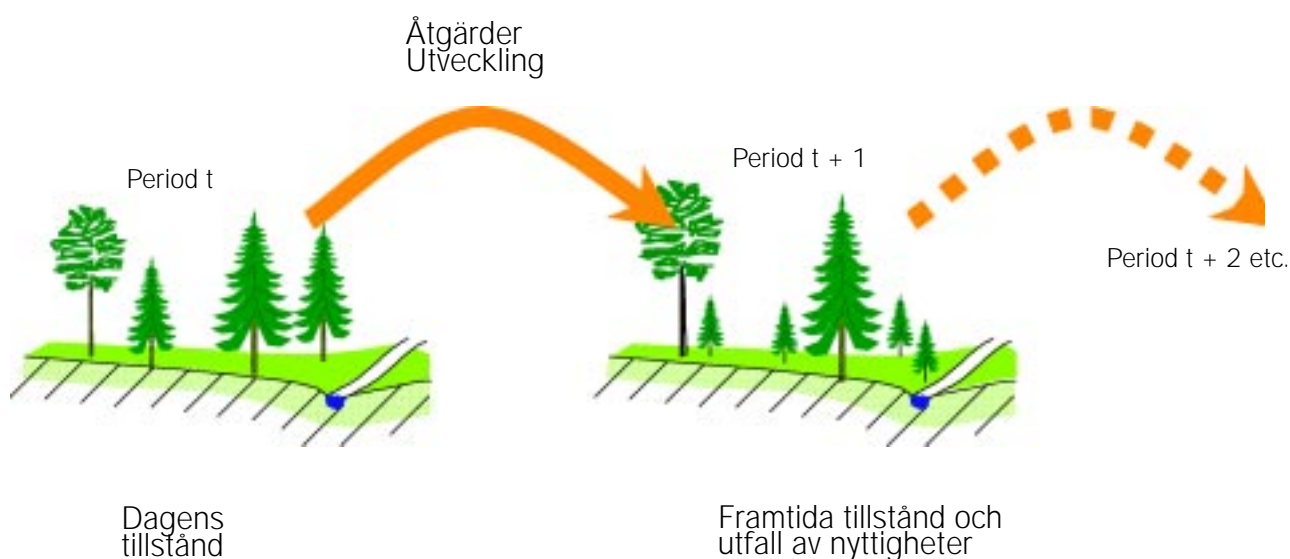


TOMAS LÄMÅS GÖRAN STÅHL BO DAHLIN

Heureka - bättre beslut i skogen!

- Inom forskningsprogrammet Heureka utvecklas ett nytt analys- och planeringssystem för miljö och mångbruk.
- Virke, trädbränsle, biodiversitet, rekreation, lagring av kol och jaktbart vilt är nyttigheter som ska hanteras i integrerade analyser. Samtidigt ska markens långsiktiga produktionsförmåga, även vid ett förändrat klimat, beaktas.
- Genom kombinationer av fältinventeringar och fjärranalys, ska systemet medge rumsligt heltäckande analyser med hög upplösning.
- Forskningsprogrammet, som bedrivs vid SLU och Skogforsk, utvecklar ett antal applikationer för specifika problemområden och användare.



figur 1. | I Heurekas system görs prognoser för trädskiktet. En rad nyttigheter som biodiversitet, rekreation och lagring av kol, kan analyseras genom att de med olika modeller kopplas till trädskiktets utveckling.

Skogarnas utveckling beror både på hur vi brukar skogen och på olika former av indirekt påverkan som till exempel kvävenedfall. Olika intressenter har olika visioner om framtidens skogar. Miljöföreträdare uppfattar skogsbruk som negativ påverkan på skogsekosystemet medan skogsnäringen värnar om skogen som råvaruproducent. Samtidigt finns idag en större förståelse för skogens alla värden jämfört med hur situationen var för ett par decennier sedan. Fortfarande finns dock en hel del motsättningar – kanske delvis betingade av kunskapsbrist och problem med att se skogens dynamik? Med de nya brukaranpassade planeringssystem som utvecklas inom forskningsprogrammet Heureka vid SLU och Skogforsk, kommer skogens alla värden att kunna belysas och inlemmas i markägaranpassade planer, samt analyser på regional och nationell nivå.

Påverka skogens framtid

Den som vill påverka skogens framtid måste påverka dem som sköter dagens skogar. Med en liberal skogsvårdslag överlämnas det mesta åt markägarna. De får besluta om de åtgärder som kommer att forma skogslandskapet i århundraden framåt! Besluten påverkar skogarnas virkesproduktion, biodiversitet, rekreationsvärden och inbindning av kol, för att nämna några av

flera högaktuella skogsfrågor. Och inte nog med att skogsbruksåtgärder på ett svåröverskådligt sätt påverkar flera värden, effekterna har dessutom en mycket komplex tidsdimension.

Sammantaget är det omöjligt att intuitivt hantera frågan om hur skogar bör skötas för att nå uppställda mål. Planering av skogsbruk kan därför inte baseras på intuition och god allmänkunskap om skog – analys-hjälpmiddel är helt nödvändiga för att resultatet ska bli bra.

Långsiktig planering

Mot den bakgrunden är det inte överraskande att alla större skogsbolag i dag har formaliserade planeringsprocesser. Basen i dessa är system för långsiktig planering, där konsekvenserna av tillänkta skogsskötselprogram kan studeras på mycket lång sikt.

Ett problem med dagens system är dock att de är dåliga på att hantera andra frågor än virkesproduktion. För att skogsbrukare ska få full insyn i alla konsekvenser av tillänkta handlingsprogram är det därför mycket angeläget att utveckla system där även naturvårds- och miljökonsekvenser belyses på ett bra sätt. Sådana system utvecklas i Heureka. Med samtidig belysning av såväl virkesproduktion som naturvårds-

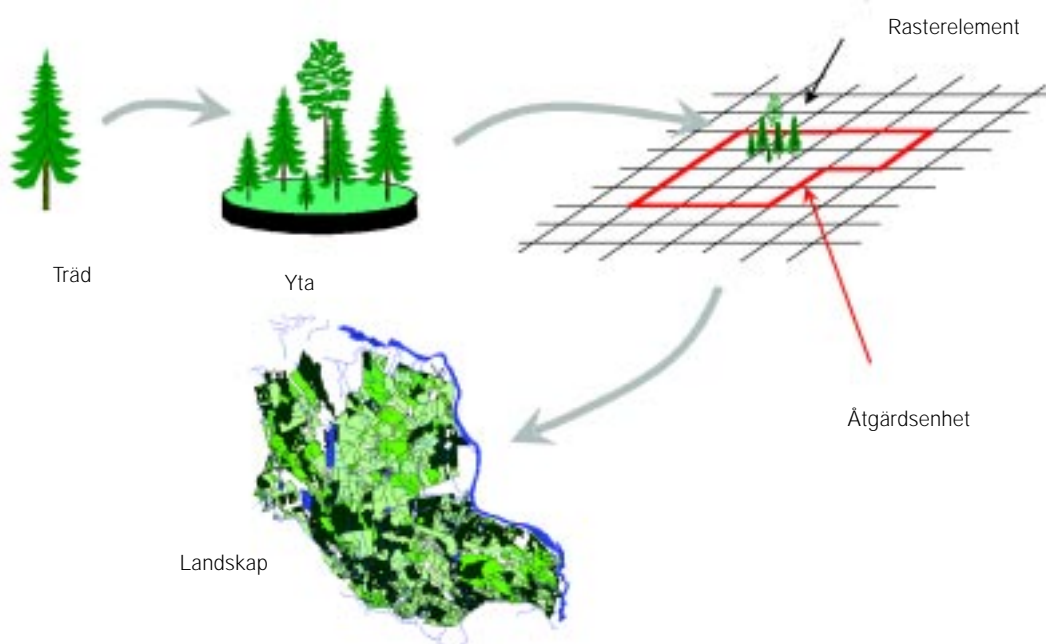
och miljöeffekter bör många av dagens önskade effekter av skogsbruk kunna undvikas.

Styrssystem för skogsbruket

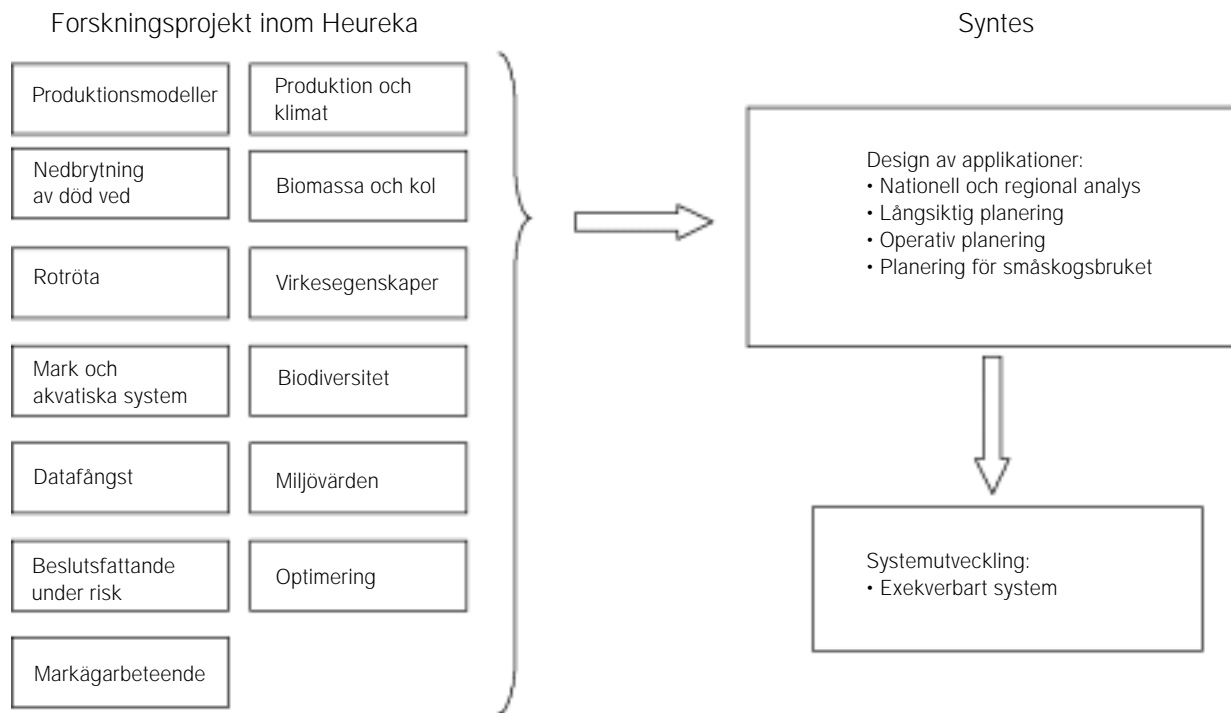
Stommen i system för långsiktplanering är prognosmodeller för skogens utveckling. I det här avseendet är trädsiktets utveckling helt centralt, eftersom detta är avgörande för såväl det ekonomiska utfallet av skogsbruket som flertalet miljökonsekvenser. Träden påverkar ju till exempel i hög grad tillståndet i marken, samt i bottenskikt, fältskikt och buskskikt. Det har visat sig att trädens utveckling går att prognostisera förhållandevis väl, samtidigt som utvecklingen kan styras med god noggrannhet genom olika skogsbruksåtgärder. Det finns därmed en solid grund för att utveckla "styrssystem" för skogsbruket.

Nyttigheter i framtiden

Trädsiktets utveckling utgör kärnan i Heureka. Givet ett tillstånd i utgångsläget och givet utförda åtgärder, görs prognoser för utvecklingen av trädsiktet. Genom att beskriva sambanden mellan trädsiktet och andra företeelser kan vi uttala oss om utfallet av en rad nyttigheter i framtiden, till exempel biodiversitet (artrikedom) och rekreation (figur 1). Begreppet *nyttighet* används här som ett sammanhållet begrepp för alla "varor och tjänster" som erhålls från skogseko-



figur 2. | Ansatsen för den geografiska representationen i Heureka baseras på kombinationer av fältinventering och fjärranalys.



figur 3. | *Forskningsprogrammet Heurekas uppbyggnad i form av ämnesvisa forskningsprojekt och syntesarbete. Heureka är uttalat tvärvetenskapligt. Arbetet är fördelat på tretton delprojekt samt projektgrupper för utveckling av applikationer och för systemering.*

systemet. Utgångspunkten är att de utgör företeelser som värderas av människor. Utöver biodiversitet och rekreation är virke, trädbränsle, lagring av kol i skogsekosystemet och jaktbart vilt de nyttigheter som ses som mest intressanta och möjliga att hantera inom Heureka. Vad gäller virke och trädbränsle ska även markens långsiktiga produktionsförmåga samt produktion vid ett förändrat klimat beaktas.

I senare fas i forskningsprogrammet är målet att inkludera renbete, bär och svamp samt vattenkvalitet.

Nyttigheterna beskrivs med indikatorer. För virke är indikatorn virkesvolymen avverkade i varje period. För biodiversitet är indikatorn ett så kallat habitatindex (habitat suitability index) för en art eller artgrupp. Indikatorerna ska kunna beräknas i varje framtida period som ingår i en analys.

Heltäckande beskrivning av skogslandskapet

En grundläggande idé i Heureka är att alla väsentliga nyttigheter som erhålls från skogsekosystemet ska kunna hanteras samtidigt och integrerat i analyser och planering. Flera av de företeelser som ska hanteras kräver en heltäckande och detaljerad beskrivning av skogsland-

skapet. Den ansats som är huvudspåret i Heureka baseras på en kombination av fältinventering och fjärranalys. Genom fältinventering finns information om enskilda träd och provytor. Satellitbilder är uppbyggda av en mängd rasterelement eller pixlar som ger grov men heltäckande information om skogen. Rasterelementen är vanligen av storleksordningen 25 x 25 meter.

Genom att kombinera information i satellitbilder och information från fältinventeringar kan vi tilldela alla rasterelement träd- och ytdata. På så sätt skapas en detaljerad heltäckande beskrivning. Flera rasterelement kan utgöra en åtgärdsenhet, till exempel enheter som ska gallras eller slutavverkas vid samma tidpunkt. Information i rasterelement och åtgärdsenheter byggs sedan upp landskapet (figur 2).

I figur 4 visas en tillämpning av en habitatmodell i ett scenario för ett landskap beskrivet på det här sättet. Modellen är för lavskrika och är baserad på artens behov av föda, skydd och häckningsmöjligheter.

Olika applikationer för olika användare

För uppbyggnad av Heurekas system specificeras problemområden för

olika användare i form av de fyra applikationerna nationell och regional analys, långsiktig planering vid större



figur 4. | *Lämpligt habitat (miljö i vilken en viss art lever) för lavskrika om tio år i ett landskap i Västerbotten (tonade områden). Prognosen baseras på egenskaper för trädsiktet och lavskrikans krav på föda, skydd och häckningsmöjligheter. Habitatets lämplighet skattas för enskilda rasterelement baserat på rasterelementets egenskaper samt för omgivande rasterelements egenskaper (max 300 meter). Landskapets areal omfattar cirka 6000 hektar och polygonerna utgör främst avdelningar för virkesproduktion.*

Forskningsprogram Heureka

- Forskningsprogrammet Heureka startade 2000 och pågår i en första fas till september 2005.
- Forskningsprogrammet är uttalat tvärvetenskapligt och har tretton delprojekt samt projektgrupper för utveckling av applikationer och för systemering.
- Heureka bedrivs vid tio olika institutioner inom den skogsvetenskapliga fakulteten vid SLU.
- Även Skogforsk deltar i Heureka som finansieras av SLU, Skogforsk, MISTRA, Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsfond och Statens Energimyndighet.
- Mer information finns på <http://heureka.slu.se>
- Kontaktpersoner: Bosse Dahlin, bo.dahlin@ess.slu.se och Tomas Lämås, tomas.lamas@resgeom.slu.se

företag, operativ planering och planering för småskogsbruket (figur 3).

Nationell och regional analys

Applikationen för nationell och regional analys ska analysera utfall med avseende på skogsekosystemets tillstånd, tillgång och utbud av olika nyttigheter och företeelser. Som underlag för analyser används data från Riksskogstaxeringen, fjärranalys och information från fastighetsregister. Tänkt användare av applikationen är bland andra Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen, skogsägarföreningar och biobränsleorganisationer.

Långsiktig planering vid större företag

Applikationen för långsiktig planering vid större företag hanterar primärt virkesproduktion, men med hänsyn till andra värden och funktioner. Stora skogsinnehav ska hanteras, samtidigt som optimerande metoder används för att generera en strategisk plan som på bästa sätt möter uppställda mål och strategier för verksamheten. Utöver framtida avverkningsnivåer, nettointäkter etc, genererar

applikationen ett förslag till traktbank för den närmaste tidens avverkningar.

Operativ planering

Utgångspunkten för applikationen operativ planering är normalt den traktbank som levereras från den långsiktiga applikationen. Den operativa planeringen fokuserar i första hand på timmer och biobränsle, då hänsyn till andra nyttigheter i huvudsak behandlas i den långsiktiga planeringen. Applikationen ska optimera inkomsterna från timmer och biobränsle, allokera åtgärder, transporter och leveranser av timmer och biobränsle i tid och rum.

Planering för småskogsbruket

Som namnet anger designas den fjärde applikationen för planering på mindre fastigheter. Även denna applikation ska kunna hantera mångbruks- och miljöfrågor. Ett särskilt problemområde är datafångstmetoder som gör applikationen tillämpbar till rimlig kostnad. Tänkt användare är enskilda markägare, konsulter, skogsägarföreningar och producenter av skogsbruksplaner.

Ämnesord

Skoglig planering, planeringssystem, skogshushållning, mångbruk

Läs mer

- Anon. 2003. Prognosmodeller för skogen. *Miljötrender Nr 1, 2003, s. 2, 6-11.*
- Dahlin, B., Ekö, P.-M., Holmgren, P., Lämås, T. & Thuresson, T. 1997. Heureka - en modell för skogshushållning. Strategi-dokument utarbetat vid Skogsvetenskapliga fakulteten, SLU. *SLU, Skogsvetenskapliga fakulteten. Rapport 17. 115 pp.*
- Lämås, T. 2002. Heureka - planering och planeringsverktyg för skogsbruket. *Kungliga Lantbruksakademiens Tidskrift 42(1): 95-101.*
- Lämås, T. and Eriksson, L. O. 2002. Analysis and planning systems for multi-resource, sustainable forestry - The Heureka research programme at SLU. *Canadian Journal of Forest Research 33:500-508.*

Författare

Tomas Lämås är forskare vid institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU, 901 83 Umeå.
Tel:
090-786 58 31
E-post:
Tomas.Lamas@resgeom.slu.se



Göran Stahl är professor vid institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU, 901 83 Umeå.
Tel:
090-786 58 37
E-post:
Goran.Stahl@resgeom.slu.se



Bo Dahlin är universitetslektor vid institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU, Box 49, 230 53 Alnarp.
Tel:
040-415 182
E-post:
Bo.Dahlin@ess.slu.se



Ansvarig utgivare:
Redaktör:

Webbadress:

Prenumeration och lösnnummer:

Prenumerationspris:
Tryck:

Göran Hallsby, SLU, institutionen för skogsskötsel, 901 83 UMEÅ
Kristina Sundbaum, SLU Omvärld Informationsenheten
Box 7077, 750 07 UPPSALA
Telefon: 018-67 21 34 • Telefax: 018-67 35 20
E-post: Kristina.Sundbaum@omv.slu.se
www.slu.se/forskning/fakta

SLU Publikationstjänst, Box 7075, 750 07 UPPSALA
Telefon: 018-67 11 00 • Telefax: 018-67 35 00
E-post: Publikationstjanst@slu.se

320 kronor + moms
TK Tryck Uppsala, 2003
ISSN 1400-7789 © SLU