

OPTIMAL HJORDSAMMANSÄTTNING - ETT SYSTEMANALYTISK PROBLEM

Öje Danell

Inst. för husdjursförädling och sjukdomsgenetik

Sveriges Lantbruksuniversitet

750 07 Uppsala.

Rennäringens viktigaste inkomstkälla är köttet. Målet vid optimering av produktionsresurserna bör därför vara att åstadkomma en hjordstruktur, som ger en hög och långsiktigt uthållig köttavkastning till så låga kostnader som möjligt utan att utarma betesresurserna. En sådan optimering av produktionen är en mycket komplex uppgift, som innebär samtidigt hänsynstagande till ett stort antal av både samverkande och motverkande faktorer inom det dynamiska system renhjorden och de omgivande produktionsbetingelserna utgör. Ett dynamiskt system kännetecknas av att förändringar i en delkomponent ofta utlösas i en rad effekter och "feed-backs" inom systemet och att det kan ta lång tid innan systemet åter stabiliseras kring ett jämviktsläge. En förändring av produktionssystemets struktur kan också tänkas förändra dess stabilitetsegenskaper, i vårt fall t.ex. en förändrad känslighet för klimatiska störningar under kritiska perioder av året.

Ur forskningsmässig synpunkt är renhjordens sammansättning och produktionskapacitet ett problem som lämpligen bör angripas med hjälp av systemanalytisk metodik. Det centrala i detta arbetssätt är utvecklingen av en dynamisk modell av renhjorden med vars hjälp man kan simulera de kort- och långsiktiga effekterna av olika åtgärder eller yttre påverkan, t.ex. slaktuttag, urvalsåtgärder eller nedsatt betestillgång. I princip måste den slutliga modellen beakta alla faktorer som i nämnvärd grad påverkar produktionssystemet eller ger "feed-back" effekter

på det vid förändring inom systemet. Hur modellen utformas i detalj är beroende av problemområdets art och den frågeställning man önskar besvara.

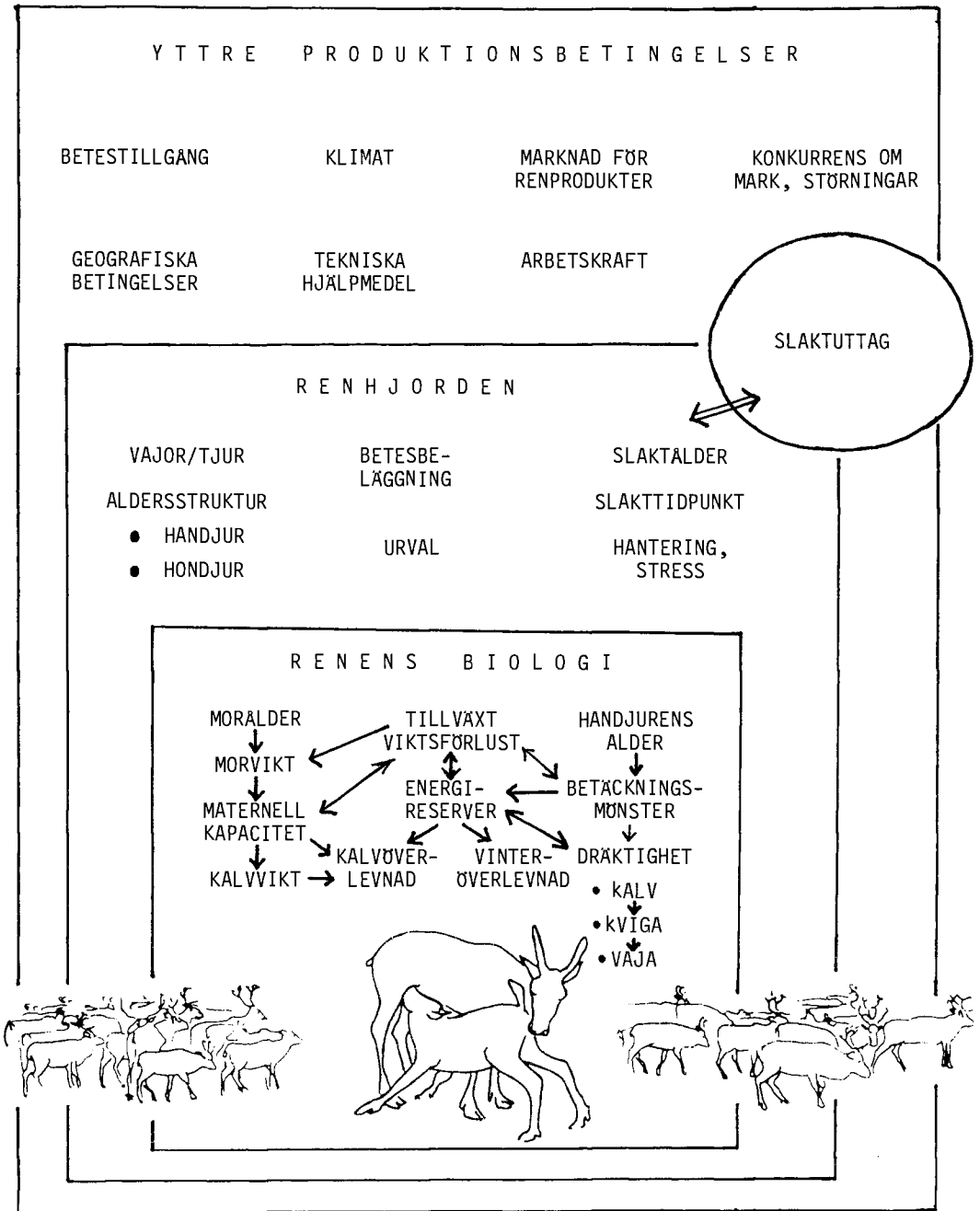
Figur 1 illustrerar hur renhjorden som produktionssystem skulle kunna uppstruktureras i delmodeller på olika nivå. Den centrala biten i produktionsmodellen är renen och dess biologiska funktioner. Inom detta område bedrivs en relativt intensiv forskning på många håll, som har bidragit till ökade kunskaperna om såväl renens fysiologi som dess funktion ur produktionssynpunkt. I figuren antyds några av de samband, som tillsammans påverkar de tre nyckelfunktionerna tillväxt, reproduktion och överlevnad.

Nästa nivå i modellen är renhjorden vari "renen" ingår som delkomponent, men där hjordens produktionskapacitet samtidigt är en funktion av strukturen i denna och även lätt påverkas av faktorer som näringstillgång, slaktuttag och hantering/stress. Det är på denna nivå som en rad styråtgärder är möjliga att sätta in och där optimeringsproblemen i första hand är aktuella. Det främsta mediet för styrning och långsiktig utveckling av produktionskapaciteten är slaktuttaget, som kan varieras med hänsyn till antalet slaktade djur, slaktålder, slakttidpunkt och urvalskriterier vid slakten.

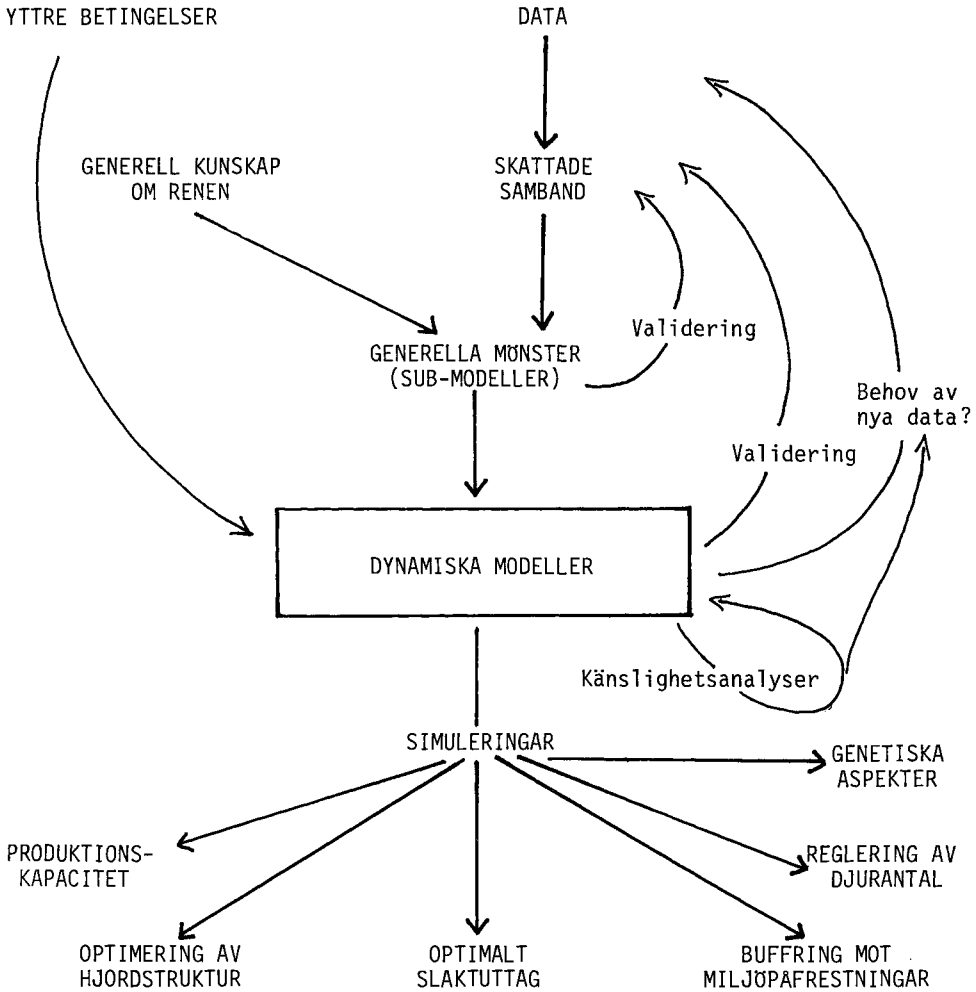
Vid optimering av produktionen måste också en rad "yttre" faktorer beaktas, vilka här skulle kunna hänföras till ytterligare en nivå i modellen. Det omfattar bl.a. tillgången på produktionsresurser av olika slag, geografiska och klimatiska betingelserna och variationer i dessa, samt marknadsmässiga faktorer rörande renprodukter. Dessa definierar förutsättningarna och begränsningarna för produktionen, men kan också tänkas bli påverkade "inifrån" av förändringar i hjorden och således ge återverkningar på produktionen på längre sikt.

Figur 2 illustrerar en tänkbar principiell arbetsgång vid utveckling av dynamiska modeller för renproduktion. Modellarbetet är en iterativ process där man i inledningskedet bygger submodeller för olika delar av produktionssystemet genom syntes av generell kunskap om renen och olika produktions-samband skattade ur verkliga data. Efterhand som delmodellerna

validerats genom jämförelser med verkliga förhållanden kopplas de samman till större modeller som beskriver renhjordens produktionsdynamik. Dessa i sin tur måste också valideras på olika sätt, varvid man bl.a. försöker förenkla modellerna så långt som möjligt utan att göra våld på de frågeställningar som skall studeras. Viktiga moment i modellutvecklingen är känslighetsanalyser för att försöka utröna vilken kvalitet modellens indata måste hålla och vilka nya dataunderlag man behöver för modellarbetet. Först när modellen verkar fungera tillfredsställande i kända situationer, är det dags att gå in i nästa fas, som innebär simulering av nya alternativa situationer, studera optimeringsproblem m.m. Även i denna fas måste dock resultaten granskas kritiskt för att gardera sig mot modellfel och brister i indata, framför allt om simuleringarna innebär någon form av "extrapolering" utanför kända situationer eller produktionsstrukturer.



Figur 1. Faktorer som påverkar renhjordens produktionskapacitet.



Figur 2. Systemanalytisk arbetsgång vid studier av produktionskapacitet och hordsammansättning i renproduktionen.