med vind og tørke i disse områdene gir tilgang på svekkete og døde grantrær som kan være attraktive for granbarkbiller.

For 2017 anbefales det at man er særlig på vakt i områder som opplever nye store vindfelling og på lokaliteter som har hatt høye billefangster de siste årene. Ved store vindfelling bør angrepne trær transporteres ut av skogen så fort som mulig og før den nye billegenerasjonen forlater trærne. Klekking av nye biller starter som regel i juli.

Vi kan forvente sammenslåing av flere kommuner og fylker i tiden som kommer. For at vi skal beholde mulighetene til å sammenligne med overvåkingsdata fra tidligere år vil det være viktig at datainnsamlingen i fremtiden fortsetter å bruke den kommune- og fylkesinndelingen som eksisterer nå. Det finnes informasjon om riktig bruk av kommunenavn og kommunenummer ved innsending av skjema med barkbillefangstdata på hjemmesiden til barkbilleovervåkingen (<http://www.skogoglandskap.no/temaer/barkbilleovervaking>; også inngang fra www.nibio.no).

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 viderekomne. *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
- 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 2016. Været i Norge - klimatologisk månedsoversikt. Link:

<http://met.no/?module=Articles;action=Article.publicShow;ID=694>

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. <http://sciencenordic.com/effects-climate-change-spruce-bark-beetle>

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.

Tabell 1. Fangst av granbarkbiller, snitt pr. felle i hvert fylke og prosentvis endring 2014-2016 og 2015-2016

År	Fangst per felle (estimert*):			Endring (%*):		Antall feller:		
	2016	2015	2014	14-16	15-16	M80	M79	BEKA
Østfold	5395	5002	3858	40	8	0	2	58
Akershus og Oslo	8576	7213	8687	-1	19	2	16	48
Hedmark	5724	4195	4957	15	36	7	1	68
Oppland	5433	5861	3983	36	-7	1	5	69
Buskerud	8360	8476	5896	42	-1	4	12	36
Vestfold	6444	8493	10675	-40	-24	0	14	36
Telemark	8405	6384	4370	92	32	0	0	52
Aust-Agder	4092	3464	2369	73	18	0	0	16
Vest-Agder	1470	457	-	-	-	0	0	16
S-Trøndelag	9279	5889	3919	137	58	4	0	28
N-Trøndelag	6747	5229	1981	241	29	0	2	42
Nordland	3771	2072	2484	52	82	0	4	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.

Tabell 2. Fangst av granbarkbiller, snitt per felle i kommuner og fylker i år 2016

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Østfold	Halden	4853
	Sarpsborg	1225
	Fredrikstad	7638
	Aremark	6744
	Marker	4463
	Rømskog	2820
	Trøgstad	6991
	Eidsberg	8414
	Skiptvedt	6076
	Rakkestad	2078
	Rygge	8122
	Våler	8232
	Hobøl	2474
Snitt for Østfold		5395

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Oslo og Akershus	Vestby	7770
	Ski	11256
	Ås	11197
	Nesodden	4551
	Bærum	13510
	Aurskog-Høland	8774
	Sørum	767
	Enebakk	10550
	Lørenskog	8368
	Nittedal	10402
	Ullensaker	6271
	Nes	8590
	Eidsvoll	6407
	Nannestad	5386
	Hurdal	9416
	Oslo	14006
Snitt for Oslo og Akershus		8576

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Hedmark	Kongsvinger	5430
	Ringsaker	1342
	Løten	3667
	Stange	4894
	Nord-Odal	10120
	Sør-Odal	3345
	Eidskog	6279
	Grue	6494
	Åsnes	11535
	Våler	7109
	Elverum	5735
	Åmot	2741
	Snitt for Hedmark	

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Oppland	Lillehammer	4443
	Gjøvik	7976
	Nord-Fron	3596
	Sør-Fron	5935
	Ringebu	1069
	Øyer	7438
	Gausdal	4127
	Østre Toten	3067
	Jevnaker	9044
	Lunner	8104
	Gran	10270
	Søndre Land	444
	Nordre Land	3707
	Sør-Aurdal	3233
	Vestre Slidre	9038
	Snitt for Oppland	

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Buskerud	Kongsberg	10394
	Ringerike	7260
	Hole	8626
	Flå	15750
	Gol	5379
	Sigdal	8866
	Modum	8714
	Øvre Eiker	7529
	Lier	13634
	Hurum	4791
	Flesberg	4056
	Rollag	8851
Nore og Uvdal	4836	
Snitt for Buskerud		8360

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Vestfold	Holmestrand	6255
	Tønsberg	5242
	Sandefjord	683
	Larvik	6544
	Sande	6177
	Hof	7613
	Re	8918
	Andebu	7527
	Stokke	8523
	Lardal	6953
Snitt for Vestfold		6444

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Telemark	Porsgrunn	10007
	Drangedal	8779
	Nome	7535
	Hjartdal	7975
	Kviteseid	3642
	Tokke	12491
Snitt for Telemark		8405

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Aust-Agder	Grimstad	4357
	Vegårshei	5841
	Birkenes	729
	Bygland	5440
Snitt for Aust-Agder		4092

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Vest-Agder	Mandal	93
	Vennesla	5381
	Marnardal	218
	Lyngdal	189
Snitt for Vest-Agder		1470

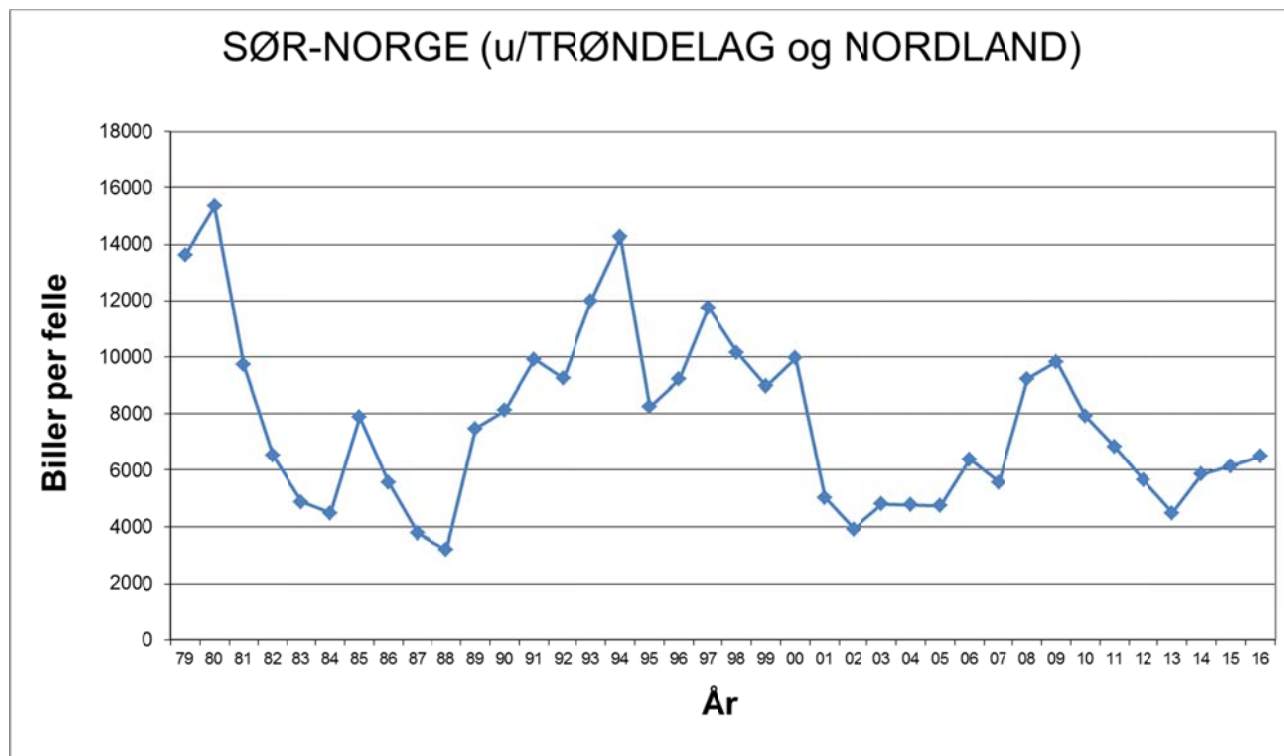
FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Sør-Trøndelag	Trondheim	10987
	Orkdal	11932
	Midtre-Gauldal	4464
	Melhus	9199
	Selbu	13255
	Tydal	5836
Snitt for Sør-Trøndelag		9279

FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Nord-Trøndelag	Steinkjer	4828
	Meråker	7154
	Stjørdal	2337
	Namdalseid	5832
	Namsskogan	2022
	Grong	7611
	Høylandet	14208
	Overhalla	8997
	Nærøy	895
	Inderøy	13588
Snitt for Nord-Trøndelag		6747

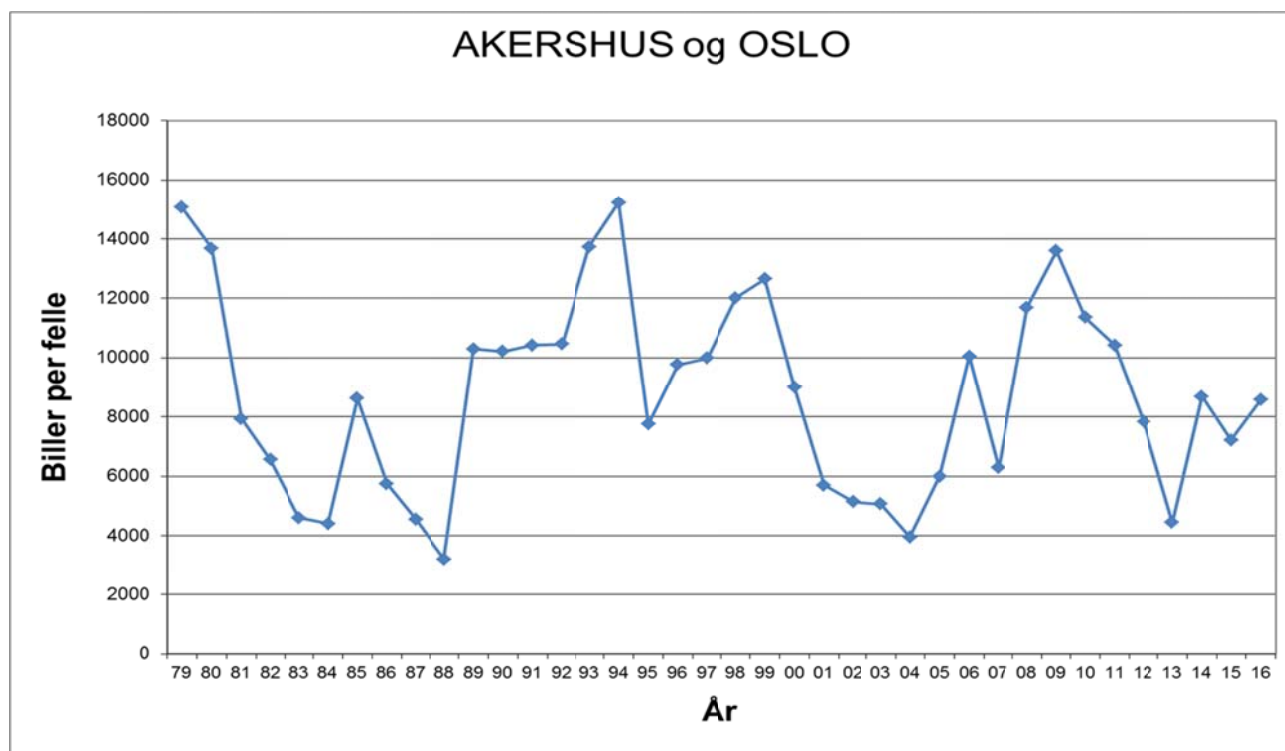
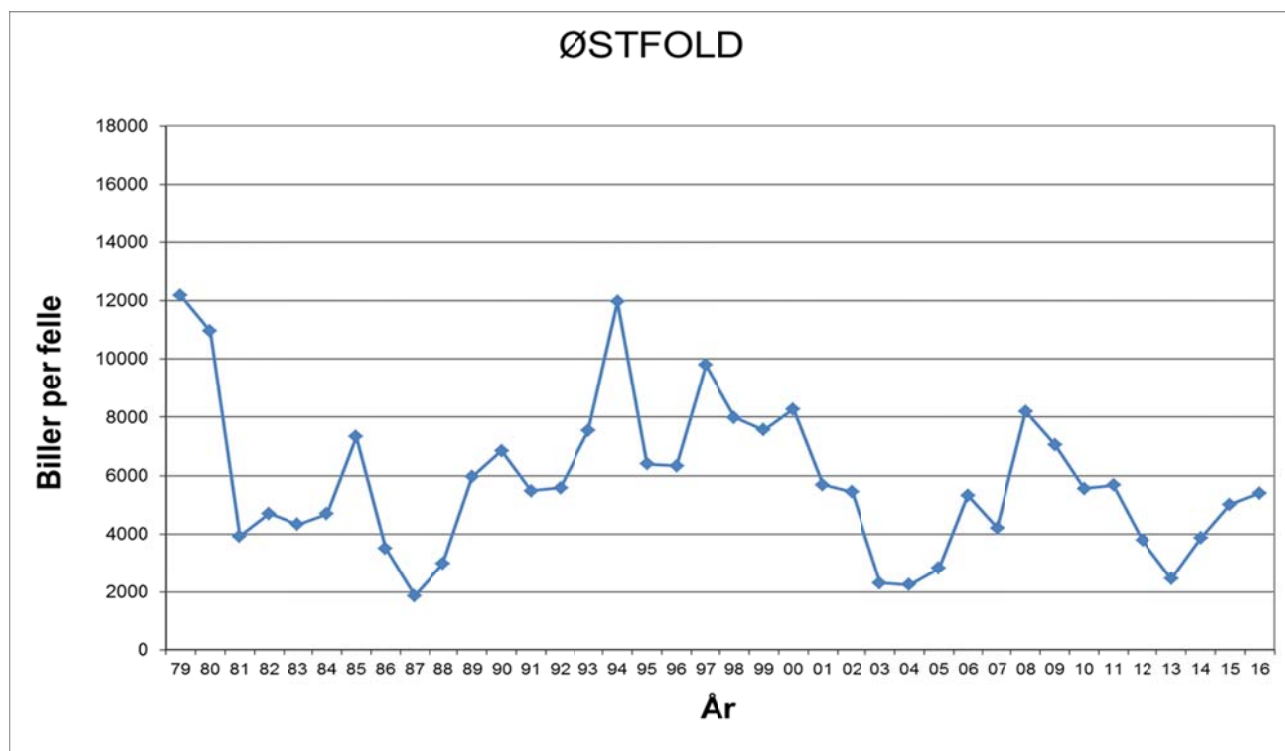
FYLKE	KOMMUNE	Snitt per felle*
Nordland	Bindal	3355
	Brønnøy	1603
	Grane	4364
	Hemnes	9436
	Rana	96
Snitt for Nordland		3771

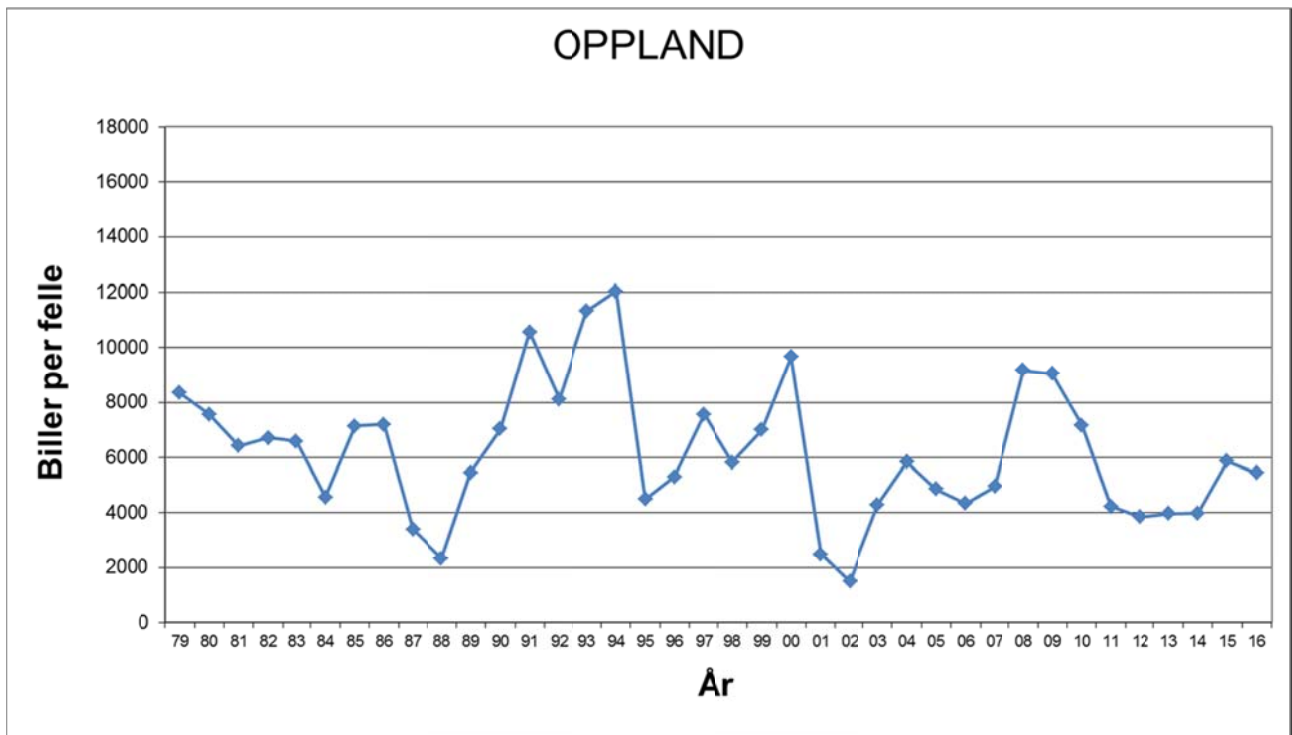
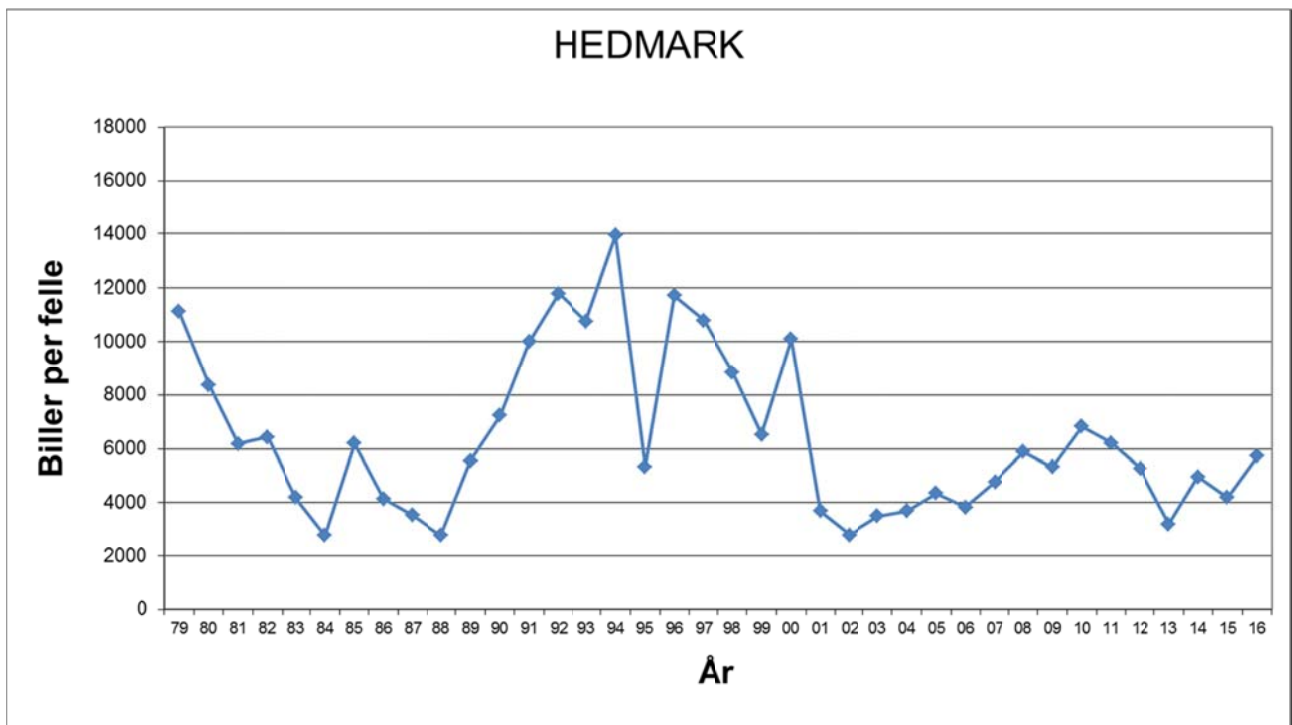
* Siden de ulike fellemodellene har ulik evne til å fange biller, er fangstene i fellemodellene 1979 (M79) og Beka korrigert for å tilsvare en fangbarhet mest mulig lik fellemodell 1980 (M80).

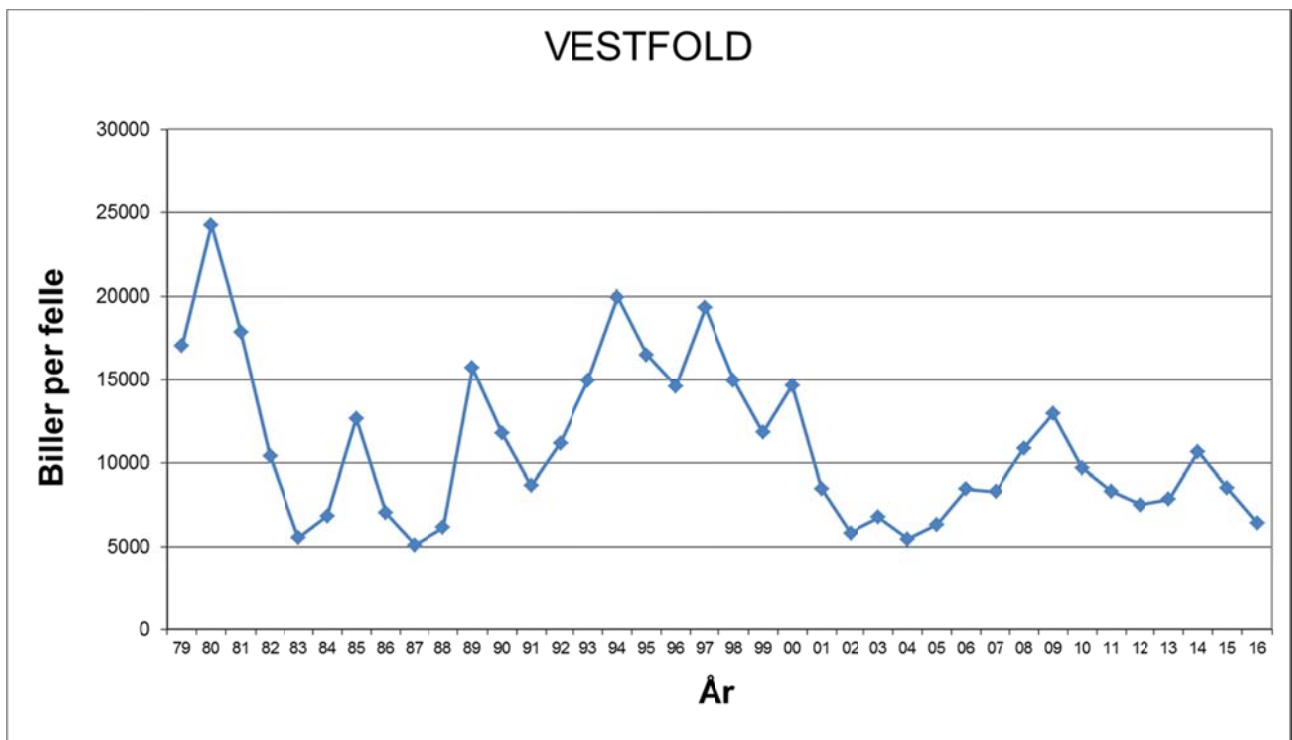
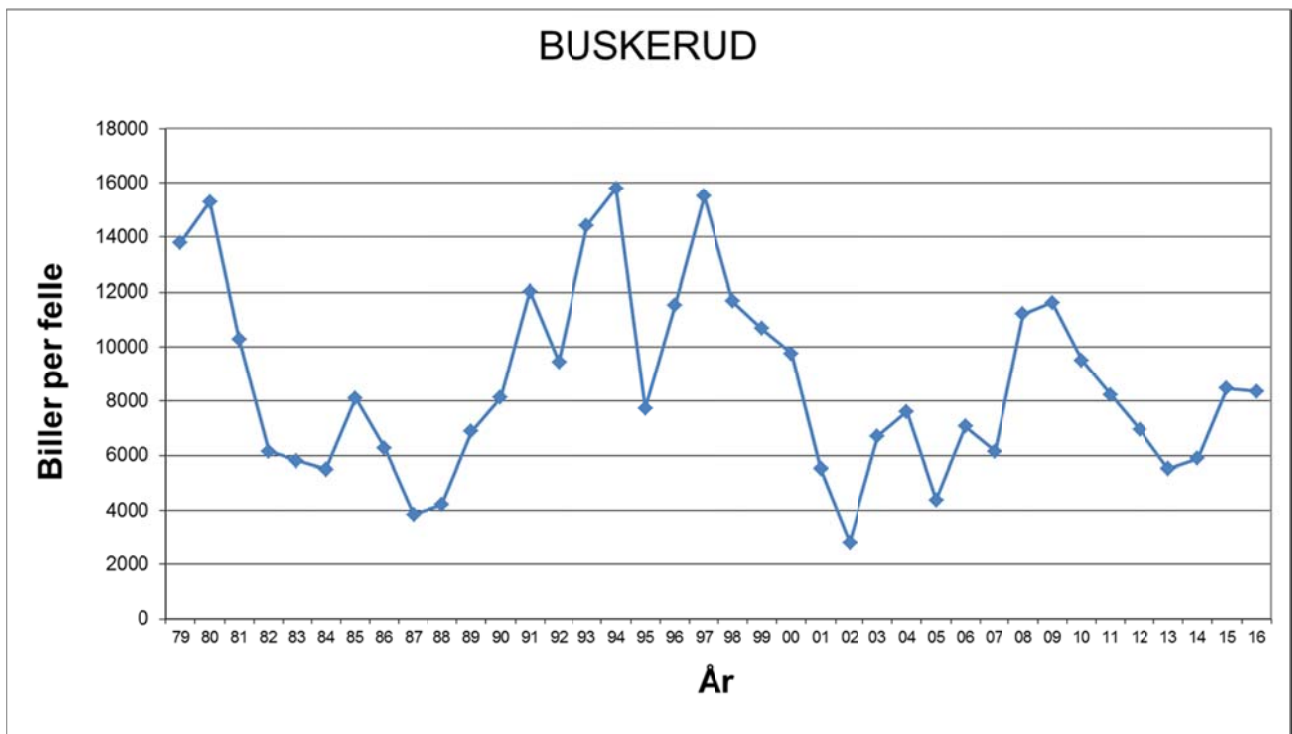
Figur 1. Fangst av granbarkbiller (snitt pr. felle) for Sør-Norge i perioden 1979-2016

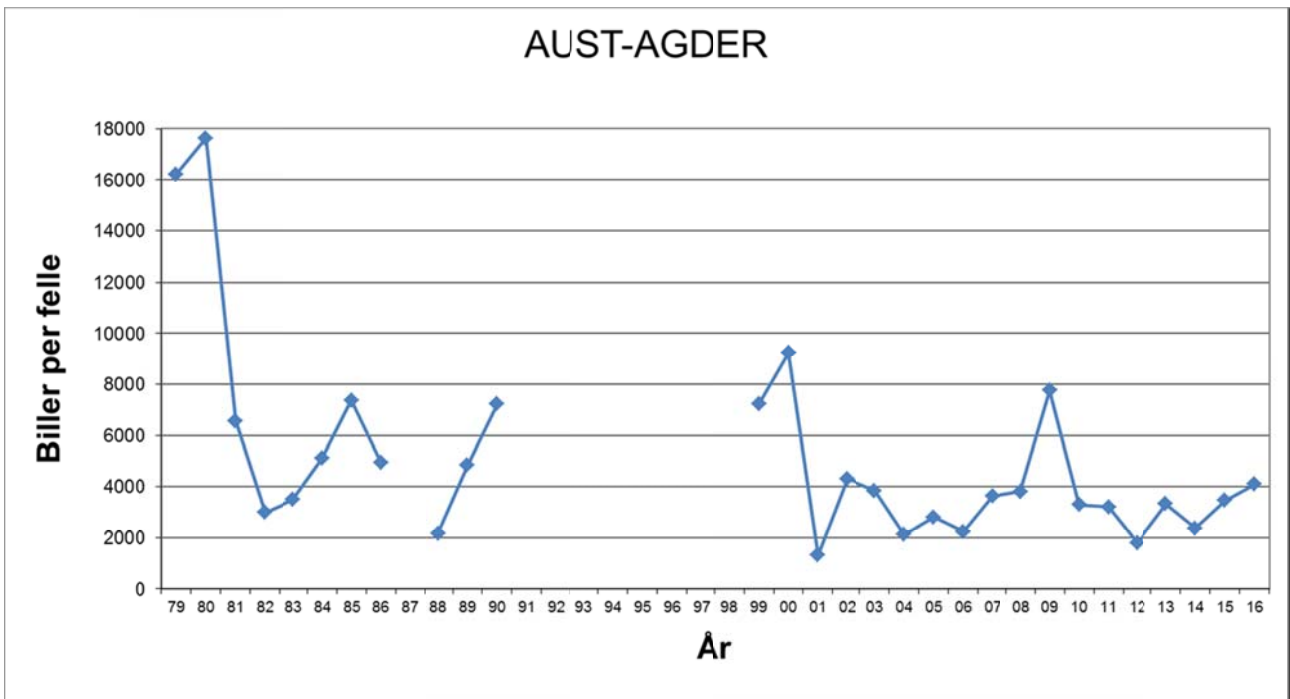
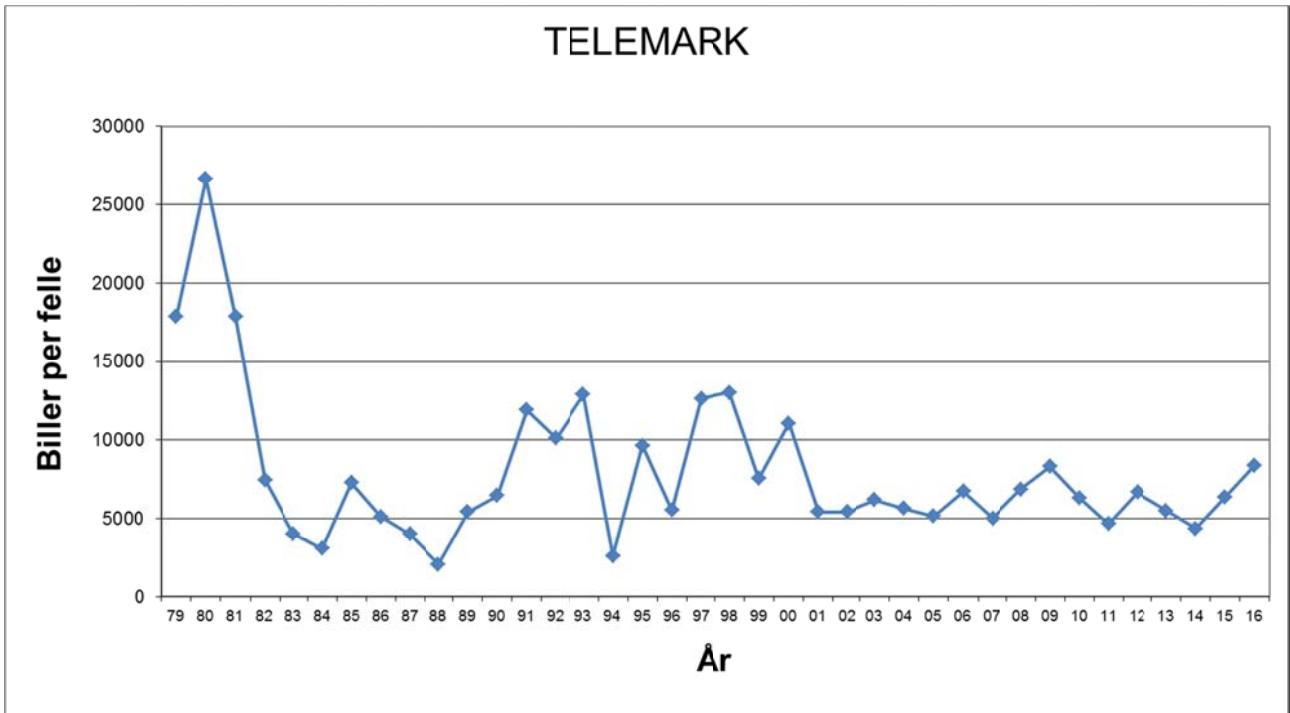


Figur 2. Fangst av granbarkbiller (snitt pr. felle) for hvert fylke i perioden 1979-2016. Merk at alle y-akser har lik skala, bortsett fra Vestfold og Telemark som har større maksimumsverdi

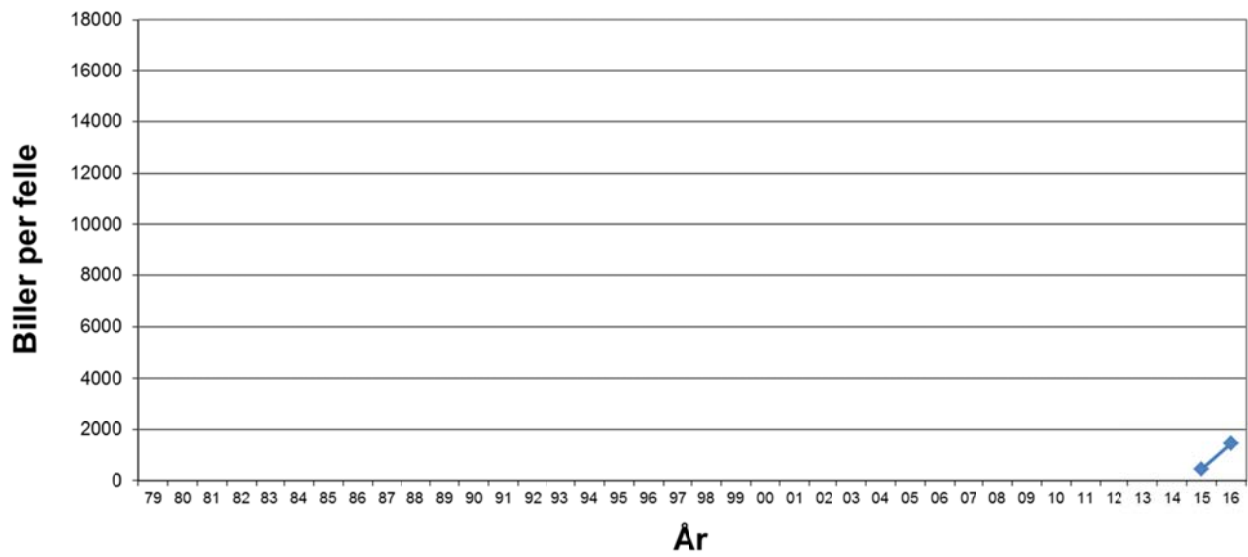




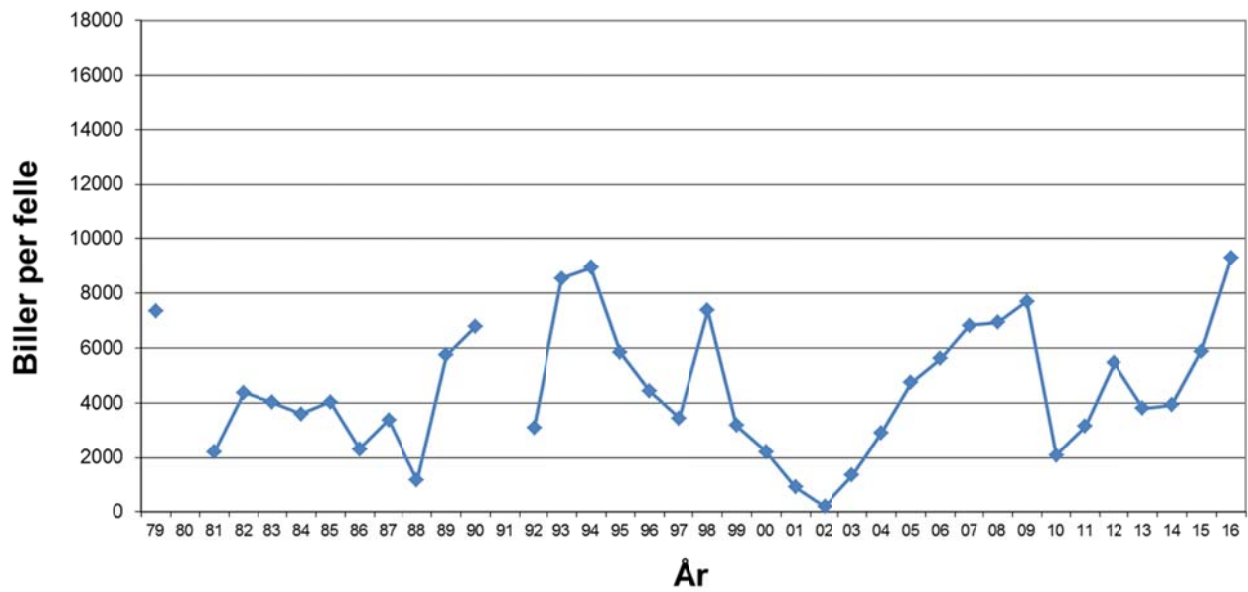




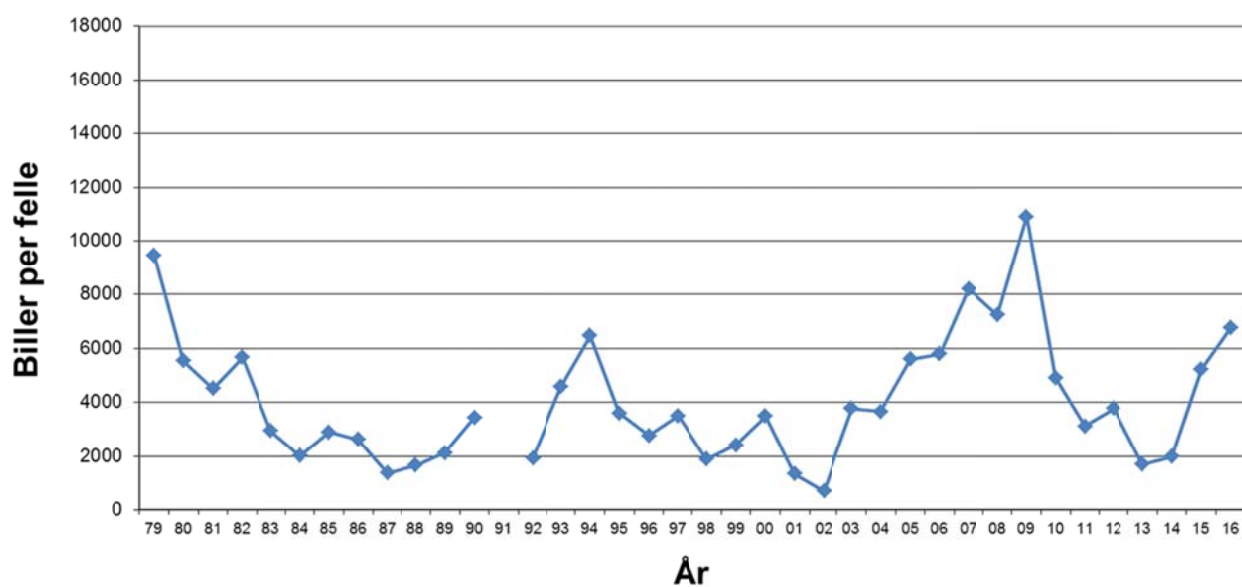
VEST-AGDER



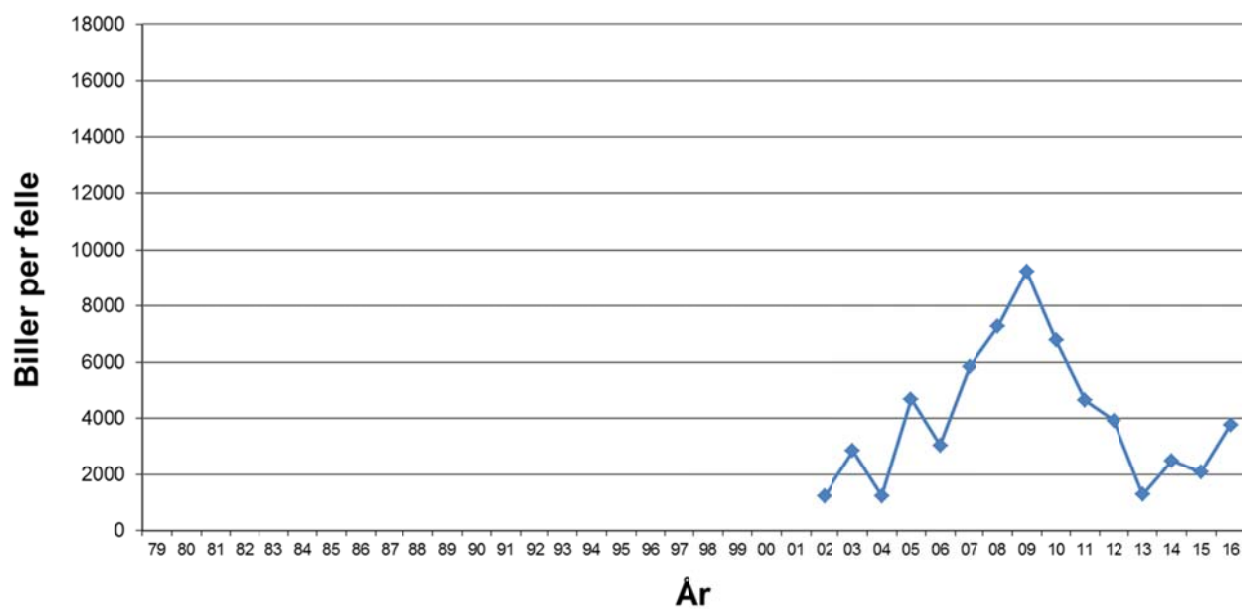
SØR-TRØNDELAG



NORD-TRØNDELAG



NORDLAND



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.