



Skogsskadeinsekters populationsekologi

Therese Johansson 2 feb 2012

Svenska skadedjur (topplista)

1. **Snytbagge** (*Hylobius abietis*)
2. **Älg** (*Alces alces*)
3. **Rådjur** (*Capreolus capreolus*)
4. **Granbarkborre** (*Ips typographus*)
5. **Randig vedborre** (*Trypodendron lineatum*)
6. **Brun skogssnigel** (*Arion subfuscus*)
7. **Tallmätare** (*Bupalus piniarius*)
8. **Större mörkborre** (*Tomicus piniperda*)
9. **Svart granbastborre** (*Hylastes cunicularius*)
10. **Barrskogsnunna** (*Lymantria monacha*)
11. **Mindre mörkborre** (*Tomicus minor*)
12. **Skogssork** (*Clethrionomys glareolus*)
13. **Svart tallbastborre** (*Hylastes brunneus*)
14. **Tallbarkstinkfly** (*Aradus cinnamomeus*)
15. **Ren** (*Rangifer tarandus*)
16. **Tallskottvecklare** (*Rhyacionia buoliana*)
17. **Vanlig tallstekel** (*Diprion pini*)
18. **Bäver** (*Castor fiber*)
19. **Sextandad barkborre** (*Pityogenes chalcographus*)
20. **Liten tallstekel** (*Microdiprion pallipes*)
21. **Öronvivlar** (*Otiorhynchus spp.*)
22. **Tallskottmal** (*Exoteleia dodecella*)
23. **Ögonvivel** (*Strophosoma capitatum*)
24. **Tallbock** (*Monochamus sutor*)
25. **Gråvivel** (*Brachyderes incanus*)
26. **Kronhjort** (*Cervus elaphus*) – gran i Skåne
27. **Vedsteklar** (*Siricidae*)
28. **Dovhjort** (*Cervus dama*) – lövföryngring i Skåne
29. **Åkersork** (*Microtus agrestis*)
30. **Större aspvedbock** (*Saperda carcharias*)
31. **Trädödare** (*Cossus cossus*)

Svenska skadedjur (topplista)

1. **Snytbagge** (*Hylobius abietis*)
2. **Älg** (*Alces alces*)
3. **Rådjur** (*Capreolus capreolus*)
4. **Granbarkborre** (*Ips typographus*)
5. **Randig vedborre** (*Trypodendron lineatum*)
6. **Brun skogssnigel** (*Arion subfuscus*)
7. **Tallmätare** (*Bupalus piniarius*)
8. **Större mörghor** (*Tomicus piniperda*)
9. **Svart granbastborre** (*Hylastes cunicularius*)
10. **Barrskogsnunna** (*Lymantria monacha*)
11. **Mindre mörghor** (*Tomicus minor*)
12. **Skogssork** (*Clethrionomys glareolus*)
13. **Svart tallbastborre** (*Hylastes brunneus*)
14. **Tallbarkstinkfly** (*Aradus cinnamomeus*)
15. **Ren** (*Rangifer tarandus*)
16. **Tallskottvecklare** (*Rhyacionia buoliana*)
17. **Vanlig tallstekel** (*Diprion pini*)
18. **Bäver** (*Castor fiber*)
19. **Sextandad barkborre** (*Pityogenes chalcographus*)
20. **Liten tallstekel** (*Microdiprion pallipes*)
21. **Öronvivlar** (*Otiorhynchus spp.*)
22. **Tallskottmal** (*Exoteleia dodecella*)
23. **Ögonvivel** (*Strophosoma capitatum*)
24. **Tallbock** (*Monochamus sutor*)
25. **Gråvivel** (*Brachyderes incanus*)
26. **Kronhjort** (*Cervus elaphus*) – gran i Skåne
27. **Vedsteklar** (*Siricidae*)
28. **Dovhjort** (*Cervus dama*) – lövföryngring i Skåne
29. **Åkersork** (*Microtus agrestis*)
30. **Större aspvedbock** (*Saperda carcharias*)
31. **Trädödare** (*Cossus cossus*)

Vad är en skadegörare?

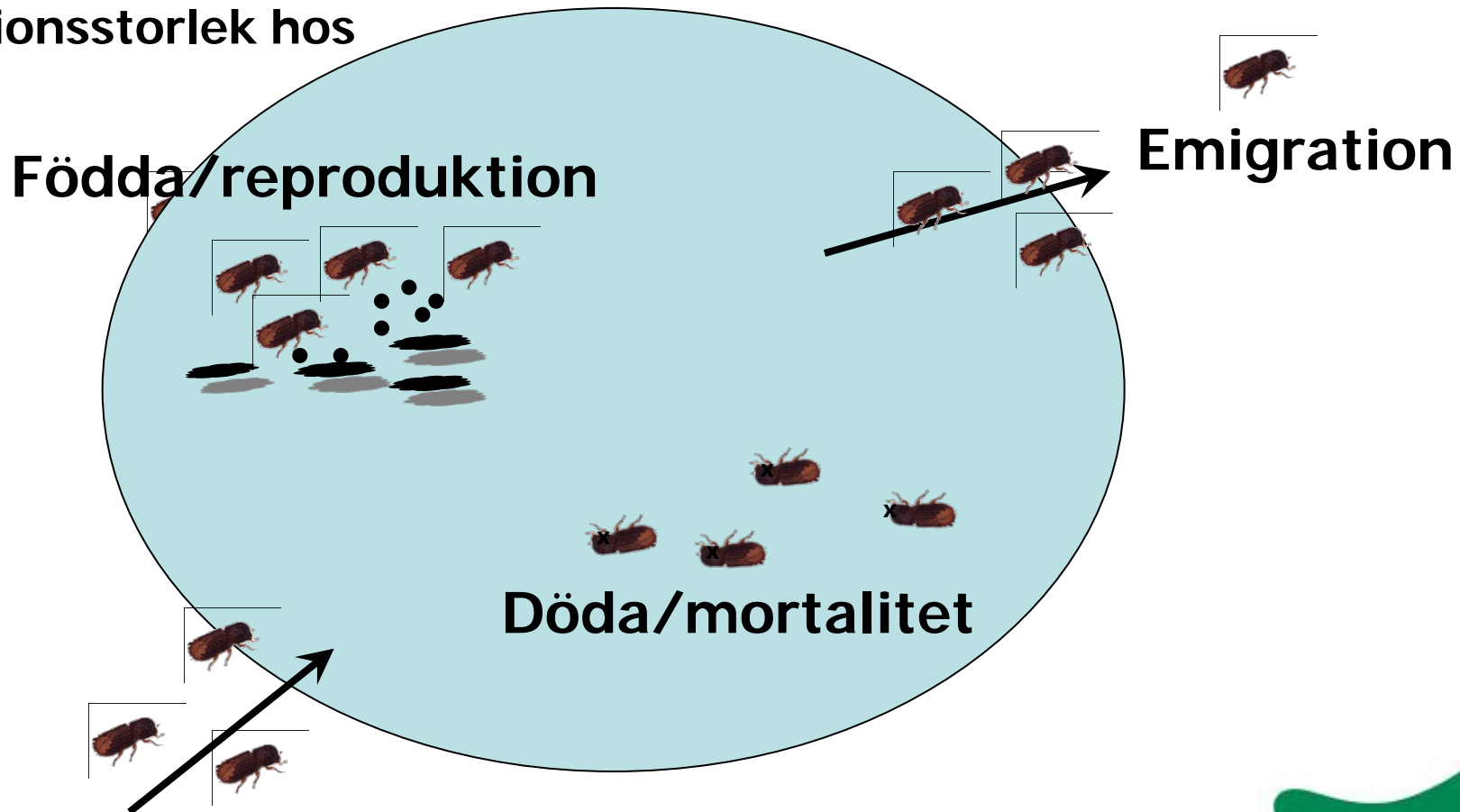
- Lever på virke eller annan ekonomiskt värdefull resurs.
- Begrepp som definierats utifrån människan – konkurrerar med människan om resurser.
- Kan ha viktiga ekologiska funktioner t ex skapa substrat åt andra arter.

Vad är populationsekologi?

- Hur många?
- Var? Spatial variation.
- När? Temporal variation.
- **VARFÖR?**

Populationsdynamik

Beskriver och förklarar
förändringar i
populationsstorlek hos
en art.



Immigration

Trofiska nivåer

Bottom-up reglering

Top-down reglering

Väder: temp, vind, nederbörd

Toppredatorer

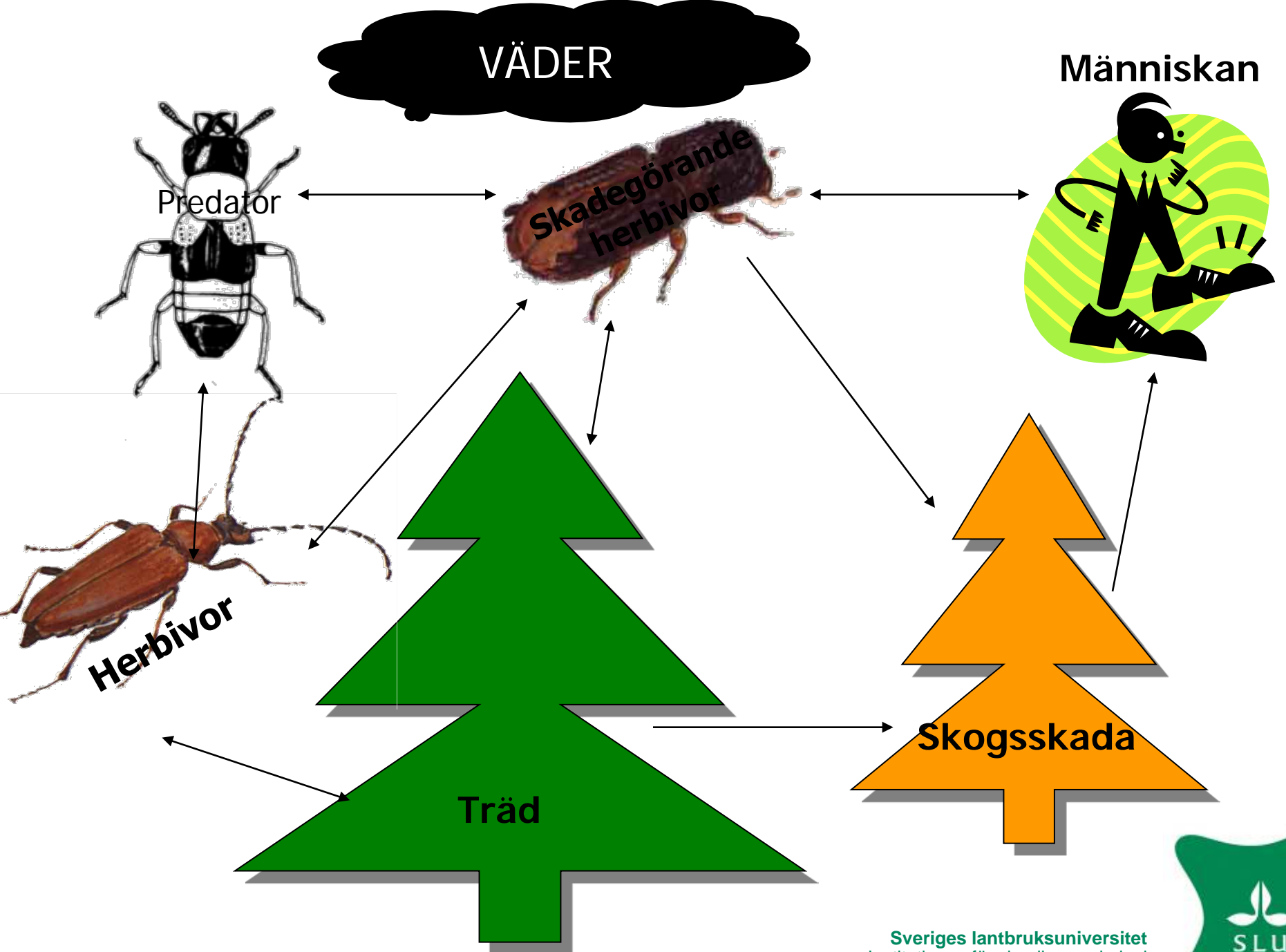
Predatorer

Herbivorer = potentiella skadedjur

Växter/substrat

VÄDER

Människan



På vilka sätt skadar skogsinsekterna?

Direkt

- kambium
- blad & barr

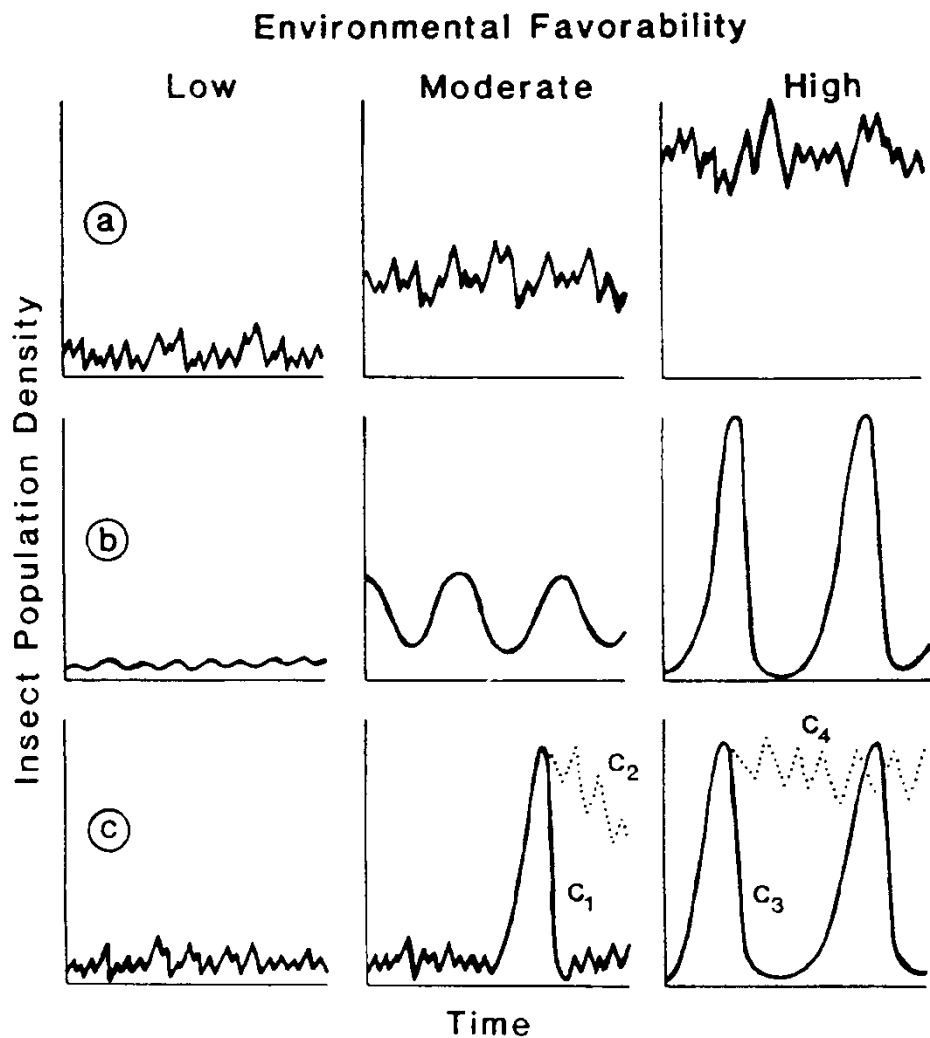
Indirekt

- skadar träd och öppnar upp för sekundära skadegörare (svampar och andra insekter)

Typer av utbrott

- **Gradvisa utbrott.** Populationstätheten påverkas av lokala miljöfaktorer. Ex. snytbagge som gynnas av hyggen.
- **Cykliska utbrott.** Utbrott kommer med jämna mellanrum. Ex fjällbjörkmätare.
- **Eruptiva utbrott.** Populationstätheten kan snabbt anpassas till ändrade förhållanden. Spridningsförmågan god. Skapar eget substrat. Ex granbarkborre.

Olika Dynamiker som funktion av Miljö och Reproduktionsförmåga



Gradvisa utbrott

Snytbagge

Större och mindre mörghorre

Cykliska utbrott

Fjällbjörkmätare ca 10 år

Ekvecklare, lindmätare 4-5 år

Eruptiva utbrott

Granbarkborre

Barrskogsnunna

Mountain pine beetle

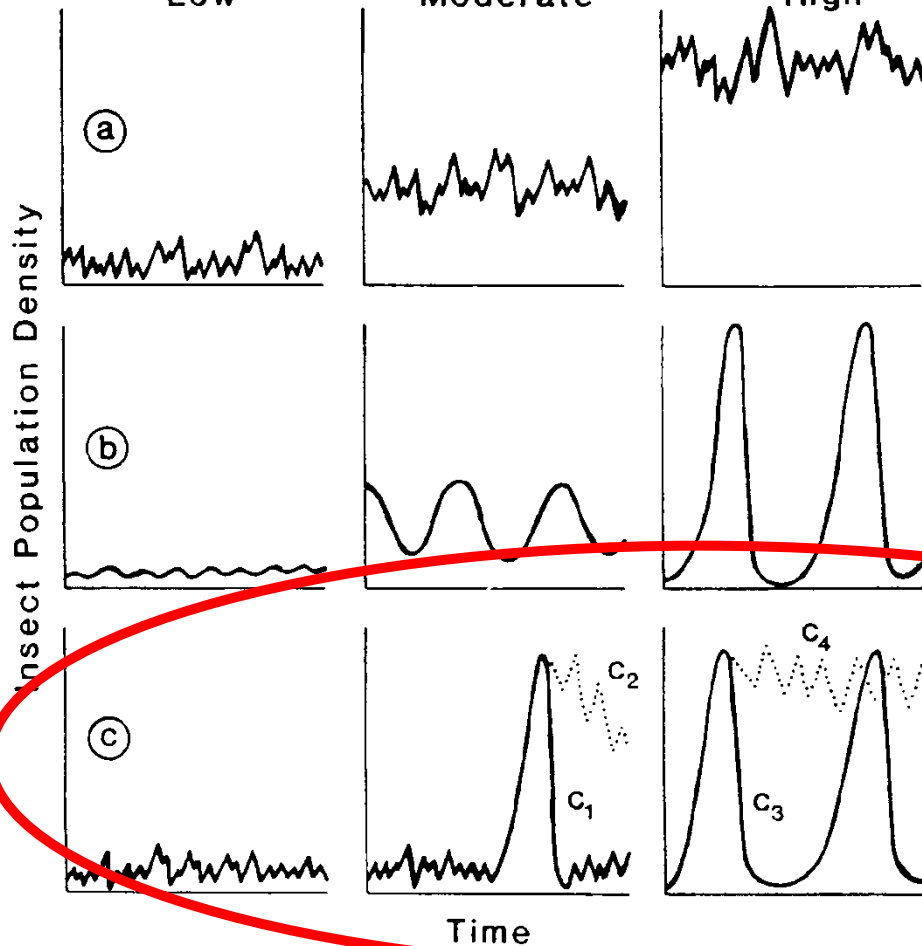
Olika Dynamiker som funktion av Miljö och Reproduktionsförmåga

Environmental Favorability

Low

Moderate

High



Snytbagge

Större och mindre mägborre

Fjällbjörkmätare ca 10 år

Ekvecklare, lindmätare 4-5 år

Granbarkborre

Barrskogsnunna

Mountain pine beetle

Utbrottsdynamik

- Endemiska förhållanden: barkborrarna är inte tillräckligt många för att döda träd.
- Epidemiska förhållanden: många barkborrar/insekter -> kan döda träd.
- Balans mellan pop. täthet och trädens motståndskraft.
- Utbrott initieras av händelse som t ex storm men mer behövs.

Vad behöver man veta för att förhindra utbrott?

- Substratval.
- Vad sätter igång utbrottet?
- Hur stor är populationen mellan utbrott?
- Naturliga fiender?
- Konkurrerande arter?
- Populationsdynamik! Vad reglerar?

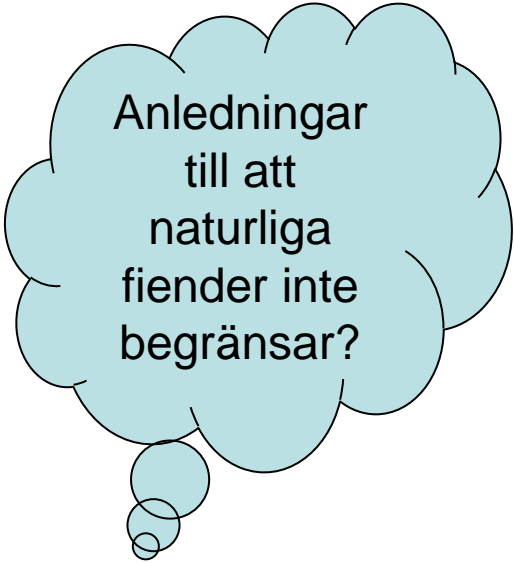
Utbrottsarter kännetecknas av

- Begränsas största delen av tiden av biotiska och abiotiska faktorer eller av människan.
- Har en potential hög förökningshastighet och förmåga att snabbt svara på ökad resurstillgång (stor tillväxtpotential, r-strateg).
- Tidiga successionsarter
- Bra spridningsförmåga

=> massförekommer ibland (utbrott med ekonomisk förlust).

När skadar utbrottsinsekterna?

- En livskraftig startpopulation
- Gott om föryngringsmaterial
- Gynnsamma klimatförhållanden
- I frånvaro av naturliga fiender

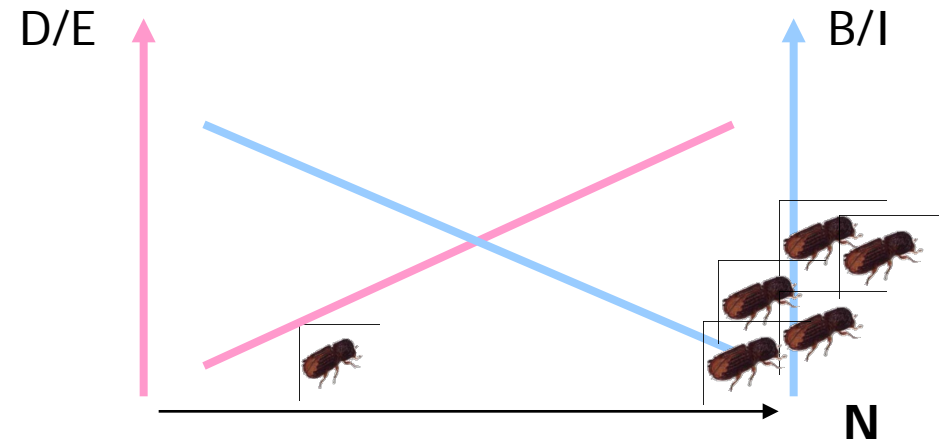


Anledningar
till att
naturliga
fiender inte
begränsar?

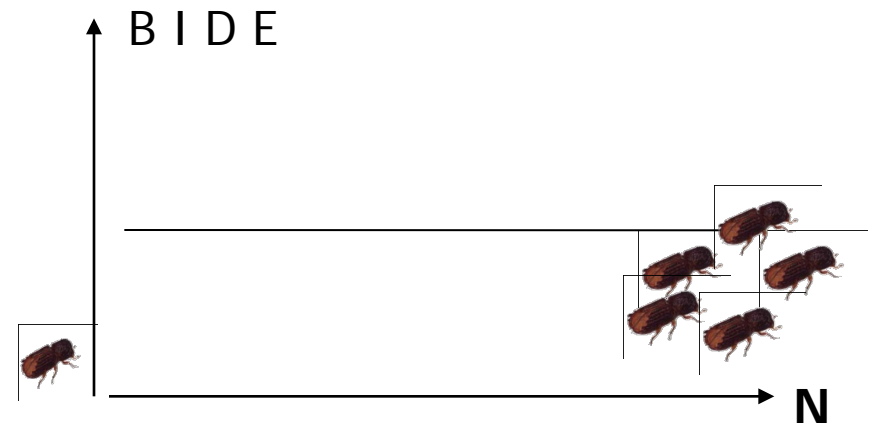
Viktiga processer

- Täthetsberoende och täthetsoberoende.
- Biotiska och abiotiska.
- Konkurrens (inom och mellan art).
- Predation och parasitoider.
- Substrattillgång
- Klimat/väder

Täthetsberoende och täthetsoberoende

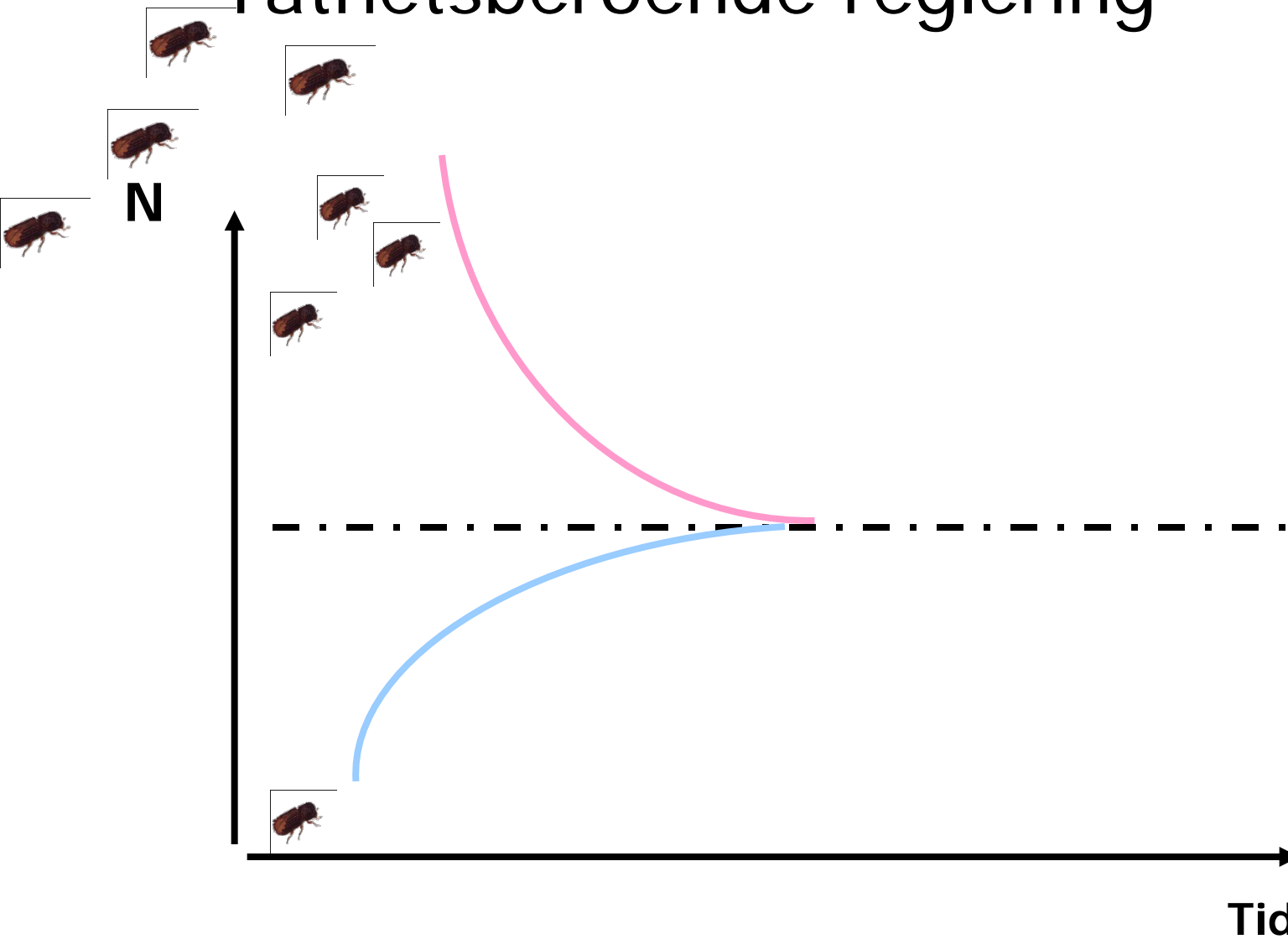


**Mortalitet och reproduktion
varierar beroende på
populationsstorleken**



**Mortalitet och reproduktion är
konstant**

Täthetsberoende reglering



Täthetsoberoende processer

VÄDER/KLIMAT som i sin tur påverkar:

- Utvecklingshastighet (antal generationer/år).
- Primärproduktion och därmed också sekundärproduktion.
- Energibehov.
- Substrattillgång (ex stormar).
- Torka, temp under bark, regn och ruttnande phloem påverkar reproduktionsframgången

Täthetsberoende processer

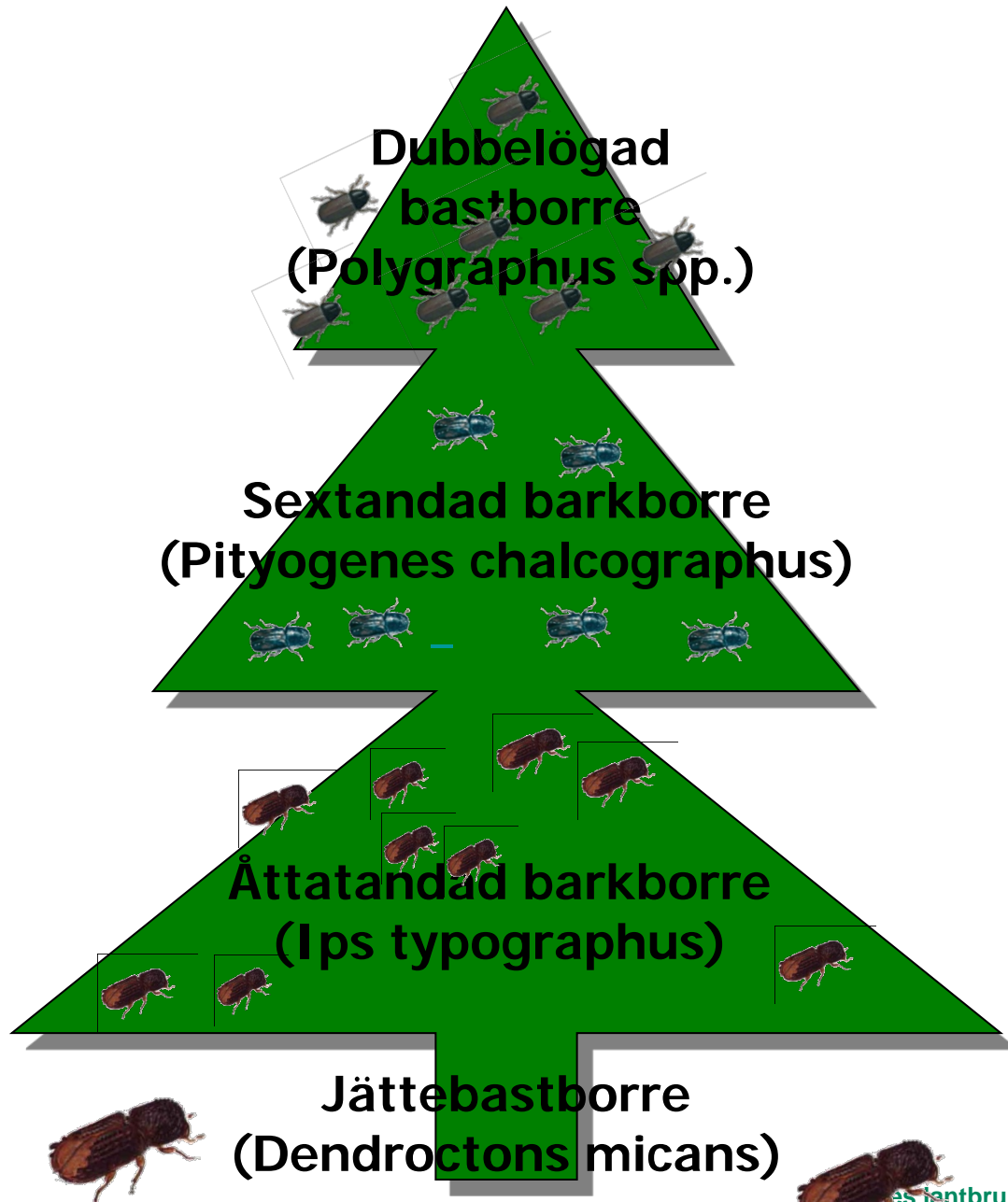
- Konkurrens
- Predation
- Parasitism
- Sjukdomar
- Födans kvalitet

Substrat: tillgång och kvalitet

- Mellan utbrott är substrat en bristvara och allt tillgängligt substrat utnyttjas.
- Under utbrott (börjar med plötsligt ökad substrattillgång) kan träd dödas – borrarerna skapar eget substrat.
- Olika arter föredrar olika substrat. De flesta håller sig till ett trädslag men faktorer som exponering, svampangrepp och stående/liggande är också viktiga.

Konkurrens

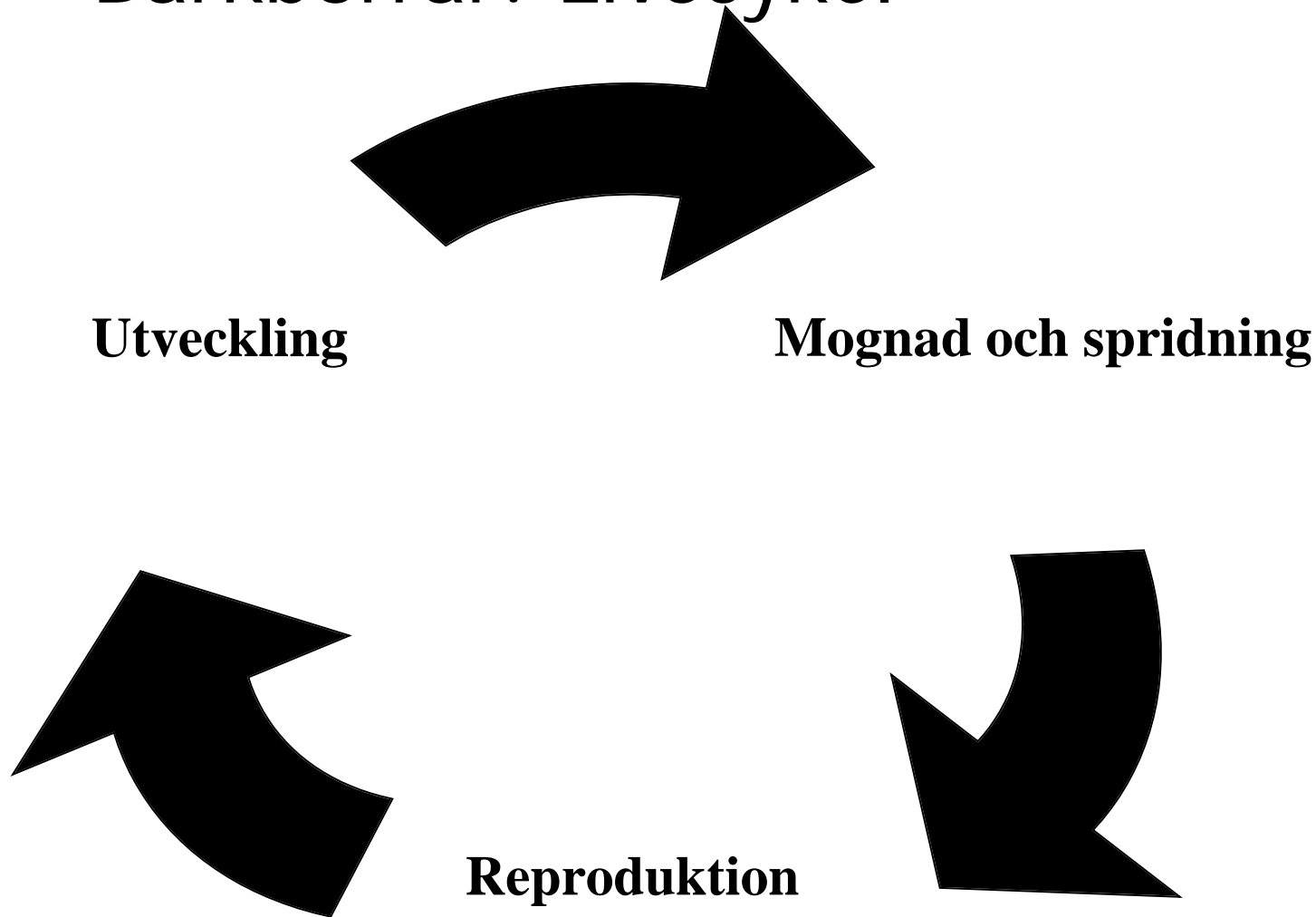
- Uppstår när en resurs är begränsad. Djur (och växter) kan konkurrera om t ex ljus, bohål, mat, skydd.
- Inom en art och/eller mellan arter.
- **Inom art:** Lägre reproduktion/individ.
- **Mellan arter:** båda arterna påverkas - för det mesta negativt.



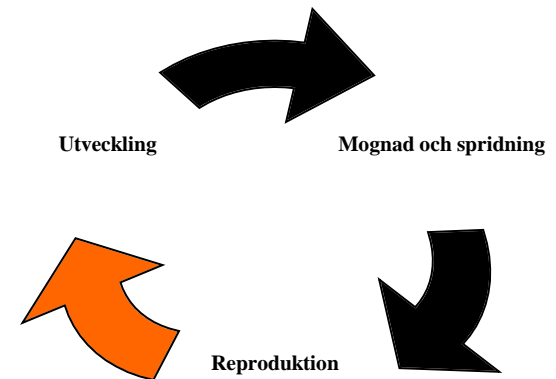
Predation och parasitoider

- En predator/parasitoid kan kontrollera och till och med utrota en population bytesdjur (ex. metapopulationer).
- Parasitoider är oftast mer specifika och angriper bara en art.
- Under utbrott förökar sig skadegörarna så snabbt att predatorerna inte hinner med → en "time-lag" uppstår.
- Ofta är predatorer/parasitoider mer känsliga för skogsbruk än värdjuren.

Barkborrar: Livscykel

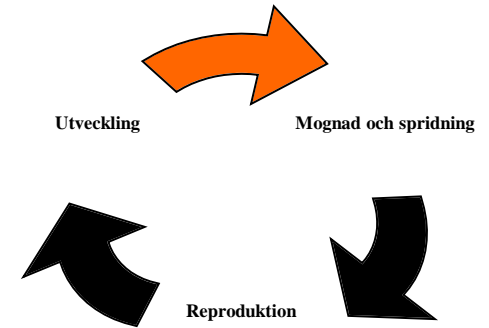


BB: Reproduktion



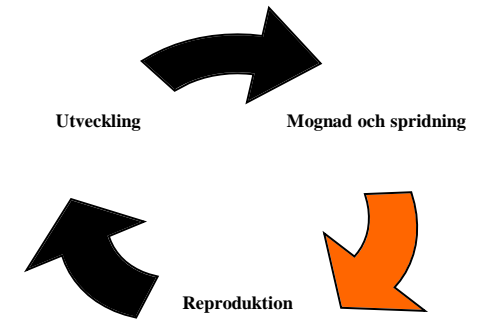
- Vuxna insekter lokaliserar ett lämpligt träd
- Monogama/polygama
- Feromoner eller ämnen från träden ex etanol lockar
- Inomartskonkurrens viktig reglering
- Syskonkullar

BB: Larvutveckling



- Från ägg till larv
- Gångar i kambium eller ved, vissa i symbios med svamp
- Arttypiska gångar
- Förstör virke/dödar träd

Mognad och spridning

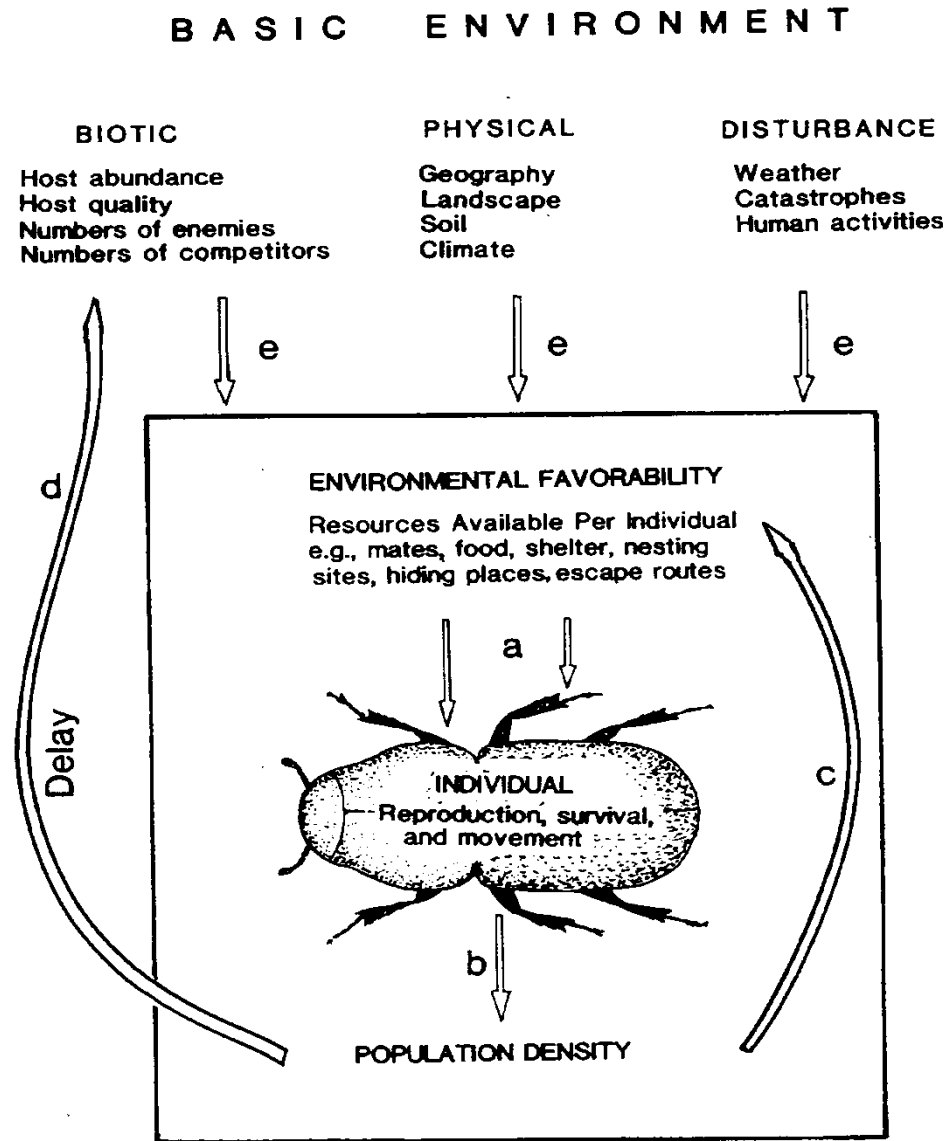


- Näringsgnag
- En eller flera flygningar
- Spridningskapacitet viktigt, ofta flera km
- Mellan träden eller ovanför

Generationstid/överlevnad

- Övervintring som larv, puppa eller adult
- Temperaturtröskel för larvutv (5-10) och flygning (18 grader Ips)
- Klimat påverkar generationslängd
- Synkronisering av svärmning viktigt, förklaras inte enbart av temperatur
- Anpassningar till kalla klimat: under snön, supercooling

Vad
bestämmer
insekters
populations -
dynamik?
biotiska och
abiotiska
faktorer



Reglerande faktorer

Under utbrott:

- Inomartskonkurrens
- Barkarea
- Antal träd
- Population \longleftrightarrow trädens motståndskraft

Mellan utbrott:

- Substrattillgång
- Fiender

Att förhindra utbrott

$$N_t = N_{t-1} + b - d + i - u$$

- Förebyggande åtgärder genom att minimera initial population (N_{t-1}), reproduktion (b) och invandring (i)
- Bekämpning genom att öka mortalitet (d)

Förebyggande åtgärder

- Skogshygien. Viktigt med balans mot artbevarande. Endast träd som föredras av skadeinsekterna tas bort.
- Högstubbar ofarliga.
- Undvik att stressa träden vid skötselåtgärder.
- Gynna konkurrenter och naturliga fiender.

Bekämpning

- Gift (förgiftat fångstvirke, allmän besprutning).
- Fällor.
- Fångstträd, viktigt att ta bort dem innan barkborrarna kläcks ut.
- Om fångstträd lämnas för länge fångar man naturliga fiender också - dåligt.

Bekämpning forts.

- Men alla utbrott avstannar förr eller senare vad vi än gör.
- Svårt att analysera effekten av en bekämpningsmetod eftersom man saknar referensområden att jämföra med.
- Svårt bedöma effekter på populationstäthet.

Bekämpning

Skada

	+		-
+			
-			

GUDRUN

8-9 jan 2005

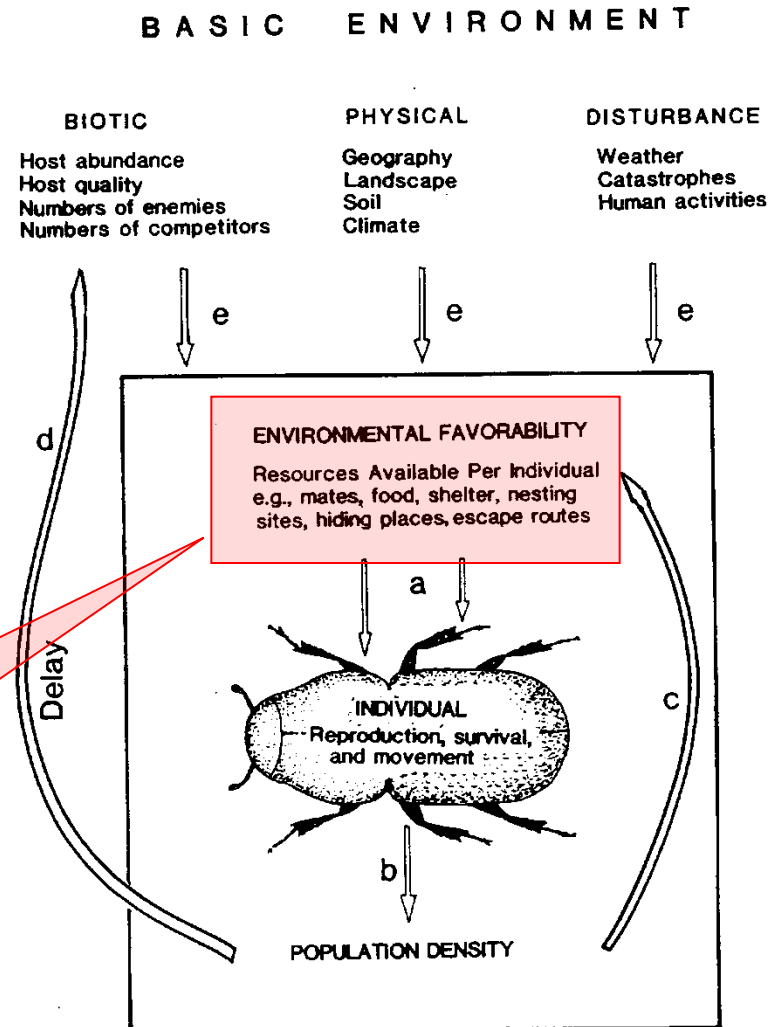
- > 75 mio m³ vindfälld skog i Skåne, Småland, Halland och Västergötland
- ~ tre gånger årsavverkningsvolymen
- risk för angrepp av insekter och blånadssvampar

Följande skadeinsekter listas på SLU's hemsida som speciellt riskfyllda efter stormen

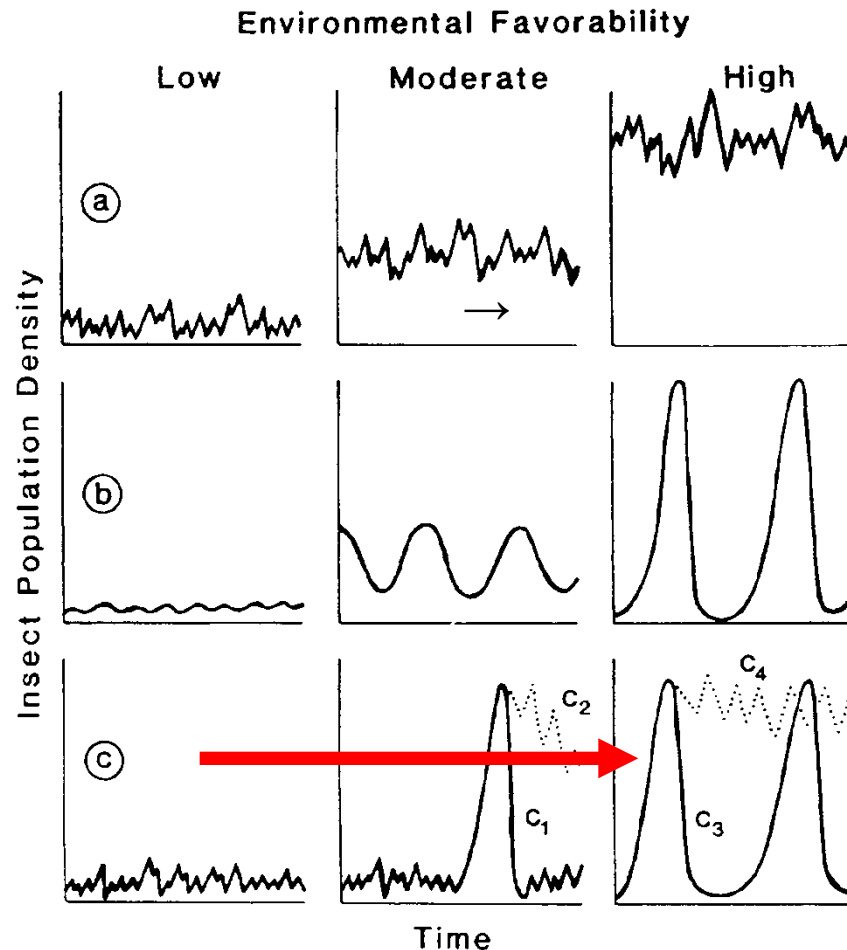
- Märgborrar på tall → *tillväxtförlust*
- Granbarkborre (och sextandad barkborre) på levande gran → *kan döda träd*
- Randig vedborre angriper mycket virke → *ned satt kvalitet*

Vilka faktorer har förändrats efter stormen ?

Miljöns Bärförmåga
(Carrying Capacity = K)



Ökat resurstillgång ger ett tillstånd med större bärförmåga



Granbarkborre - Faktorer som påverkar risken för skador

- Mängden kvarlämnade granvindfällen
- No
- Beståndsstruktur, beståndskanter mer utsatta än slutna bestånd
- Stressnivå på den omgivande skogen.
- Vindfällen i små luckor, solexponerat föredras.
- Varmt väder under vår och sommar gynnar spridning och ansamling, utveckling går fortare, fler avkommor överlever, risk för en andra kull (s.k. syskonkull). Kraftig torka kan dessutom reducera levande trädets försvar mot granbarkborrar

...om granbarkborren

(åttatandad barkborre) - Ips typographus,

- Polygam
- Svärmar i maj - juni
- Hanen borrar sig in under barken och avger feromon som attraherar honor och andra hanar
- Honorna gör en ca. 10 cm lång modergång längs med fiberriktningen.
- Övervintrar under bark eller i förnan.

Granbarkborren forts.

- Spridning, äggproduktion, larvutveckling och vintermortalitet påverkas av temperatur -> klimat och väder påverkar risken för utbrott.
- Beteendet påverkas av inomartskonkurrens vid höga tätheter: färre honor/hane, färre ägg/hona, kortare modergångar vid höga tätheter.
- Fler honor produceras under toppen av utbrottet.

Granbarkborrens livscykel

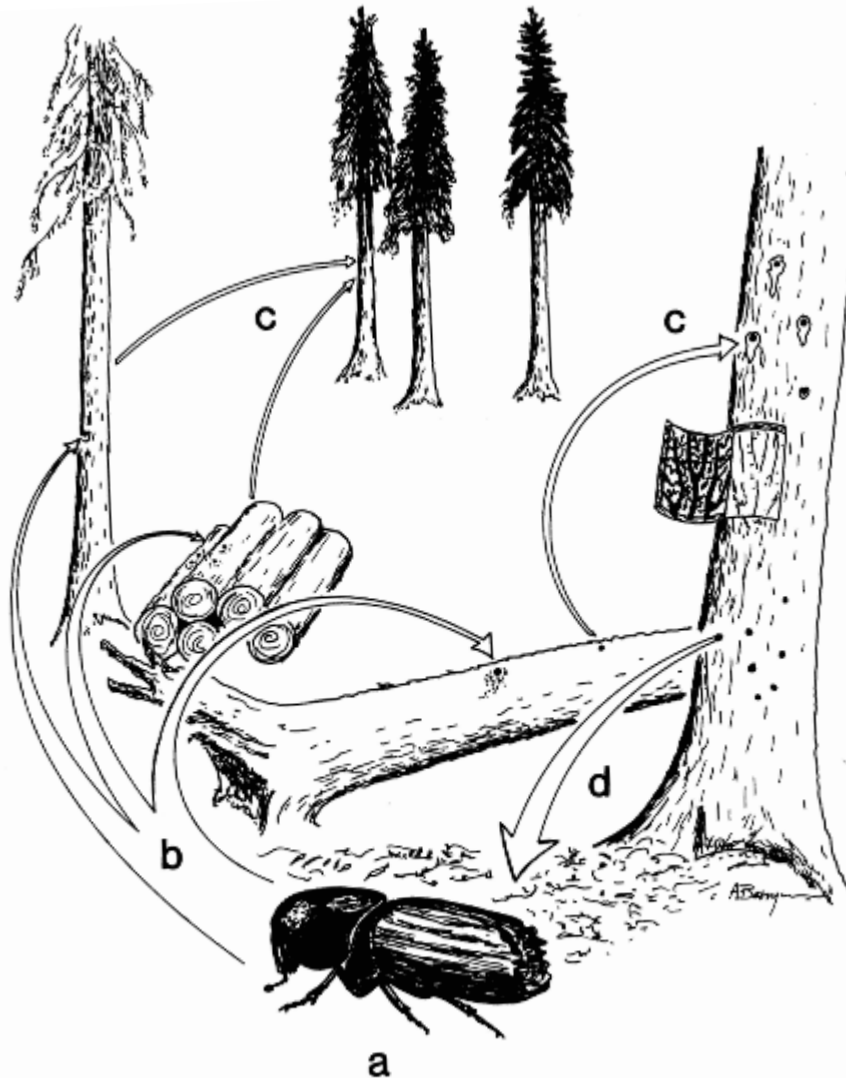


FIGURE 1. Life cycle in *Ips typographus* in southern Norway. (a) Adult beetles overwinter in the litter and under bark. (b) They emerge and attack trees, logs or windthrows in spring. (c) Parent beetles may re-emerge in summer and attack new trees or logs. (d) Brood beetles emerge in autumn and enter overwintering sites. (From Berryman.¹⁵)

1. Mognad/Spridning
2. Parning/äggläggning
3. Larvutveckling

Feromoner - granbarkborre

SPRUCE BARK BEETLE OF EURASIA

483

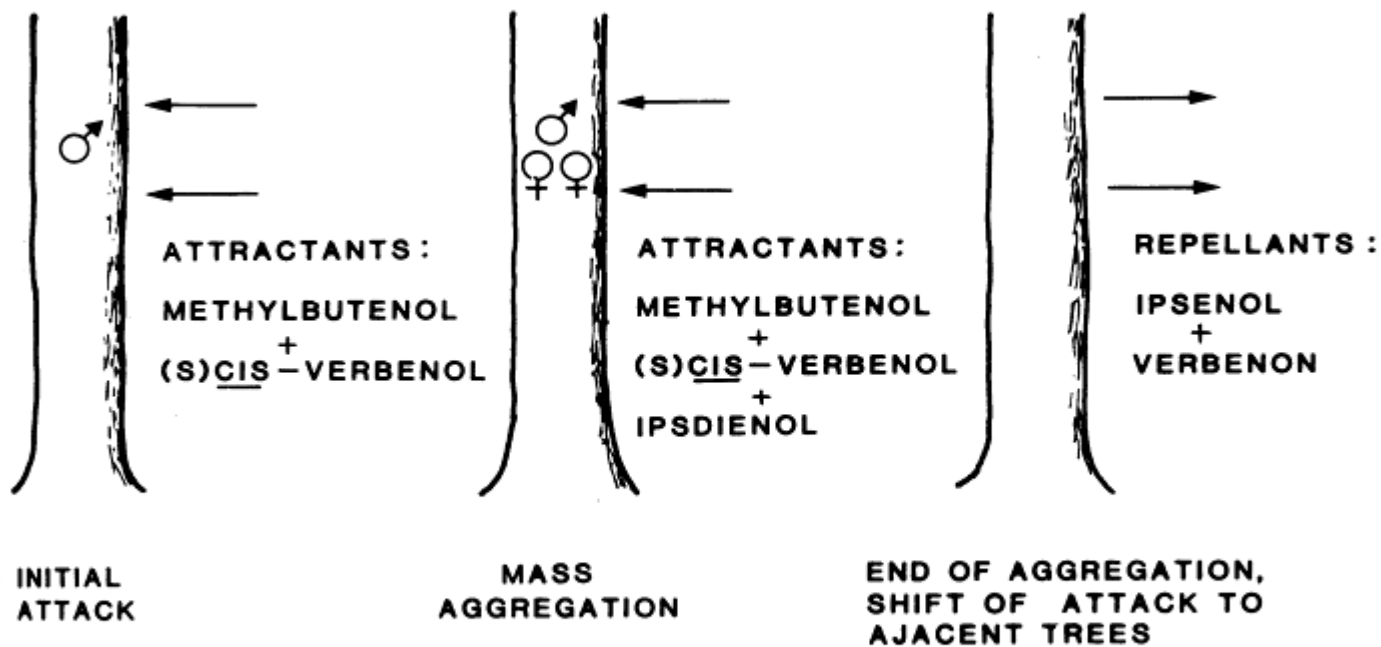


FIGURE 2. Principle of chemical communication in *Ips typographus*.

Vad hände?

2005: ingenting alarmerande, en ganska normal svensk sommar.

2006: Extremt varm och lång sommar
-> mycket gynnsamt för granbarkborren, 2 generationer och syskonkullar ger snabb populationsökning -> levande skog hotas.

2007: Regnig sommar men utbrott fortsätter. Stormen Per gör att mer yngelvirke bildats...

Gudrun - hur gick det?

- 50-75 milj m³sk fälldes av Gudrun
- Låg pop innan stormen
- 2006 varm sommar gör att barkborrarna förökar sig snabbt.
- Resultat: 1,5 milj m³sk dödas 2006 tot dödas ca 3 milj m³sk 2006-2009
- 2009: utbrottet har avstannat p g a brist på försvagade träd.

Döda träd i reservat...

- Här ligger den stormfällda skogen kvar
- Möjliga föryngringsplatser för granbarkborre under den första sommaren.
- Duger även som barnkammare året efter.
- Arealen skyddad skog och arealen frivilligt avsatt skog kan komma att öka kraftigt under de kommande åren.
- Skapar oro hos många skogsägare för att barkborrens skador kommer att öka.

Sprids Barkborrar från Reservat?

Finns det mer skador av granbarkborre runt reservat än i den övriga kulturskogen? Mycket skog skyddas varje år, men ingen har betalat forskning för att ta reda på svaret.

I det senaste numret av Skog&Forskning berättar två entomologer vad man ändå vet: att reservat kan sprida fler borrar än de lockar till sig från omgivningen.

Ur SKOGEN 12/99

Sprids Barkborrar från Reservat?

Finns det mer skador av granbarkborre runt reservat än i den övriga kulturskogen? Mycket skog skyddas varje år, men ingen har betalat forskning för att ta reda på svaret.

I det senaste numret av Skog&Forskning berättar två entomologer vad man ändå vet: att reservat kan sprida fler borrar än de lockar till sig från omgivningen.

Ur SKOGEN 12/99

Spridning från reservat

- Barkborrar sprids från reservat.
- Stor utspädningseffekt.
- Ingen fara när reservaten är små och den brukade skogen dominerar?

Så kan skadorna från barkborren intill reservat minskas

- När nya reservat bildas bör gränsen om möjligt dras så att den inte hamnar intill medelålders eller äldre kulturskog av gran. Även i befintliga reservat kan gränsjusteringar behövas. (Hur då? Öka reservatet eller?)
- I utkanten på större reservat som gränsar mot känslig granskog kan man plocka ut alla färska vindfällen.
- Om man gallrar, lämnar granskärm eller skapar nya beståndskanter i kulturskogen ökar risken för angrepp på stående träd. Under perioder med mycket angrepp i ett reservat bör markägare i närheten undvika sådana åtgärder.
- Högstubbar angrips nästan inte alls. -> ofarligt att lämna

Skillnad mellan norra och södra Sverige

- Norra Sverige har inte haft några större utbrott av granbarkborre eller andra barkborrar under de senaste 100 åren.
- Andra arter t ex hårig barkborre är en viktig konkurrent som kanske gynnar granbarkborrens fiender (Hilszczanski, Johansson et al.).
- Klimatförändringar gör att detta ändras?