

# Hyppigere og kortere

Norsk institutt for skog og landskap har fokusert på hvilke effekter et endret klima kan få på granbarkbillen. Dette er den første av to artikler som gjengir noen av resultatene og hva de kan bety for norsk skog. Hyppigere stormer og tørkeperioder vil gi hyppigere utbrudd, men utbruddene kan komme til å bli mer kortvarige. Bestandsnivået til granbarkbillen svinger ofte i takt i landsdeler som rammes av de samme stormene. En viktig praktisk konsekvens av denne samvariasjonen over store områder er at skogskjøtseltiltak må skje på stor skala for å ha ønsket effekt.

Av Bjørn Økland, Paal Krokene og Holger Lange

**G**ranbarkbillen (*Ips typographus*) er vidt utbredt i Europa og Asia og regnes blant de verste skadegjørerne i europeiske barskoger. Gjentatte utbrudd i løpet av de siste århundrene har gitt katastrofale skogødeleggelser i Sentral- og Nord-Europa.

Siste utbrudd i Sør-Norge på 1970-tallet ødela skog tilsvarende 5 000 000 m<sup>3</sup> tømmer. I tillegg til å ha stor økonomisk betydning er granbarkbillen også en økologisk nøkkelart med stor innflytelse på skogøkosystem og biologiske samfunn i skog. I et prosjekt finansiert av Norges Forskningsråd (NORKLIMA) har vi fokusert på hvordan klimaendringene kan påvirke denne arten.

#### Mer enn 100 lokaliteter

Fordi klimarelaterte hendelser slik som tørke og stormfelling er viktige for granbarkbillen, er det rimelig å tro at et endret klima vil påvirke hyppigheten og intensiteten av barkbilleutbrudd, selv om det ikke har vært klart hvordan denne påvirkningen skjer. Dette prosjektet har lagt vekt på å få en grunnleggende forståelse av

hvordan klimaet påvirker populasjonsdynamikken hos granbarkbillen.

En forutsetning for dette arbeidet har vært det omfattende overvåkningsprogrammet av granbarkbillen som Landbruks- og matdepartementet har finansiert gjennom 25 år. Overvåkningsprogrammet har gitt data for hvordan populasjonen svinger opp og ned, dvs. tidsserier, fra mer en 100 lokaliteter i alle de viktigste gran-skogsområdene i Norge.

#### Ekstremvindene synkroniserer

Granbarkbillens populasjonsstørrelse viser seg å svinge noenlunde i takt over overraskende store områder (det vil si avstander opp til 400 km), noe som tyder på at klima er en viktig regulerende faktor (Økland & Bjørnstad 2003). Tendensen til å ha synkroniserte utbrudd over store områder er enda større for granbarkbillen enn for andre tredrepende barkbiller i Nord Amerika (Økland m.fl. 2005).

Mønstrene i synkronitet hos granbarkbillen har størst likhetstrekk med hvordan vindfelling er synkronisert i landskapet, mens de avviker fra tilsvarende mønstre for temperatur og nedbør (Økland & Bjørnstad 2003).

Barkbilledrept skog i Tatra-fjellene sommeren 2006. Her forventes det økende omfang av barkbilleskader etter omfattende vindfelling i november 2004. Også i Sverige, der mer enn 75 millioner m<sup>3</sup> gran blåste overende i januar 2005, forventes det store angrep neste sommer. (Foto: Andrej Gubka).



# utbrudd

Ser vi på tidsserien for hele Østlandet under ett, så ser vi at den største økningen i billepopulasjonene kom etter de omfattende vindfellingene i 1987 (Økland & Berryman 2004).

## Rammer ulikt i tid

En sterk sammenheng med populasjonstørrelsen i det foregående året (dvs. tetthetsavhengighet) tyder på at tilgangen på «mat» (dvs. døde og svekkete trær) styrer populasjonstørrelsen, mens naturlige fiender ikke ser ut til å spille noen avgjørende rolle i å regulere mengden av granbarkbiller (Økland & Berryman 2004).

Deler vi landet inn i regioner, ser vi at tidsseriene innenfor områder som f.eks. lavlandet på Østlandet og Trøndelag er forholdsvis like, mens det er svært stor forskjell mellom disse områdene. Årsaken til slike regionale forskjeller i billepopulasjonene er trolig at Trøndelag og Østlandet rammes av stormer og påfølgende vindfelling til ulik tid.

Av dette forstår vi at hyppigheten av store vindfelling og hvor effektivt de vindfelte trærne ryddes ut av skogen før billene rekker å formere seg i dem, er av avgjørende betydning for risikoen for nye barkbilleutbrudd. Men våre synkronitetsanalyser viser også at opprydding og andre tiltak bare er effektive dersom de gjøres over store områder.

## Har oftere utbrudd

Når billene blir mange, blir de i stand til å kolonisere og drepe stående trær, og dette er grunnlaget for at det kan bli utbrudd. Dessuten vil langvarig tørke og andre faktorer som svekker trærnes motstandskraft gjøre det lettere for billene å erobre trær. Antallet svekkete trær bygger seg opp i

tiden mellom utbrudd og forbrukes raskt under utbrudd, og slike trær er på en måte drivstoffet til et utbrudd.

Denne andre matressursen for billene, og som kommer i tillegg til vindfallene, inngår i en ny simuleringsmodell for granbarkbillens populasjonsdynamikk (Økland & Bjørnstad 2006). Når vi kjører denne modellen får vi opphold mellom utbrudd og varighet av utbrudd som stemmer overens med historiske data fra Norge de siste 250 år. Karakteristisk for disse dataene er en stor variasjon i oppholdstiden mellom hvert utbrudd, mens utbruddslengden som oftest er relativt konstant rundt 8-10 år.

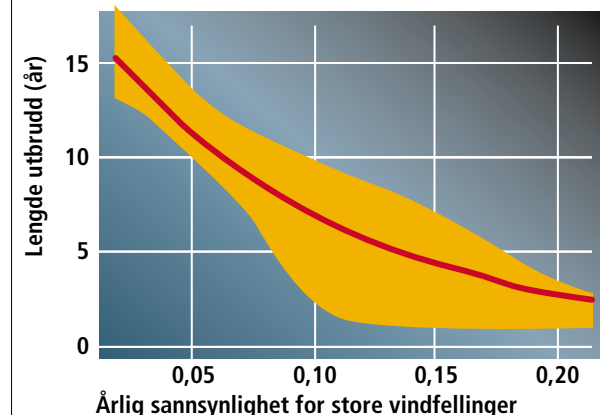
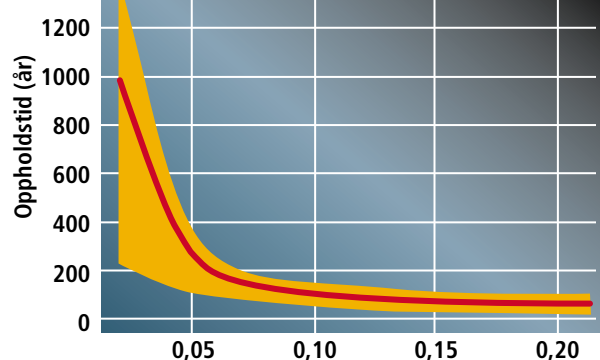
## Struktur og størrelse

Selv om fremtidige klimaendringer kan gi grunnlag for flere barkbilleutbrudd, vil det sannsynligvis være mulig å redusere risikoen gjennom langsiktige skogskjøtselstiltak. Det er rimelig å anta at skogstruktur og bestandsstørrelser spiller en vesentlig rolle for utbruddsrisikoen.

Barkbilleutbruddene er ofte omfattende der vi har mye skog som modnes samtidig, slik vi for eksempel ser i de pågående utbruddene av «mountain pine beetle» i Nord Amerika. Vi vet imidlertid ikke hva som er den optimale bestandsstrukturen for å redusere utbruddsrisikoen av granbarkbiller her i Norge.

## Rom for forbedringer

Simuleringsmodellen (Økland & Bjørnstad 2006) vi har utviklet i dette prosjektet kan forbedres ved at den gjøres romlig og skreddersys til et skandinavisk landskap. Det vil sette oss i stand til å analysere hvordan ventetiden mellom utbrudd endrer



Enkelte klimascenarier viser at kraftige stormer kan bli langt hyppigere i fremtiden, men usikkerheten er stor (Iversen m.fl. 2005, Benestad 2005). En økning i stormhyppigheten vil føre til flere store vindfelling og raskere oppbygging av svekkete trær, noe som i følge simuleringsmodellen både vil gi kortere opphold mellom utbrudd og kortere varighet av hvert utbrudd (se figur).

seg med bestandsstørrelse og skogstruktur i landskapet.

Andre resultater fra prosjektet viser at to barkbillegenerasjoner kan bli vanlig i store deler av Sør- og Midt-Norge. Dette vil innebære at risikoen for utbrudd øker i landsdeler med mye gammelskog som hittil har vært forskånet for store utbrudd (f.eks. i Trøndelag). Dersom den eksisterende modellen utvides til to generasjoner pr. sommer, vil det også være mulig å analysere denne situasjonen.

Om forfatterne: Bjørn Økland, Paal Krokene og Holger Lange er alle tilknyttet Universitetet for miljø og biovitenskap (UMB). I neste artikkel presenterer de sine resultater på en mulig endring fra én til to billegenerasjoner per år i Norge. ■

## REFERANSER:

Benestad, R. 2005. Storm frequencies over Fennoscandia - relevance for bark beetle outbreak. RegClim results. Met.no report 20/2005.

Iversen, T., Benestad, R., Haugen, J.E., Kirkevåg, A., Sorteberg, A., Debernard, J., Grønås, S., Hanssen-Bauer, I., Kvamstø, N.G., Martinsen, E.A., Engen-Skaugen, T. 2005. Norges klima om 100 år - usikkerheter og risiko. <http://regclim.met.no>.

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 dynamics 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(2): 283-290.