

Optimal produktion

Öje Danell - Inst. för husdjursgenetik, SLU, Uppsala

Sammanfattning: Renhjorden bör optimeras så att den fungerar som en "skördeapparat" för bete och lämnar största möjliga bidrag till försörjningen för dem som lever av renskötsel. Det finns minst tre sätt att optimera renhjorden, nämligen (i) anpassning av djurantalet till betesresurserna så att djurens kondition och därmed produktiviteten kan bibehållas på hög nivå, (ii) utforma renhjordens struktur med hjälp av slaktuttaget så att den innehåller så stor andel produktiva djur som möjligt, och (iii) förbättra djurmaterialets produktionsmässiga kvalitet genom urval baserat på registrerad produktion. Betesanpassningen är den mest grundläggande åtgärden och ger den snabbaste effekten. Även hjordstrukturering är en åtgärd som ger relativt snabb effekt och som dessutom kan beslutas och utföras av den enskilde djuraägaren utan att störa den kollektiva renskötseln. Urval är en åtgärd som ger effekt först på längre sikt och därför kräver en konsekvent insats under en längre tid.

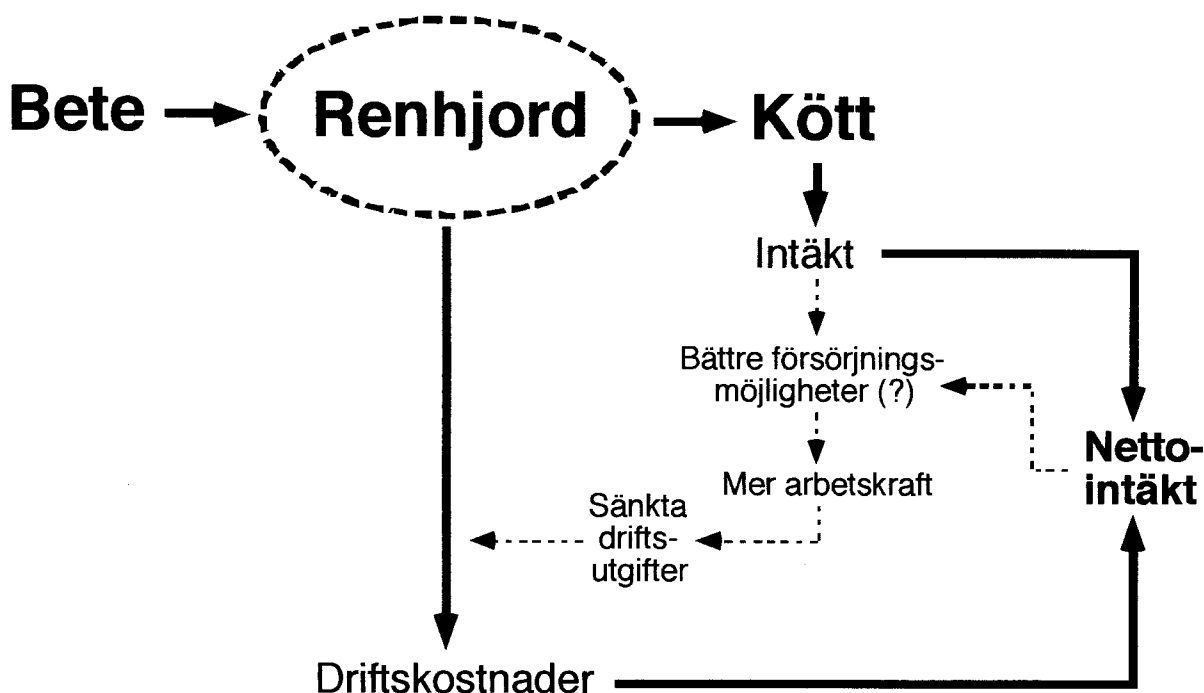
Inledning

Optimering av ett produktionssystem handlar om att få ut det mesta möjliga ur en begränsad resurs. Vad som är optimum beror på vad målet är. När det gäller renskötsel kan det finnas flera olika mål, t.ex. att hålla maximalt antal renar, att producera så stor köttmängd som möjligt, att få så stor nettointäkt som möjligt eller att skapa försörjningsmöjligheter till så många som möjligt. Det är troligt att de flesta i dag kan enas om att det är någon av de två sistnämnda målen som är viktigast för renskötseln. Även om målen är klara är optimeringen ändå svår i praktiken bl.a. därför att det ofta är en motsättning mellan kort- och långsiktiga resultat. Alla aktörer har inte heller alltid samma mål och det kan vara svårt att på egen hand genomföra en förändring som kräver samverkan med andra. Ett exempel på det är när det gemensamma renbetet skall utnyttjas optimalt.

I det följande diskuteras tre olika åtgärder, där det främsta målet är att maximera försörjningsunderlaget i renskötseln. Åtgärderna är anpassning av renhjordens storlek till betesresursen, hjordstrukturering och produktionsbaserat urval. Av dessa tre åtgärder kräver anpassningen av djurantalet till betet och delvis det produktionsbaserade urvalet ett samarbete med andra renägare eller företag. Hjordstruktureringen kan däremot kan varje enskild företagare besluta om och genomföra på egen hand. Tillsammans leder dessa tre åtgärder till en "produktionsapparat" som har en hög verkningsgrad, d.v.s. en renhjord som ger hög nettointäkt och därmed goda försörjningsmöjligheter på basis av de tillgängliga betesresurserna.

Det renskötselsystem, som skall optimeras, kan i förenklad form beskrivas enligt figur 1. Huvudkomponenterna är betet som är den begränsande resursen, renhjorden med vars hjälp betesresurserna tillvaratas, slaktuttaget som ger intäkten, samt driftskostnaderna bestående av fasta kostnader som inte påverkas av renhjordens storlek och rörliga kostnader som påverkas av antalet renar. Driftskostnaderna kan också påverkas indirekt av s.k. dynamiska effekter,

genom att ökade försörjningsmöjligheter ger fler människor möjlighet att delta i renskötselarbetet och minskar därmed behovet av köpta tjänster. För de medverkande förstärker det försörjningsunderlaget ytterligare. De indirekt effekterna är dock svåra att förutsäga med enkla medel och överhoppas därför i det följande.



Figur 1. Schematisk beskrivning av det system där effekterna av optimal anpassning av djurantal till betesresurser, hjordstrukturering och produktionsbaserat urval kan nyttiggöras som ökat försörjningsunderlag i renskötseln.

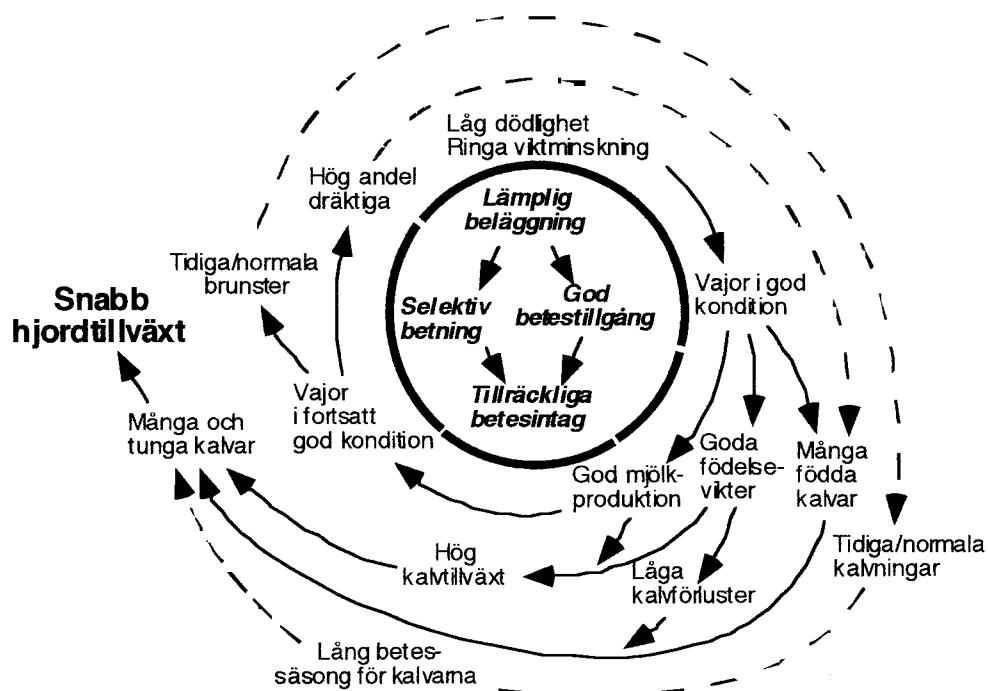
Rätt betes Anpassning höjer utbytet av betesuttaget och sparar bete

Med optimal betes Anpassning menas alltså att anpassa djurantal eller betesuttaget så att utbytet blir så bra som möjligt. Eftersom betet är en begränsad resurs i renskötseln, är det varken det totala antalet renar marken kan bära eller produktionen per livren som är det intressanta, utan vilken avkastning man får per km² bete. När djurantalet är optimalt, d.v.s. varken för lågt eller för högt, är djuren i tillräckligt god kondition för att produktionen skall vara relativt god räknat per livren. Samtidigt är djurantalet tillräckligt högt för att den sammanlagda produktionen i kött per km² bete skall bli hög. Det är detsamma som att renhjorden egentligen befinner sig i snabb tillväxt. Med bibehållet djurantal kan hjordens hela tillväxt tas ut som slakt.

När betesbeläggningen är lägre än det optimala är både betestillgången och betets kvalitet god. Det leder till att renarna bygger upp en utmärkt kondition och både kalvavkastningen och tillväxten är utmärkta per djur räknat. Det sker dock på bekostnad av ett lägre antal producerande djur per km². Den sammanlagda avkastningen kan då vara relativt låg. En

betesbeläggning som är högre än den optimala leder det till det motsatta, nämligen en försämrad kondition i renhjorden och därmed en lägre individuell produktivitet. När konditionen och den individuella produktiviteten sjunker så mycket att det inte längre kan kompenseras av att fler djur bidrar till produktionen, blir totalproduktionen även då lägre.

Att konditionsnivån har en så avgörande betydelse beror på att den påverkar ett stort antal olika delkomponenter i produktionen. De viktigaste finns illustrerade i figur 2. En del komponenter i produktionen påverkas omedelbart av konditionsnivån medan andra effekter uppträder först efter relativt lång tid (1-2 år eller mer). Det finns idag en hel del kunskap om hur stora dessa effekter är och det är därför möjligt att göra beräkningar kring detta.

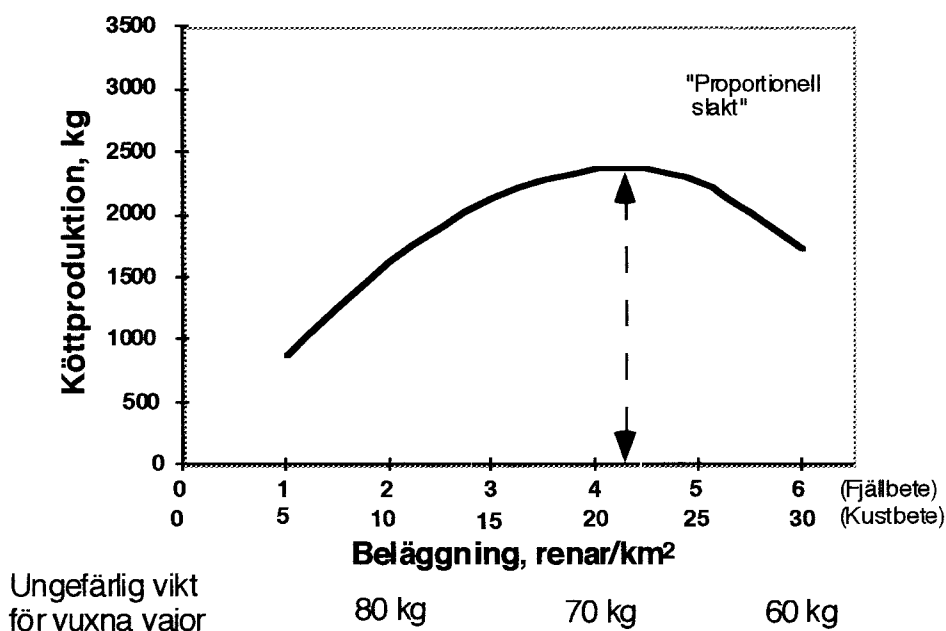


Figur 2. Konditionsstyrda faktorer som tillsammans påverkar renhjordens tillväxt och det möjliga slaktuttaget. En del av de effekterna av betes Anpassning och kondition kommer till synligt uttryck först efter 1-2 år. Exempelvis förändras leder låg kondition hos hondjuret till senare brunster, senare kalvningar och därmed kortare betessäsongen för nästa års kalvar.

Om man vet hur olika betesbeläggningar påverkar konditionen i ett betesdistrikt eller en samebys betesområde kan man räkna ut vilken betesbeläggning som ger bästa utbytet i kg kött eller intäkter. Sambandet mellan beläggning och kondition är dock i regel inte känt och är förmodligen unikt för varje område eller distrikt. Viss vägledning kan man få av t.ex. beläggings- och slaktdata från Finnmark (Lenvik 1988). Sambandet mellan betesbeläggningen och renhjordens kondition, mätt som renarnas kroppsvikt på hösten, tycks ungefärligen följa en rät linje så länge vi håller oss till beläggningarna som inte är extremt höga. Enligt dessa data skulle en halvering av den betesbeläggning, som leder till en "normal" konditionsnivå (= de vuxna hondjurens höstsvikt) på 70 kg, leda till att konditionsnivån ökar med ca 10 kg till 80 kg. På motsvarande sätt skulle en 50-procentig ökning av beläggningen (d.v.s. en förändring i motsatt riktning med lika många djur per km²) sänka konditionsnivån till 60 kg. Om t.ex. 20

renar per km² kustbete i Finnmark ger konditionsnivån 70 kg, skulle således 10 renar per km² ge 80 kg och 30 renar per km² ge 60 kg. Översatt till genomsnittligt barmarksbete i de svenska fjällen skulle 2, 4 och 6 renar per km² på samma sätt kunna motsvara konditionsnivåer 80, 70 resp. 60 kg. Om dessa beläggningsnivåer är rätt eller fel har ingen avgörande betydelse för det fortsatta resonemanget

Figur 3 visar exempel på hur den totala avkastningen förändras med olika beläggning inom ett betesområde av en bestämd storlek. Beräkningarna har gjorts med hjälp av en datormodell av en renhjord, där befintlig kunskap om sambanden mellan beläggning och kondition enligt beskrivningen ovan och mellan kondition och kalvningsprocent, överlevnad och tillväxt i olika åldrar finns beaktade (Lenvik 1988, Danell 1998, Petersson & Danell 1993, Reimers 1997) Beräkningarna visar att köttavkastningen genomgående är högst när beläggningen eller renantalet är avpassat så att vuxna hondjur väger omkring 70 kg på hösten. Då är också bruttointäkten högst räknat i kronor.

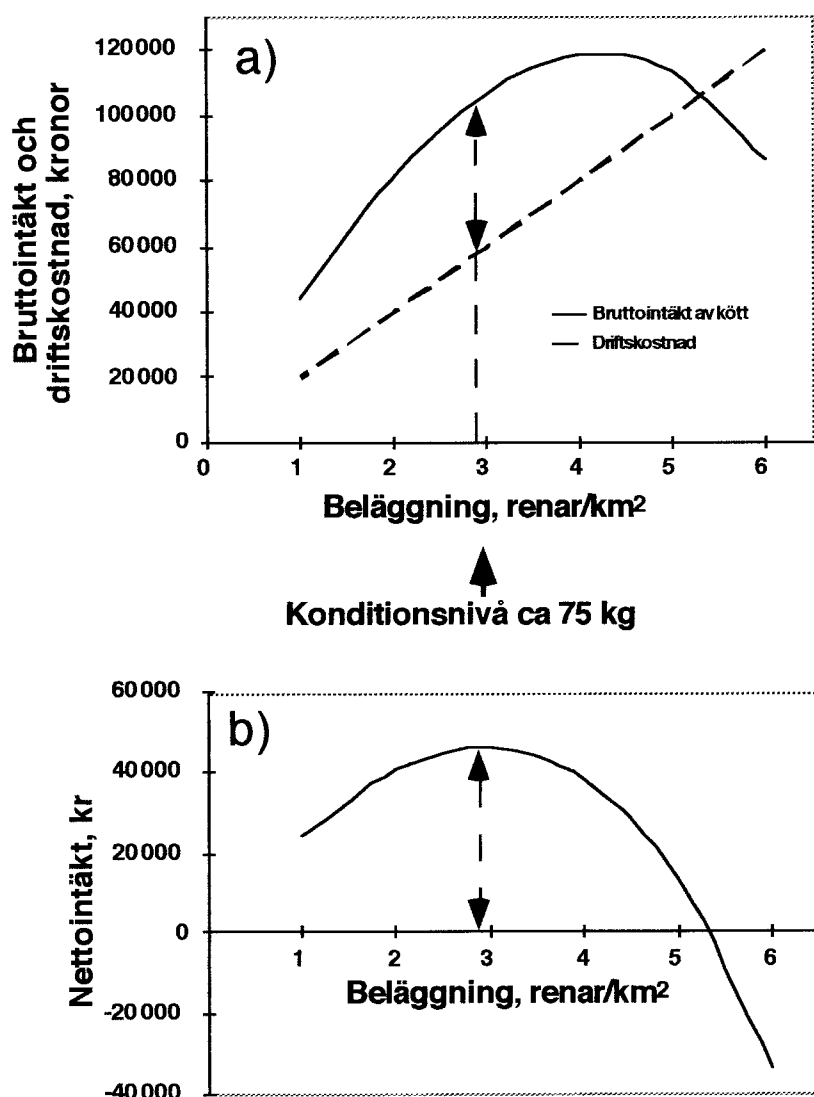


Figur 3. Köttproduktion per 100 km² fjällbete eller 20 km² kustbete vid olika beläggning och därmed olika konditionsnivå i renhjorden. Beräkningarna är grundade på ett rätlinjigt samband mellan beläggning och konditionsnivå samt på befintlig kunskap i litteraturen om hur konditionsnivån påverkar kalvningsprocent, överlevnad och tillväxt i olika åldrar. Högsta köttproduktionen inträffar här när beläggningen är sådan att konditionsnivån blir ca 70 kg.

Eftersom målet är maximal försörjning snarare än maximal köttproduktion bör vi ta med kostnaderna i beräkningarna. Vissa kostnader är fasta och påverkas normalt inte av hur många renar det finns per km² (t.ex. revvaktarstugor, anläggningar etc.). Andra kostnader är rörliga (t.ex. behandlingar, hantering, transporter, foder vid utfodring etc.) och påverkas mer eller mindre direkt av antalet renar – ju fler renar det finns desto högre blir kostnaden. Om renantalet ökar understiger merintäkten från köttet slutligen kostnadsökningen och nettointäkten sjunker därför trots att renantalet och totala köttavkastningen från marken

fortfarande ökar. Optimala beläggningen bör därför var lägre än när vi enbart ser till köttavkastningen.

Figur 4 visar hur optimum förändras när man även tar de rörliga driftskostnaderna i beaktande. Som väntat lönar det sig inte att hålla lika många renar per km² som när köttavkastningen maximeras. Med ett köttvärde på 50 kronor per kg och en rörlig driftskostnad på 200 kr per livren ligger den optimala beläggningen i detta fall ca 25% lägre än det som är optimalt ur köttproduktionssynpunkt. Det motsvarar en konditionsnivå på ca 75 kg. Optimum infaller där skillnaden mellan bruttointäkt och kostnad (figur 4a) och därmed nettointäkten är störst (figur 4b). Om kostnden per ren skulle vara lägre än i exemplet lönar det sig att ha något fler renar per km² och acceptera en något lägre konditionsnivå än 75 kg. Om kostnaden per ren är högre gäller motsatsen, d.v.s. optimum är ännu färre renar och bättre kondition.



Figur 4. Bruttointäkt och driftskostnad (delfigur a) resp. nettointäkt (delfigur b) vid olika betesbeläggning i samma beräkningsexempel som i figur 3. Köttpriset har antagits vara 50 kr/kg och driftskostnaden 200 kr/livren. Optimum infaller i detta fall vid en beläggning som motsvarar ca 75 kg i konditionsnivå.

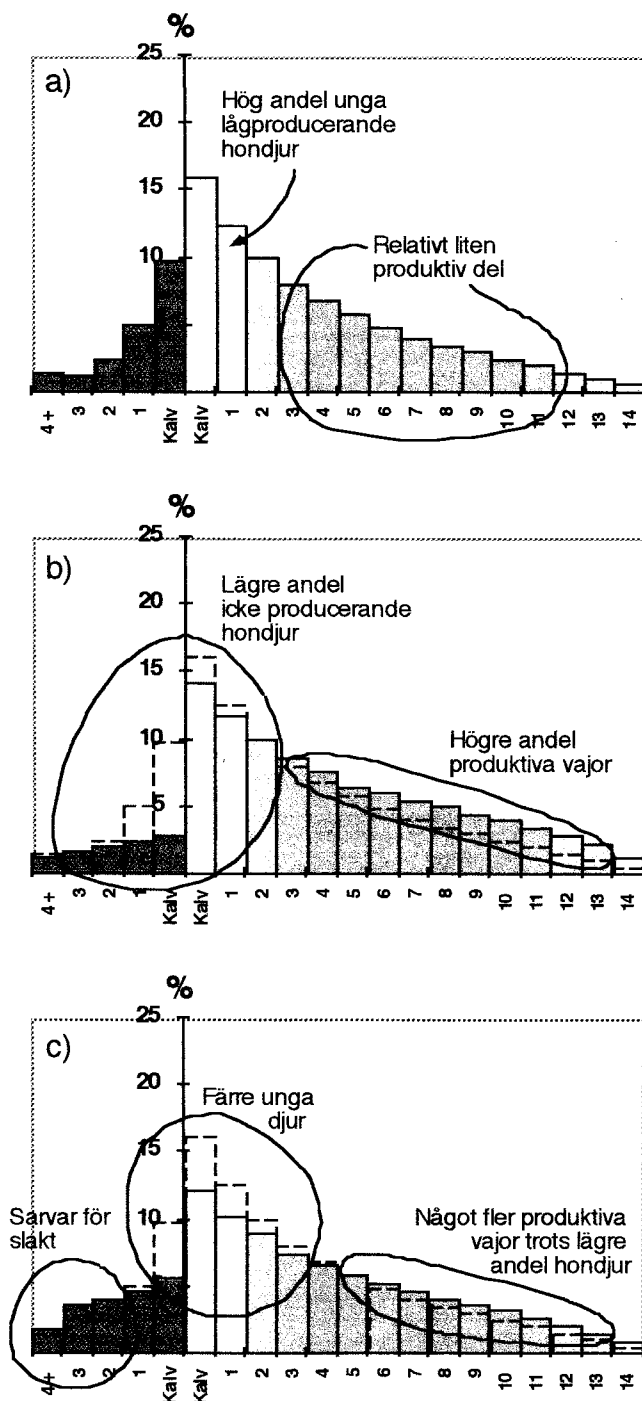
Dessa beräkningar bygger på att renhjorden är i jämvikt beträffande ålderstrukturen. Under stabila förhållanden inträder jämvikten så småningom efter ett viss tid. I verkligheten är förhållandena sällan så stabila att man kan lägga sig på en viss konditionsnivå och låta renhjorden producera i jämvikt. I stället är djurantal och konditionen nästan ständigt på väg att förändras i någon riktning p.g.a. den dynamik som skapas av omväxlande över- och underutnyttjande av bete och varierande väderlek. Den optimala kondition skall därför ses som ett riktmärke man kan försöka styra mot, medan man låter djurantalet fluktuera lite i takt med förändringar i betesförhållandena.

Rätt hjordstruktur ger högre avkastning per livren

I tillägg till konditionsnivån bestämmer renhjordens köns- och ålderssammansättning i stor utsträckning vilken produktivitet renhjorden har. Renhjordens behov av bete påverkas däremot ganska lite av dess struktur. Därför påverkas också avkastningen per arealenhet bete vid optimal betesbeläggning i stor uträkning av renhjordens sammansättning utan motsvarande förändringar i betesförbrukningen. En ur produktionssynpunkt gynnsam hjordstruktur har en stor andel hondjur i de mest produktiva åldrarna från 3-4 år och uppåt. Med stor andel årskalvar och handjur i livrenhjorden blir produktionen lägre även om kalvar och handjur till viss del bidrar till produktionen genom sin egen tillväxt.

Det som till stor del styr hjordstrukturen är slaktuttaget, men den styrs också av dynamiken i renhjorden, d.v.s. hur dödlighet och reproduktion i olika åldersklasser och kön formar renhjorden över tiden. Slaktuttaget kan göras på många olika sätt. Ytterlighetsalternativen är att huvudsakligen slakta vuxna djur resp. att i huvudsak slakta kalv. Ingetdera kan renodlas helt i praktiken. Enligt slaktstatistiken förefaller en variant av det förstnämnda vara vanlig i Sverige och ev. Norge, där man tycks slakta ungefär samma andel ur kalvårgången som ur vuxna årgångar bland hondjuret. Det leder till en åldersfördelning där de äldre hondjurens andel i renhjorden så småningom blir relativt låg (figur 5a). Kalvslakt, som är vanlig i Finland och tillämpas på vissa håll i Sverige och Norge, leder till det motsatta, nämligen en högre andelen äldre hondjur i renhjorden och därmed även en högre andel hondjur i högproducerande åldersklasser (figur 5b). Det är därför lätt att förutse att kalvproduktionen bör bli högre i kalvslaktalternativet jämfört med det proportionella slaktalternativet. För att få maximal utdelning av den ålderstruktur, som kalvslaktalternativet leder till, bör handjursdelen vara så liten som möjligt.

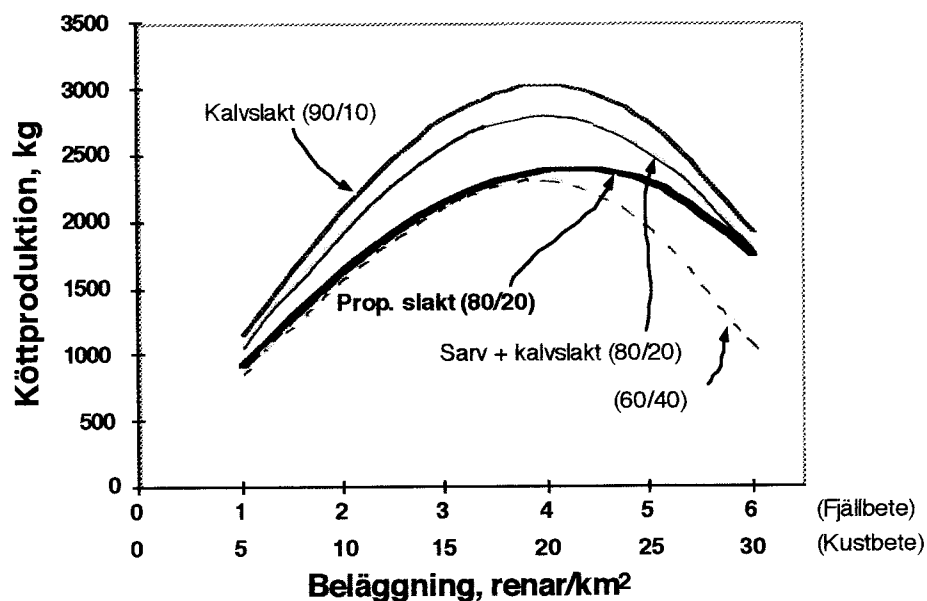
Köttproduktionen påverkas inte enbart av kalvproduktionen utan också av den viktökning djur i olika åldersklasser har från år till år. Därför finns det ett tredje huvudalternativ där en viss av slakten på handjursidan tas ut som vuxna djur (sarvar) medan i huvudsak kalvslakt tillämpas på hondjursidan. Det kombinerar en traditionell produktionsform (sarvslakt) med en modern (kalvslakt) för att få en gynnsam ålderstruktur bland hondjuret (figur 5c). För att ha nytta av sarvslakten måste handjursdelen vara något högre än den behöver vara i ett kalvslaktalternativ, vilket dock i gengäld minskar antalet hondjur som föder kalv. Vid för hög handjursandel kan kalvproduktionen bli så liten att renhjordens tillväxt sjunker drastiskt och inte medger någon slakt.



Figur 5. Åldersfördelning i renhjorden efter uppnådd jämvikt i tre slaktalternativ med något olika könsfördelning i livrenhjorden: a) könsfördelning 80/20 och proportionellt lika slaktuttag i alla åldersklasser inom resp. kön; b) könsfördelning 90/10 och kalvslakt; c) könsfördelning 80/20 och kombination av sarv- och kalvslakt. De streckade staplarna i b) och c) visar åldersfördelning i a).

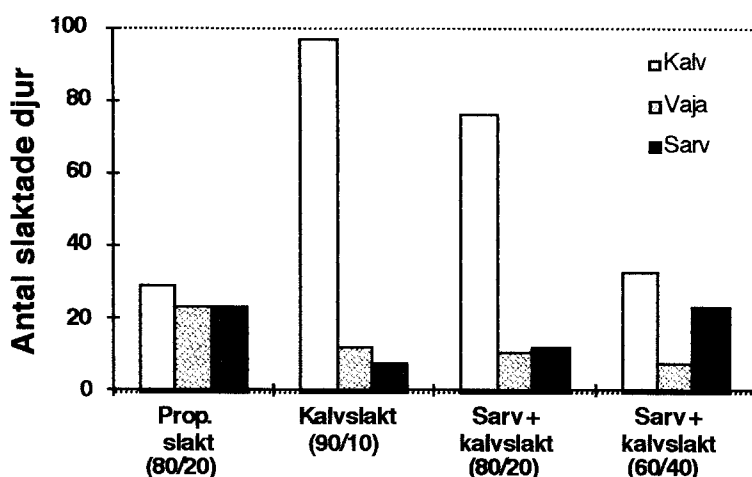
Figur 3 (och 4) visade exempel på beräknad produktionen vid olika konditionsnivå för ett proportionellt slaktalternativ med 80% hondjur och 20% handjur efter att ålderstrukturen stabiliserat sig. I figur 6 jämförs detta med motsvarande exempel för ett kalvslaktalternativ med 90% hon- och 10% handjur, och två kombinerade sarv-/kalvslaktalternativ med

könsfördelningen 80/20 resp. 60/40 i livrenhjorden. Kalvslaktalternativet har den högsta avkastningen på alla nivåer av betesbeläggning och kondition. Av de kombinerade alternativen ger den med en relativt liten handjursandel ett resultat som närmar sig kalvslaktalternativet, vilket beror på att slaktstrategin i huvudsak är kalvslakt men med något mindre andel produktiva hondjur i renhjorden. Det kombinerade sarv- och kalvslaktalternativet med könsfördelningen 60/40 ligger i nivå med det proportionella slaktalternativet när konditionsnivån är någorlunda hög (i detta fall över 70 kg), men sjunker i detta fall drastiskt när låga konditionsnivåer och låga individuella produktivitet inte kan kompenseras i tillräcklig omfattning med ett ökat antal producerande hondjur, till följd av den låga hondjursandelen i renhjorden – av en allt mindre kalvproduktion åtgår en allt större del till att fylla rekryteringsbehovet.



Figur 6. Köttproduktion på 100 km² fjällbete eller 20 km² kustbete i fyra olika könsfördelnings- och slaktalternativ vid olika betesbeläggning. Bruttointäkterna är direkt proportionella till köttproduktionen, och driftskostnaderna (ej med i figuren) kan antas vara samma som i figur 4 för alla alternativen vid samma beläggning. Vid produktionsmaximum ger kalvslaktalternativet nära 30% högre slaktintäkt än det proportionella slaktalternativet. Om nettintäkterna jämförs är kalvslaktalternativet uppemot 80% bättre än det proportionella slaktalternativet.

Figur 7 visar slaktens sammansättning vid konditionsnivå 75 kg i de fyra alternativen. Den påtagligaste skillnaden mellan hög- och lågavkastande alternativ är antalet slaktade kalvar.



Figur 7. Antal slaktade djur av olika kön och ålder i de fyra könsfördelnings- och slaktalternativen vid konditionsnivån 75 kg i en livrenhjord om 300 djur. Detta motsvarar betesbeläggningen 3 renar/km² fjällbete eller 15 renar/km² kustbete i dessa modellberäkningar.

Urval ger förbättringar på längre sikt

Den tredje optimeringsmöjligheten är att förbättra djurmaterialets kvalitet genom urval med hjälp av produktionsdata. De huvudsakliga urvalsmöjligheterna är att välja kalv efter egen vikt eller efter moderns produktion, samt att välja vilka vajor som skall behållas ytterligare ett år på basis av deras kalvproduktion. Urvalet är en åtgärd, som gradvis leder till ett allt bättre djurmaterial enligt ”ränat på ränta”-principen. Urval förutsätter dock sannolikt en god betesanpassning för att förbättringen i djurmaterialets egenskaper skall komma till synligt uttryck. Dessutom, ju bättre kalvprocenten är, desto större möjligheter har man att göra urval genom att man har fler djur att välja mellan vid rekryteringen av livdjur, och desto bättre är de djur som behålls i renhjorden.

Liksom vid hjordstruktureringen görs besluten vid slakten. Allt utom urval av kalv efter egen vikt kräver individmärkning och identifiering av mödrar till kalvarna i samband med kalvmärkning. Dessutom krävs att produktionen registreras på ett eller annat sätt. En viktig registrering är vägning av framför allt kalvar eftersom det också visar hur bra vajorna är som mödrar.

Vid kalvurvalet kan man välja mellan att enbart se till kalvens egen vikt eller tillväxt fram till höstslakten. I det fallet kommer man att i första hand premiera djurens *egen tillväxtförmåga* och mindre grad modersegenskaperna eller vajornas förmåga att gynna sin kalv så att den växer bra. Ett annat alternativ är att enbart se till mödrarnas produktion och välja kalv efter de bästa mödrarna, d.v.s. de som genomgående visat sig ge välutvecklade och tunga kalvar. Man kommer då att premiera *modersegenskaper* mer än den egna tillväxtförmågan. Man kan spekulera över vilket som är bäst i längden. Ett tredje alternativ finns också, nämligen att ta hänsyn till både den aktuella kalvens vikt och moderns tidigare produktion. Man kommer då att premiera egen tillväxtförmåga och modersegenskaper på mer lika basis. Alla dessa alternativ leder både till att de produktionsdjur som för tillfället finns i renhjorden är bättre än de skulle

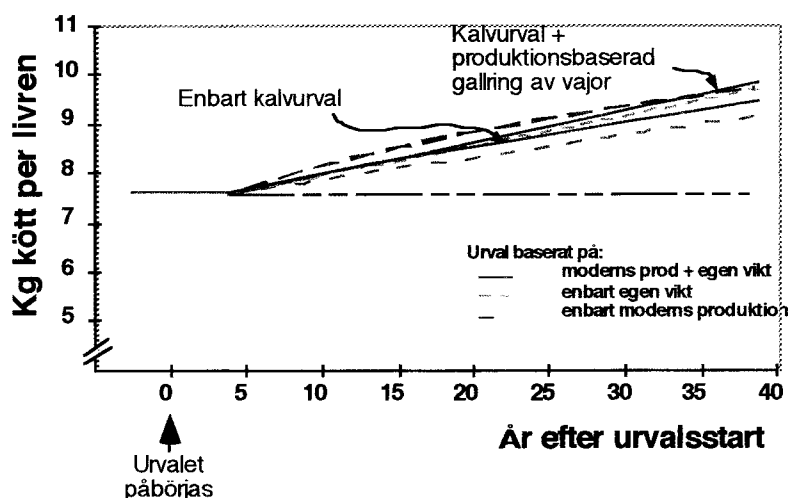
ha varit utan urval och också till en genetisk (avelsmässig) förändring i renhjorden i takt med att de utvalda djuren reproducerar sig.

Erfarenheterna från avel med andra husdjur tyder på att urval för egen tillväxtförmåga kan leda till att kraven på goda förhållanden ökar. Inom husdjurskötseln är detta lätt att möta med en förbättrad utfodring och skötsel, men det är betydligt svårare att åstadkomma i renskötseln. Att sänka betesbeläggningen skulle kunna vara ett sätt att förbättra näringstillgången, men det går naturligtvis bara till en viss gräns. Därför kan man förvänta sig att man så småningom närmar sig en nivå där urval för bättre egen tillväxtförmåga inte ger ytterligare förbättringar.

När det gäller modersegenskaper skulle man kunna spekulera över om de är lika beroende av miljön. Modern gör en viss investering i sin kalv genom sin mjölkproduktion och genom att lära kalven att beta rätt. Det kan alltså i varje fall delvis vara fråga om ett gynnsamt beteende från moderns sida och som leder till att kalvarna blir välutvecklade. I så fall skulle urvalet kunna leda till djur som bättre utnyttjar miljön och där begränsningarna inte blir lika påtagliga. Eventuellt skulle man därför kunna driva urvalet för modersegenskaper längre än för egen tillväxtförmåga i den miljö där renen lever.

Urval i samband med gallringen av vajor bygger naturligt på det man känner resp. vajas samlade produktion. Eftersom det i första hand är bland äldre vajor som gallringen görs, leder det främst till att produktionsnivån i vajflocken är bättre än den annars skulle ha varit. Den genetiska effekten mindre än vid kalvurvalet genom att de vajor, som behålls, själva har relativt liten återstående reproduktiv livslängd och därför påverkar framtida generationer relativt lite.

Figur 8 sammanfattar resultaten från beräkningar över vilka framsteg sådana urval kan tänkas ge. I figuren antyder en gissning att kalvurval baserat på både egen vikt och moderns tidigare produktion ger initialt den snabbaste förbättringen. Senare planar den ut något när miljön eventuellt inte räcker till för att stödja ytterligare förbättringar av den egna tillväxtförmågan. Effekten av gallring bland hondjuren är att produktionsnivån ligger parallellt över den vid enbart kalvurval (följer den genetiska förändring som kalvurvalet leder till).



Figur 8. Troliga urvalsvinster vid en hjordstruktur som skapas av kalvslakt och i en miljö som ger konditionsnivån 70 kg i renhjorden.

Referenser

Danell, Ö. 1998. Opublicerade data från registreringar i Tännäs sameby mellan 1986 och 1997.

Lenvik, D. 1988. Utvalgsstrategi i reinflocken. Reindriftsadministrationen, Alta. 174 s.

Petersson, C.J. & Danell, Ö. 1993. Review of parameters for projection of reindeer herd production in Fennoscandia. I: C.J. Petersson, Reindeer herd production – a modelling approach, Rapport 107, Inst för husdjursförädling och sjukdomsgenetik, SLU, Uppsala.

Reimers, E. 1997. Rangifer population ecology: a Scandinavian perspective. Rangifer 17: 105-118.

