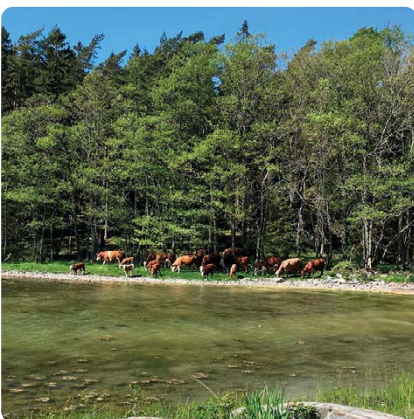


Utarmning och restaurering av landekosystem

Ett svenskt perspektiv på IPBES-rapporten
Land degradation and restoration

TORBJÖRN EBENHARD (ED.)

RAPPORT 6948 • JANUARI 2021



Huvudförfattare:

Torbjörn Ebenhard, Centrum för biologisk mångfald, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

Medförfattare:

Lena Bergström, Institutionen för akvatiska resurser, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

Caroline Hägerhäll, Institutionen för arbetsvetenskap, ekonomi och miljöpsykologi,
Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU)

Maria Johansson, Institutionen för arkitektur och byggd miljö, Lunds universitet (LU)

Tommy Lennartsson, Centrum för biologisk mångfald, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

Camilla Sandström, Statsvetenskapliga institutionen, Umeå universitet (UU)

Håkan Tunón, Centrum för biologisk mångfald, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)

Laila Öberg Ben Ammar, Handläggare Miljö och samhälle, Sametinget

Rapporten citeras

Ebenhard, T., Bergström, L., Hägerhäll, C., Johansson, M., Lennartsson, T., Sandström, C., Tunón, H., Öberg Ben Ammar, L. 2021. Utarmning och restaurering av landekosystem Ett svenskt perspektiv på IPBES-rapporten Land degradation and restoration

Naturvårdsverket rapport 6948.

Utarmning och restaurering av landekosystem

Ett svenskt perspektiv på IPBES-rapporten
Land degradation and restoration

Torbjörn Ebenhard (huvudförfattare),
Lena Bergström, Caroline Hägerhäll, Maria Johansson,
Tommy Lennartsson, Camilla Sandström,
Håkan Tunón, Laila Öberg Ben Ammar

NATURVÅRDSVERKET

Beställningar

Ordertel: 08-505 933 40

E-post: natur@cm.se

Postadress: Arkitektkopia AB, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: www.naturvardsverket.se/publikationer

Naturvårdsverket

Tel: 010-698 10 00

E-post: registrator@naturvardsverket.se

Postadress: Naturvårdsverket, SE-106 48 Stockholm

Internet: www.naturvardsverket.se

ISBN 978-91-620-6948-3

ISSN 0282-7298

© Naturvårdsverket 2021

Tryck: Arkitektkopia AB, Bromma 2021

Omslagsfoton:

Överst till vänster: News Øresund. Foto: Johan Wessman

Nederst till vänster: Naturbeteskor på Sörmlandsleden. Foto: Sabina Nilsson

Till höger: Vattenkraft på lule älv (Messaure kraftstation). Foto: Bosse Johansson (Vattenfall AB)



Förord

IPBES, den mellanstatliga plattformen för biologisk mångfald och ekosystemtjänster, presenterade 2018 rapporten ”The assessment report on land degradation and restoration”, dels i en sammanfattning för beslutfattare och dels den fullständiga rapporten (SPM och fullständig rapport se; <https://www.ipbes.net/assessment-reports/ldr>).

IPBES rapporten bygger på sammanställd litteratur om det globala kunskapsläget när det gäller orsaker till utarmning av landekosystem och vilka restaurerings möjligheter som finns. Resultatet visar att människans aktiviteter har fundamentalt förändrat planetens ekosystem och endast cirka ¼ av jordens landyta är relativt opåverkad. Även akvatiska ekosystem, som marina kustområden, sjöar, vattendrag samt våtmarker omfattas av bedömningen. I IPBES globala rapport från 2019 (<https://www.ipbes.net/global-assessment>) rankas förändrad mark- och vattenanvändning som en av de allvarligaste orsakerna till den omfattande förlusten av biologisk mångfald som har skett under de senaste 50 åren.

Syftet med denna Naturvårdsverksrapport ”Utarmning och restaurering av landekosystem – Ett svenskt perspektiv på IPBES-rapporten Land degradation and restoration”, är att redovisa de viktigaste slutsatserna från IPBES rapport, samt att visa på de faktorer som utarmar ekosystem och bidrar till förlust av biologisk mångfald i Sverige. I rapporten beskrivs ett antal svenska fallstudier som exemplifierar utarmningen av arter och livsmiljöer i Sverige. Det finns även goda exempel på åtgärder för att återställa och restaurera miljöer, som visar att det går att påskynda återhämtning i utarmade ekosystem. Dessa svenska exempel som beskrivs i ett antal boxar har valts ut av författarna som ansvarar för innehållet i texterna.

Vi hoppas att denna rapport bidrar till att öka intresset för IPBES rapporter och att kunskapen som förmedlas här, blir till nytta för svenska myndigheter och organisationer som arbetar för att minska förlusten av den biologiska mångfalden och verkar för att intensifiera åtgärder för att återskapa fungerande ekosystem för nuvarande och framtida generationer.

Naturvårdsverket januari 2021

Innehåll

FÖRORD	3
SAMMANFATTNING	7
SUMMARY	9
1. INLEDNING	11
1.1 Vad är IPBES?	11
1.2 IPBES-rapporten om utarmning och restaurering av landekosystem	12
1.3 Svensk bearbetning av IPBES-rapport	14
2. UTARMNING AV LANDEKOSYSTEM – KONCEPT OCH PERSPEKTIV	16
2.1 Vad är landekosystem?	16
2.2 Vad är utarmning av landekosystem?	16
2.3 Betydelsen av utgångsvärden	19
2.4 Vilka landekosystem är utarmade?	20
Box 2.1 Utarmade ekosystem i Sverige	22
2.5 Vad är restaurering?	24
3. NYCKELBUDSKAP FRÅN IPBES-RAPPORTEN	25
4. ORSAKER TILL UTARMNING AV LANDEKOSYSTEM	34
Box 4.1 Påverkansfaktorer för rödlistade svenska arter	36
Box 4.2 Drivkrafter som påverkar kustnära hav och bottnar	37
Box 4.3 Svensk konsumtion orsakar utarmning av ekosystem världen över	39
Box 4.4 Drivkrafter som förvandlat svenska ängar och hagmarker	42
Box 4.5 Invasiva främmande arter som drivkrafter bakom utarmning av ekosystem	44
5. STATUS AND TRENDER	47
Box 5.1 De svenska miljö kvalitetsmålen nås ej	49
Box 5.2 Förlust och fragmentering av naturskogar i Norrland	52
Box 5.3 Utarmade svenska naturtyper	53
Box 5.4 Utarmning av biologisk mångfald i kust och hav	56
Box 5.5 Utarmningens effekter på svenska arter	59
Box 5.6 Miljöövervakningens indikatorer beskriver utarmningstrender	62
6. KONSEKVENSER AV UTARMNING AV LANDEKOSYSTEM	64
Box 6.1 Utarmning av lavrika skogar och konsekvenser för renskötseln	64
Box 6.2 Konsekvenser för traditionellt småskaligt brukande	66
Box 6.3 Ålgräsängar och förlorade ekosystemtjänster	67
Box 6.4 Betydelsen av pollinering	68
Box 6.5 Förlust av psykologiskt välbefinnande	72

7. ÅTGÄRDER FÖR ATT MOTARBETA UTARMNING	75
Box 7.1 Ekologisk restaurering i kustnära hav: Är det möjligt att återskapa makroalgsamhällen?	76
Box 7.2 Restaurering av ängs- och hagmarker: exemplet Roslagshagar	78
Box 7.3 Rehabilitering av svämskogar längs Nedre Dalälven.	79
Box 7.4 Ekologisk kompensation	86
Box 7.5 Brist på styrmedel för skoglig restaurering	88
Box 7.6 Hur kan lokal och traditionell kunskap användas för att motverka utarmningens effekter?	89
Box 7.7 Samisk traditionell kunskap och hållbart nyttjande	90
Box 7.8 Ekonomiska bidrag till restaurering	91
Box 7.9 Integrerad landskapsplanering för grön infrastruktur	92
Box 7.10 Grön översiktsplanering i fjäll- och fjällnära landskap	93
Box 7.11 Medvetna konsumtionsval motverkar utarmning av ekosystem: Köttguiden ger vägledning	96
8. KUNSKAP FÖR BESLUTFATTANDE	98
Box 8.1 Sociala metodologiska ramverk för återinplantering av djur och växter	99
Box 8.2 Institutionell kompetens för effektiv restaurering	101
Box 8.3 Delaktighet och samverkan för att motverka utarmning i brukad skog	103
Box 8.4 Målkonflikter i skogsbruket	104
9. KUNSKAPSLUCKOR	106
TACK	108

Sammanfattning

IPBES står för *Intergovernmental science-policy platform on biodiversity and ecosystem services* – den mellanstatliga plattformen för biologisk mångfald och ekosystemtjänster. IPBES har designats för att bland annat utarbeta kunskaps-sammanställningar om biologisk mångfald, ekosystemtjänster och kopplingarna däremellan. Kunskapssammanställningar bygger på existerande kunskap som samlas ihop, analyseras och sätts i ett policyrelaterat sammanhang.

IPBES-rapporten *The assessment report on land degradation and restoration* publicerades i mars 2018, efter en fyra år lång arbetsprocess. Rapporten ger en bedömning av det globala läget för utarmning av landekosystem, och utvärderar möjligheter att restaurera utarmade miljöer. I olika kapitel beskrivs varför utarmning av landekosystem är ett problem, och hur det lönar sig för samhället att undvika sådan utarmning och att restaurera utarmade miljöer. De direkta och indirekta drivkrafter som orsakar utarmning av landekosystem beskrivs också liksom utarmningens tillstånd och trender, och dess effekter på biologisk mångfald och ekosystemfunktioner.

Denna svenska bearbetning syftar till att redovisa de viktigaste slutsatserna från IPBES-rapporten om utarmning och restaurering av landekosystem på svenska, och illustrera dessa med svenska exempel.

I rapporten avser begreppet *landekosystem* alla terrestra system med biologisk produktion, och inkluderar mark och jord, all vegetation och alla levande organismer, och de ekologiska och hydrologiska processer som fortgår inom systemen. Även akvatiska miljöer som är länkade till terrestra ekosystem, som sjöar, vattendrag, våtmarker, grundvattenreservoarer och kustnära marina miljöer, räknas in i begreppet landekosystem. *Utarmade landekosystem* är miljöer som genomgått långvarig minskning eller förlust av biologisk mångfald, ekosystemfunktioner och ekosystemtjänster, och som inte utan åtgärder kan återhämta sig fullt inom några decennier. *Restaurering* har i IPBES-rapporten definierats som alla avsiktliga åtgärder som påbörjar eller påskyndar återhämtning i ett utarmat ekosystem.

Utarmning av landekosystem och deras biologiska mångfald pågår i alla delar av de terrestra och akvatiska ekosystemen och kan anta många olika former. Klassisk jord- eller markförstöring är vanligt förekommande i alla typer av torra och halvtorra landekosystem, från öken till stäpp, savann och buskmark, men även i jordbrukslandskap. Avskogning sker i alla typer av skogar, från boreal tajga till tropiska regnskogar och torra lövfällande skogar, och är en form av ändrad markanvändning som direkt leder till utarmning av skogens biologiska mångfald, ekologiska funktioner och ekosystemtjänster. Utarmning förekommer även i de skogar som står kvar, genom överutnyttjande av olika skogliga resurser, som leder till minskad biomassa, produktivitet eller andra nyttor. Mycket av den biologiska mångfalden är knuten till brukade miljöer, och när omställning till annan markanvändning sker, eller när brukandet upphör, får det också konsekvenser för biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Alla typer av akvatiska ekosystem kan drabbas av utarmning. I sjöar,

vattendrag, våtmarker, grundvattenreservoarer och kustnära marina ekosystem kan det handla om minskad vattenföring, ändrad hydrologisk regim, eller försämrad vattenkvalitet orsakad av olika former av föroreningar, inklusive försurning och övergödning.

Utarmning av landekosystem ger negativa effekter på välbefinnandet för åtminstone 3,2 miljarder människor och påskyndar det sjätte massutdöendet av djur- och växtarter. Utarmningen bidrar starkt till klimatförändringar, samtidigt som klimatförändringarna kan förvärra utarmningens effekter. De huvudsakliga direkta drivkrafterna som orsakar utarmning av landekosystem är omställning av naturliga miljöer till åker- och betesmark, ohållbart jord- och skogsbruk, klimatförändringar, och i vissa områden urbanisering, infrastrukturutveckling och utvinningsindustri. Hög konsumtion i utvecklade ekonomier, tillsammans med ökande konsumtion i utvecklingsländer och tillväxtmarknader, är de främsta globala indirekta drivkrafterna.

Bekämpning av denna utarmning, och restaurering av drabbade ekosystem, är av största vikt för arbetet med att bevara biologisk mångfald och livs-nödvändiga ekosystemtjänster, och därmed säkra människans välbefinnande. Det finns redan väl beprövade metoder för att förhindra utarmning av landekosystem. Genomförandet av sådana åtgärder kommer att bli svårare och dyrare ju längre de dröjer. En omedelbar och kraftig upptrappning av åtgärderna behövs för att förhindra icke reversibla skador, och för att öka restaureringstakten. Investeringar i metoder som undviker utarmning, och i restaureringsåtgärder, är ekonomiskt sunda; nyttan överstiger kostnaden med god marginal. Snabba åtgärder för att undvika, minska och vända utarmningen kan öka säkerheten i mat- och vattenförsörjningen, bidra kraftfullt till klimatanpassningar och att begränsa klimatförändringar, samt bidra till att konflikter och flyktingströmmar undviks.

Utarmning av landekosystem är en process som även förekommer i Sverige, med effekter på biotoper, arter och ekosystemtjänster, och IPBES-rapportens slutsatser är fullt tillämpliga i Sverige. I 32 boxar visas vilka drivkrafter som ligger bakom utarmningen i Sverige, vilka effekter på biologisk mångfald som uppstår och konsekvenserna för ekosystemtjänster, samt hur olika åtgärder kan motverka utarmningen och istället restaurera ekosystemen.

Summary

The Intergovernmental science-policy platform on biodiversity and ecosystem services (IPBES) was designed to produce assessments on the status and trends of biodiversity and ecosystem services and the relationship between them. Assessment reports are based on existing scientific reports and input from other knowledge systems, such as local and traditional knowledge, which are analysed and presented in a policy related context.

The assessment report on land degradation and restoration was published in March 2018, following a four-year work process. The report describes the global situation of land degradation and evaluates the possibilities to restore degraded ecosystems. Different chapters describe why land degradation is a serious problem, and how restoration and mitigation of further degradation is beneficial for society. Direct and indirect drivers causing land degradation are described, as are the status and trends of affected biological diversity and ecosystem services.

This Swedish adaptation is intended to summarise the key messages of the IPBES report, and give examples from the Swedish context to illustrate these conclusions.

The term *land* encompasses all terrestrial ecosystems with biological production, including soil, vegetation, all living organisms, and all ecological and hydrological processes taking place on land/occurring within these systems. Aquatic systems linked to the terrestrial ecosystems are also included, such as lakes, water courses, wetlands, aquifers and coastal marine environments. *Degraded land* denotes environments that have experienced long-term decreases in, or loss of biodiversity, ecosystem functions or ecosystem services, and that will not recover within a few decades without restoration measures. *Restoration* is defined as all intentional measures that initiate or facilitate recovery in a degraded ecosystem.

Land degradation and loss of biological diversity occur in all terrestrial ecosystem. Classical soil degradation is common in all kinds of arid and semi-arid land ecosystems, such as deserts and grasslands, as well as in agricultural landscapes. Deforestation affects all types of forest, from boreal taiga to tropical rain forests and dry deciduous forests, causing degradation of forest biodiversity, ecological functions and ecosystem services. Degradation also occurs in remaining forests, through over-exploitation of resources, causing loss of biomass and productivity. Managed environments host considerable amounts of biological diversity which is negatively affected when land use is changed or abandoned. All kinds of aquatic ecosystem are sensitive to degradation, in the shape of decreasing water discharge, changes to the hydrological regime, or loss of water quality due to pollution.

Degradation of the Earth's land surface through human activities is negatively impacting the well-being of at least 3.2 billion people, and pushing the planet towards a sixth mass species extinction. Land degradation is a major contributor to climate change, while climate change can exacerbate

the impacts of land degradation. The main direct drivers of land degradation and associated biodiversity loss are expansion of crop and grazing lands into native vegetation, unsustainable agricultural and forestry practices, climate change, and, in specific areas, urban expansion, infrastructure development and extractive industry. High consumption lifestyles in more developed economies, combined with rising consumption in developing and emerging economies, are the dominant indirect factors driving land degradation globally.

Combating land degradation and restoring degraded land is an urgent priority to protect the biodiversity and ecosystem services vital to all life on Earth and to ensure human well-being. The implementation of known, proven actions to combat land degradation and thereby transform the lives of millions of people across the planet will become more difficult and costly over time. An urgent acceleration/ in effort is needed to prevent irreversible land degradation and accelerate the implementation of restoration measures. Investing in avoiding land degradation and the restoration of degraded land makes sound economic sense; the benefits generally by far exceed the cost. Timely action to avoid, reduce and reverse land degradation can increase food and water security, can contribute substantially to the adaptation and mitigation of climate change and could contribute to the avoidance of conflict and migration.

Land degradation is a common process in Sweden, with negative effects on habitats, species and ecosystem services, and the key messages of the IPBES report are fully applicable in this country, just as any other. A set of 32 text boxes illustrate the key messages in a Swedish context, giving examples of acting drivers, effects on biological diversity and consequences for ecosystem services, as well as of how degradation can be mitigated and how restoration measures can be applied.

1. Inledning

1.1 Vad är IPBES?

Efter drygt 30 års arbete är FN:s klimatpanel *Intergovernmental panel on climate change* (IPCC) en välkänd och respekterad organisation som regelbundet presenterar kunskapsunderlag om tillståndet för världens klimat, framtidsscenarier och analyser av möjliga åtgärder. Den mellanstatliga plattformen för biologisk mångfald och ekosystemtjänster, IPBES, är efter sju års verksamhet ännu inte lika välkänd, men efter publiceringen våren 2019 av den första rapporten om tillståndet för världens biologiska mångfald, har uppmärksamheten ökat. IPBES är på väg att bli det som grundarna siktede på: den biologiska mångfaldens motsvarighet till Klimatpanelen.

IPBES är en akronym som står för *Intergovernmental science-policy platform on biodiversity and ecosystem services* – den mellanstatliga plattformen för biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Den inskjutna termen ”science-policy” – vetenskap-politik – betonar att det är en kunskapsplattform för samtal och utbyte mellan kunskapsbärare och beslutsfattare av alla slag.

IPBES grundades genom en resolution som antogs vid ett mellanstatligt möte i Panama City i april 2012. Det är en mellanstatlig organisation, vilket innebär att medlemmarna är stater. I skrivande stund är 136 av världens länder anslutna. Även om den ofta felaktigt beskrivs som ett FN-organ, är IPBES en obunden organisation. FN sköter endast IPBES administration och står värd för dess sekretariat genom ett samarbete mellan UNEP, UNDP, FAO och UNESCO. Den högsta beslutande församlingen i IPBES är plenarmötet, som hålls med omkring 14 månaders intervall. Plenarmötet har också utsett en byrå, som representerar medlemmarna mellan mötena, och en rådgivande multidisciplinär expertpanel (MEP). Expertpanelen består av representanter från forskarsamhället, policyexperter och representanter för andra kunskapsystem, till exempel urfolkens traditionella kunskap. IPBES regelverk, som styr hur organisationen fungerar, är till stora delar skrivet med Klimatpanelen som modell.

IPBES har designats för att fylla fyra grundläggande funktioner:

1. Utarbeta kunskapssammanställningar om biologisk mångfald, ekosystemtjänster och kopplingarna däremellan.
2. Ta fram policyrelevanta verktyg och metoder.
3. Belysa behov av kapacitetsuppbyggnad och främja uppfyllandet av särskilt angelägen kapacitetsuppbyggnad.
4. Identifiera behov av ny forskning.

IPBES är inte ett forskningsorgan, utan alla sammanställningar bygger på existerande kunskap som samlas ihop, analyseras och sätts i ett policyrelaterat sammanhang, vilket innebär att kunskapen används för att belysa hur

bevarande och hållbart nyttjande av biologisk mångfald kan uppnås. IPBES är inte heller ett organ som sätter politiska mål, eller beslutar om åtgärder. Syftet är att ge det bästa möjliga kunskapsunderlaget till dem som ska sätta sådana mål, och besluta om åtgärder, vilket kan vara allt från globala organ som Konventionen om biologisk mångfald (CBD) till regeringar, myndigheter, företagsledning och individer.

De mest kända produkterna från IPBES är de omfattande rapporterna, som innehåller kunskapssammanställningar och bedömningar om tillstånd och trender för biologisk mångfald och ekosystemtjänster, med olika geografiska och tematiska avgränsningar. Hittills har åtta rapporter publicerats, däribland *The assessment report on land degradation and restoration*, som ger en bedömning av det globala läget för utarmning av landekosystem, och utvärderar möjligheter att restaurera utarmade miljöer.

IPBES ska uttalas som ett ord: "ipp-bess", på både svenska och engelska, inte bokstaveras.

1.2 IPBES-rapporten om utarmning och restaurering av landekosystem

Varje rapport som IPBES tar fram följer en rigorös arbetsprocess, för att garantera en så tillförlitlig produkt som möjligt. Hela processen tar därför 2–4 år, från ett beslut i plenarmötet om att inleda en förstudie till en färdig rapport. Förstudien görs av en oberoende grupp experter på uppdrag av plenarmötet, med syftet att analysera vilka frågeställningar som är relevanta för ett givet problemområde, vilka avgränsningar som är lämpliga, och om det finns kunskap tillgänglig för att belysa problemområdet. Baserat på förstudiens rapport kan sedan plenarmötet fatta beslut om att starta en bedömningsprocess. Medlemmarna i IPBES och andra intressenter får sedan nominera experter som kan bidra med kunskap, och bland dessa väljer den multidisciplinära expertpanelen (MEP) ut en väl balanserad arbetsgrupp som blir rapportens författare. I detta ingår att se till att flera olika kunskapssystem blir representerade, och att hantera möjliga intressekonflikter. Många av de experter IPBES anlitar arbetar till vardags för företag och organisationer med tydliga intressen när det gäller biologisk mångfald. Lösningen är inte att utestänga sådana intressen, utan att balansera olika ståndpunkter i rapporten.

IPBES har ambitionen att inkludera lokal och traditionell kunskap i alla sina bedömningar. Under arbetet med den tematiska rapporten om utarmning och restaurering av landekosystem har därför olika bärare av traditionell kunskap, inklusive ursprungsbefolkningar och deras organisationer, och representanter för lokalsamhällen, bidragit aktivt.

Läsaren av en IPBES-rapport ska alltid kunna se vilket stöd som finns för den information som förs fram. Organisationen tillämpar därför en klassifikation där varje uttalande försetts med *en av fyra möjliga konfidensnivåer*.

- Etablerad (*well established*) kunskap. Information som stöds av flera studier/källor av hög kvalitet, och där dessa är samstämmiga, får beteckningen väl etablerad (*well established*) kunskap.
- Ej klarlagd (*unresolved*). När det finns flera studier/källor av hög kvalitet, men bilden inte är samstämmig, klassificeras informationen som ej klarlagd (*unresolved*).
- Etablerad men ofullständig (*established but incomplete*) information. Det omvända, samstämmighet mellan ett mindre antal studier/källor, betecknas som etablerad men ofullständig (*established but incomplete*) information.
- Tveksam (*inconclusive*). När studierna/källorna är fåtaliga och ej samstämmiga finns föga stöd för att förmedla någon information alls, och sådan information skulle betraktas som tveksam (*inconclusive*).

När författarna tagit fram ett första fullständigt manuskript skickas detta ut på remiss bland experter i vetenskapssamhället och i andra kunskapssystem. Tanken är att allt som sägs i en IPBES-rapport ska vara granskat av helt oberoende experter. Baserat på synpunkter som kommer in gör sedan författarna en andra manusversion, som sedan går ut på ny remiss, denna gång till en större grupp som också inkluderar IPBES medlemmar, det vill säga regeringarna som beställde rapporten, och andra intressenter. I detta steg bedöms om författarna har levererat det som beställdes av plenarmötet, och om texten är begriplig och användbar för avnämare. Efter en andra omarbetning kan sedan rapporten tas upp till beslut vid ett plenarmöte. Samtidigt presenteras också en kort sammanfattning för beslutsfattare, som skrivits av de olika kapitlens huvudförfattare.

Vid plenarmötet ska delegationerna acceptera den fullständiga rapporten, som den är, utan att göra några ändringar i den (eller förkasta den, men det har ännu aldrig hänt). Sammanfattningen för beslutsfattare förhandlas däremot ord för ord tills alla IPBES medlemmar är överens om allt som står där. Det kan innebära att formuleringar ändras, för att bli mer diplomatiska, för att bli lättare att förstå, eller för att följa IPBES ledstjärna att vara policyrelevant, men inte policyföreskrivande. Kombinationen av en fullständig rapport skriven av ett oberoende team experter, och en sammanfattning som förhandlats på mellanstatlig nivå, är tänkt att ge politiska företrädare ett ägandeskap och ansvar för den kunskap som presenteras i rapporten. Efter ett godkännande av en sådan sammanfattning för beslutsfattare kan man se det som att medlemmarna i IPBES är fullt medvetna om och står bakom rapportens slutsatser.

IPBES-rapporten *The assessment report on land degradation and restoration* accepterades av IPBES plenarmöte i mars 2018, efter en fyra år lång arbetsprocess. Rapporten skrevs av ett team på omkring 170 oberoende

experter under ledning av Luca Montanarella (EU-kommissionen) och Robert Scholes (University of the Witwatersrand, Sydafrika) och bygger på en sammanställning av totalt 4 000 studier och rapporter

Den fullständiga rapporten innehåller 744 sidor, inklusive en sammanfattning för beslutsfattare på 44 sidor. Sammanfattningen ger de viktigaste slutsatserna från bedömningen, och en kort bakgrund till dessa. Rapporten inleds med ett kapitel som beskriver varför utarmning av landekosystem är ett problem, och varför det lönar sig för samhället att undvika sådan utarmning och att restaurera utarmade miljöer. Andra kapitlet utvecklar de olika begrepp som används i rapporten, och konstaterar att uppfattningen om vad utarmning av landekosystem är, och vad målet för restaurering ska vara, är högst variabel, beroende på människors och organisationers olika intressen.

Direkta och indirekta drivkrafter och påverkansfaktorer, som orsakar utarmning av landekosystem beskrivs i IPBES-rapportens kapitel 3, och i kapitel 4 ges en beskrivning av utarmningens tillstånd och trender, och dess effekter på biologisk mångfald och ekosystemfunktioner. Kapitel 5 beskriver hur utarmningen och förlust av biologisk mångfald påverkar alla de ekosystemtjänster som människan är beroende av, och vad detta betyder för människans livskvalitet. I kapitel 6 utvecklas möjliga motåtgärder – hur utarmningen kan undvikas eller mildras, och hur restaurering kan gå till. Därefter följer ett kapitel som analyserar framtidsscenarier för utarmning och restaurering, det vill säga hur utvecklingen kan komma att se ut, beroende på vilka åtgärder som sätts in. Det avslutande kapitel 8 ger beslutsfattare stöd i arbetet med att motverka utarmningen av landekosystem.

Den fullständiga rapporten *The assessment report on land degradation and restoration* finns att hämta på IPBES webbsidor: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3237392>

IPBES 2018. The IPBES assessment report on land degradation and restoration. Montanarella, L., Scholes, R. & Brainich, A. (red.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Tyskland.

Sammanfattningen för beslutsfattare:

https://ipbes.net/system/tdf/spm_3bi_ldr_digital.pdf?file=1&type=node&id=28335

IPBES 2018. Summary for policymakers of the assessment report on land degradation and restoration of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. R. Scholes m. fl. (red.). IPBES secretariat, Bonn, Tyskland.

1.3 Svensk bearbetning av IPBES-rapport

Syftet med denna svenska bearbetning är att redovisa de viktigaste slutsatserna från IPBES-rapporten om utarmning och restaurering av landekosystem, inte att översätta hela rapporten. Från sammanfattningen för beslutsfattare har samtliga nyckelbudskap översatts så ordagrant som möjligt, och från den fullständiga rapportens olika kapitel har ett urval sammanfattande stycken översatts. Samtliga textstycken som är direkta

översättningar från IPBES-rapporten återges i fet stil, eller med den första meningen i fet stil. I övrigt är texten en beskrivning av innehållet i IPBES-rapporten, utan att återge exakt ordalydelse. Slutsatserna illustreras i ett antal figurer och tabeller hämtade ur IPBES-rapporten. Den svenska bearbetningen har inte syftat till att göra en ny uttömmande analys av utarmning och restaurering i Sverige. Däremot har flera av IPBES-rapportens slutsatser illustrerats i boxar med svenska exempel, för att tydligare visa vad de innebär för Sverige. Dessa svenska exempel har inte hämtats ur IPBES-rapporten, utan har föreslagits av ledamöter i Naturvårdsverkets vetenskapliga råd för biologisk mångfald och ekosystemtjänster.

Det är inte helt enkelt att göra en direkt översättning av texter från en IPBES-rapport, som kännetecknas av ett tekniskt språk med många fackuttryck, som det ofta saknas väl etablerade svenska översättningar av. I sådana fall finns den engelska termen kvar i hakparentes. När det gäller nyckelbudskapen från sammanfattningen för beslutsfattare handlar det om en förhandlad text, där det i slutänden inte är *en* författares tanke som fått avgöra formuleringen, utan många olika, vilket ytterligare försvårar översättningen. Den svenska text som återges här är ett försök att uttolka andemeningen i den förhandlade texten så rättvist som möjligt, men den utgör inte en officiell översättning.

Den centrala termen i IPBES-rapportens titel är *land degradation*. Det finns ingen självklar motsvarande term på svenska. I svensk litteratur förekommer termer som markförstörelse och markförstöring, men de har en snävare innebörd, eftersom de snarast motsvarar engelskans *soil degradation*, det vill säga jorderosion och förlust av markens bördighet. Den definition av *land degradation* som IPBES tillämpar (se avsnitt 2.2) är betydligt bredare, och omfattar både vad som händer med marken och med alla andra komponenter i ekosystemen, inklusive all biologisk mångfald. Även ordet *land* i termen *land degradation* orsakar problem med att hitta en lämplig svensk term, eftersom även vissa akvatiska miljöer ingår i IPBES definition (se box 2.1). Tentativt har den svenska översättningen *utarmning av landekosystem* använts i denna rapport, för att markera att det inte bara handlar om markförstörelse, och att biologisk mångfald kan förloras även om andra komponenter av ekosystemet kvarstår. Översättningen är inte idealisk, eftersom den inte speglar de akvatiska miljöer som också ingår. Möjligen kan uttrycket kortas till *utarmning av ekosystem*, men det kan också leda fel, eftersom alla akvatiska ekosystem inte ingår.

I denna svenska bearbetning har IPBES användning av konfidensnivåer utelämnats, liksom alla referensangivelser. För dessa hänvisas till IPBES-rapporten.

2. Utarmning av landekosystem – koncept och perspektiv

Det ligger en stor utmaning i att sammanställa människors kunskap och uppfattningar om utarmning av landekosystem, eftersom dessa är beroende av sammanhanget. Det finns inget globalt samförstånd om hur utarmning av landekosystem ska definieras, inte heller om vilka utgångsvärden (referensvärden) som ska användas, vilket gör det svårt att vetenskapligt bedöma hur omfattande och allvarlig utarmningen är. Det gör det också svårt att bedöma i vilken grad restaureringsåtgärder bidrar till uppfyllelse av restaureringsmålet i Konventionen om biologisk mångfald och FN:s mål för hållbar utveckling. Nedan beskrivs hur IPBES har avgränsat och definierat centrala begrepp som använts i rapporten.

2.1 Vad är landekosystem?

Denna IPBES-rapport handlar om landekosystem, men i detta begrepp inräknas mer än vad termen i sig anger. IPBES har tillämpat samma definition för den engelska termen *land* som används inom konventionen för bekämpning av ökenspridning (UNCCD). Begreppet land avser därmed alla terrestra system med biologisk produktion, och inkluderar mark och jord, all vegetation och alla levande organismer, och de ekologiska och hydrologiska processer som fortgår inom systemen.

Förutom alla naturliga terrestra ekosystem och biom i världen (utom i Antarktis), ingår i IPBES definition av landekosystem även alla mänskligt påverkade landekosystem, till exempel torra betesmarker, odlingsmarker, skogsjordbruk och brukade skogar. Även akvatiska miljöer som är länkade till terrestra ekosystem, som sjöar, vattendrag, våtmarker, grundvattenreservoarer och kustnära marina miljöer, räknas in i begreppet landekosystem. Det innebär till exempel att alla våtmarker enligt Konventionen om våtmarker av internationell betydelse, i synnerhet såsom livsmiljö för våtmarksfåglar (Ramsarkonventionen), täcks av IPBES bedömning.

Ett ekosystem har inte nödvändigtvis någon absolut avgränsning i rummet, utan olika ekosystem kan övergå i varandra gränslöst. Olika processer i ekosystemen verkar i både liten och stor skala, vilket gör att olika ekosystem påverkar varandra.

2.2 Vad är utarmning av landekosystem?

IPBES har definierat utarmade landekosystem som miljöer som genomgått långvarig minskning eller förlust av biologisk mångfald, ekosystemfunktioner och ekosystemtjänster, och som inte utan åtgärder kan återhämta sig fullt ut inom några decennier. Utarmning avser de många antropogena processer som orsakar minskning eller förlust av biologisk mångfald, ekosystemfunktioner

och ekosystemtjänster, och inkluderar utarmning i sötvatten och kustnära ekosystem som är kopplade till landmiljöer. Denna definition är bredare än den definition som används inom konventionen för bekämpning av ökenspridning (UNCCD). Definitionen inom ökenkonventionen är mer begränsad till torra och halvtorra områden, och på förändringar i jordmån och vegetationstäcke.

Viktiga komponenter i IPBES definition av utarmning är långvarigheten (*persistence*) och bristen på återhämtning i de förändringar som sker, även om drivkrafterna bakom utarmningen skulle elimineras. Årstidsväxlingar eller andra kortvarigare processer utesluts därav som påverkansfaktorer. IPBES har också medvetet begränsat begreppet utarmning till mänsklig påverkan. Denna kan interagera med naturliga processer, men rent naturliga förändringar ingår inte i IPBES bedömning. Det är också viktigt att betona att områden som naturligt har låg produktivitet eller begränsad biologisk mångfald inte betraktas som utarmade.

Även med en tydlig definition är det inte alltid enkelt att avgöra om ett ekosystem är utarmat. Tabell 2.1 nedan ger exempel på sex olika tillstånd i ekosystem som skulle kunna tyda på utarmning, men bara tre av dem uppfyller definitionen.

Tabell 2.1 Sex potentiella utarmningstillstånd. Enligt IPBES definition av utarmning är det bara tillstånd nummer 2, 5 och 6 som faktiskt måste betraktas som utarmning av landekosystem.

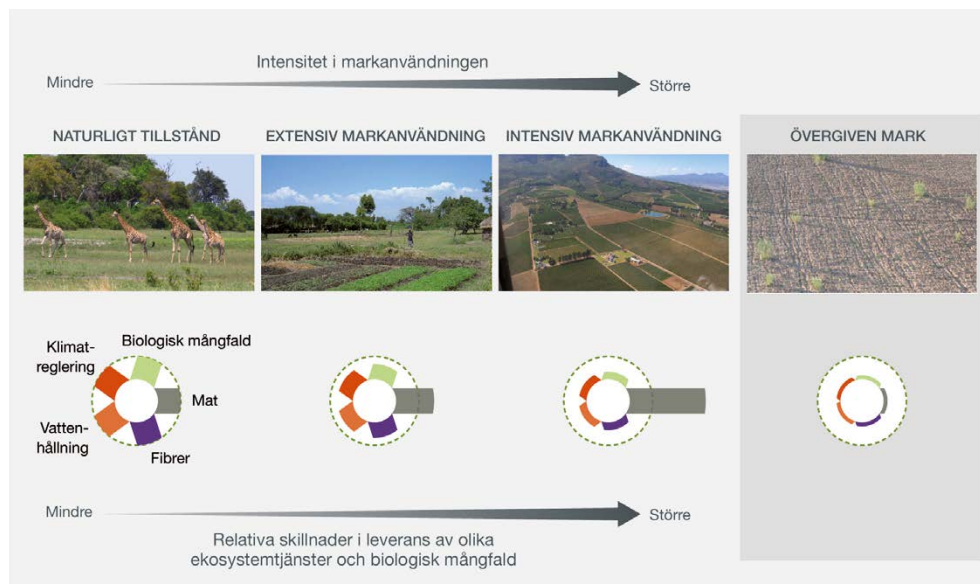
Tillstånd	Kommentar
1. Ekosystem som har vissa likheter med utarmade ekosystem	Naturliga miljöer med låg produktivitet kan ytligt sett likna utarmade landekosystem, utan att vara utarmade.
2. Ekosystem som har utarmats historiskt	Miljöer som förmodats vara naturliga, men som faktiskt är utarmade. Brist på relevanta utgångsvärden (referensvärden) försvårar tolkning av utarmningsgraden.
3. Sårbara ekosystem	Naturliga miljöer som är sårbara för utarmning på grund av sina naturliga förutsättningar, men som inte är utarmade.
4. Synbarligen utarmade ekosystem som kan återhämta sig	Resilienta miljöer som har utarmats till viss del, men som kan återhämta sig om orsaken till utarmning avlägsnas.
5. Utarmade ekosystem med negativ utarmningstrend	Utarmade miljöer som saknar resiliens, och därför inte kan återhämta sig, även om orsaken avlägsnas. Istället förvärras utarmningen.
6. Stabilt utarmade ekosystem	Utarmade, men stabila miljöer, som saknar resiliens, och därför inte kan återhämta sig, även om orsaken avlägsnas.

Källa: Tabell 4.1 i IPBES-rapporten.

I IPBES-rapporten görs en distinktion mellan utarmning av landekosystem (*land degradation*) och ändrad markanvändning (*land transformation*). Ändrad markanvändning (till exempel omställning från naturlig skog till betesmark) kan ha stora effekter på biologisk mångfald, ekosystemfunktioner och ekosystemtjänster som i sig måste betraktas som utarmning, beroende på vilka komponenter som studeras, och med vilket utgångsvärde man jämför. Samma ändringar i markanvändningen kan dock också förstärka andra komponenter

av biologisk mångfald, ekosystemfunktioner och ekosystemtjänster. Även utan större förändringar i markanvändningen kan utarmning ske. Detta är oftast en långsammare process än den man ser vid storskaliga förändringar i markanvändningen, och resultatet är svårare att mäta och kartera. För att bedöma utarmning i sådana system behövs ett mått som väger samman den yta som utarmats, graden av utarmning lokalt, och hur länge förändringarna pågått. Detta är inget som lätt kan avläsas i satellitbilder. IPBES-rapporten om utarmning av landekosystem har alltså haft relativt lätt att påvisa storskaliga ändringar i markanvändning, men mycket svårare att bedöma utarmning inom pågående markanvändning.

En konsekvens av IPBES definition av utarmning är att inom samma ekosystem kan vissa delar av den biologiska mångfalden betraktas som utarmade, medan andra påverkas positivt. Samma förhållande gäller för olika ekosystemfunktioner och olika ekosystemtjänster, där vissa gynnas medan andra utarmas (figur 2.1). Vanligen är själva syftet med ändrad markanvändning just att förstärka vissa specifika ekosystemtjänster, till exempel primärproduktion av utvalda grödor, och att minska förekomsten av viss biologisk mångfald, till exempel ogräs, parasiter och patogener. En ändrad markanvändning, eller andra förändringar i ekosystemen, kan därför betraktas väldigt olika av olika intressenter, beroende på vilken värdering av biologisk mångfald och ekosystemtjänster som görs. Det råder därför ofta stor oenighet bland samhällets olika aktörer om vilka förändringar som ska betraktas som utarmning av landekosystem.



Figur 2.1 Ändrad markanvändning och relativa vinster och förluster av olika ekosystemtjänster och biologisk mångfald. Figuren visar hur olika ekosystemtjänster ställs mot varandra, och mot biologisk mångfald, med ökande intensitet i markanvändningen, i detta fall på grund av en omställning för matproduktion. Samtidigt som matproduktionen ökar sker en minskning i andra ekosystemtjänster och i biologisk mångfald, jämfört med naturtillståndet. I extremfallet har överutnyttjande lett till att marken inte längre är brukbar och överges, därför att alla ekosystemtjänster har förlorats. Värderingen av olika ekosystemtjänster, och därmed bedömningen huruvida den förändrade markanvändningen ska ses som en utarmning eller en positiv utveckling, är en del av socio-politiska beslutsprocesser. Källa: Figur SPM 3 i IPBES-rapporten

2.3 Betydelsen av utgångsvärden

För att kvantifiera både utarmning och restaureringsbehov krävs mått på hur stora områden som påverkats, och i hur hög grad, jämfört med ett utgångsvärde (referensvärde [*base-line*]). Hela tanken på att mäta graden av utarmning hänger på möjligheten att jämföra nuvarande tillstånd med ett ursprungligt eller på annat sätt önskvärt tillstånd. Beroende på val av utgångsvärde (tabell 2.2) kan både förlust av biologisk mångfald i naturliga system och förlust av specifika ekosystemtjänster i produktionssystem (såsom åkers produktion av grödor) betraktas som utarmning av landekosystem. Naturtillståndet kan vara ett meningsfullt utgångsvärde om effekter på biologisk mångfald ska bedömas. Mer närliggande tillstånd, till exempel nuläget eller tillståndet för 10–20 år sedan, kan vara mer relevanta som utgångsvärde för att utvärdera uppfyllelsen av neutralitetsmål, effekten av politiska åtgärder eller utformningen av hållbara markskötselstrategier.

Tabell 2.2 Typer av utgångsvärden för bedömning av utarmningstrender.

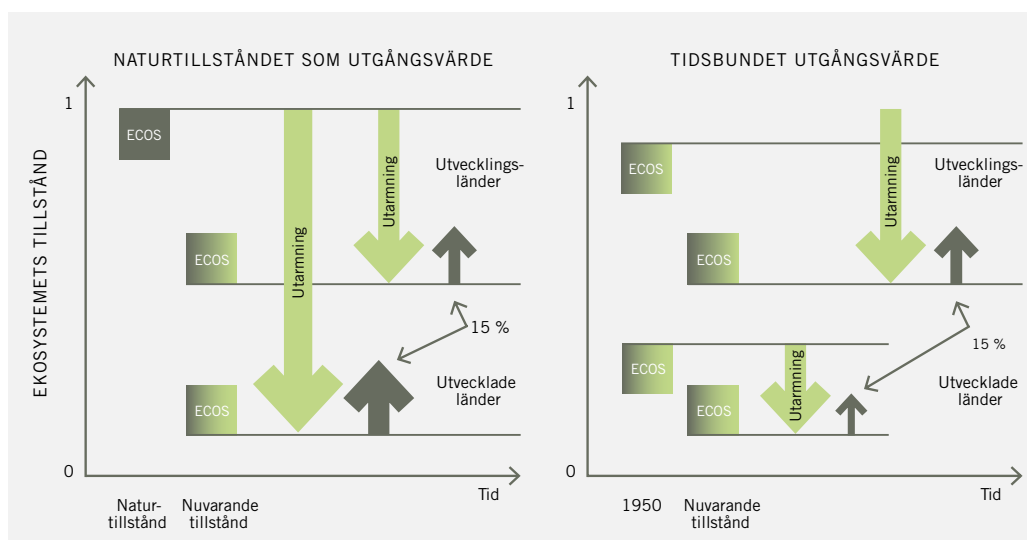
Typ av utgångsvärden	Innebörd	Datakällor
Naturlig tillstånd	Utgångsvärde satt efter förhistoriskt tillstånd (tidigare än 10 000 år f.Kr.)	Paleontologiska och paleoklimatologiska data, extrapolering ur miljötrender
	Utgångsvärde satt efter tillstånd före antropocen (ca 1850–1950)	Tidiga mätningar och beskrivningar, arkeologiska data, extrapolering ur miljötrender
Historiskt tillstånd	Utgångsvärde satt efter tillstånd vid valt årtal	Ekologiska och historiska data, extrapolering ur miljötrender
Nuvarande tillstånd	Utgångsvärde detsamma som nuvarande tillstånd	Observationer av nuvarande tillstånd
Ekologisk integritet	Utgångsvärde som motsvarar det tillstånd som krävs för önskvärda ekologiska processer	Biologer och andra kunskapsbärare som sätter mål, utvärderingar inom adaptiv förvaltning
Markanvändningsmål	Utgångsvärde som satts efter det som krävs för önskvärd markanvändning	Markförvaltare, jordbrukare, skogsbrukare, biologer och andra kunskapsbärare som sätter mål, observationer som gjorts när önskvärd markanvändning etablerats

Källa: Tabell 4.2 i IPBES-rapporten.

IPBES-rapportens författare talar för att en möjlig strategi vore att globalt anta naturtillståndet som utgångsvärde, varvid alla avvikelser från naturtillståndet skulle betraktas som utarmning. Ett sådant utgångsvärde skulle möjliggöra jämförelser i tid och rum, och en rättvis bedömning av hur olika länder når restaureringsmålen i konventionen för biologisk mångfald (CBD), oavsett grad av social och ekonomisk utveckling (figur 2.2). Utan ett sådant globalt utgångsvärde skulle mer utvecklade länder, som gjorde sin omställning från naturtillståndet för flera hundra år sedan, i praktiken kunna sätta mycket mindre ambitiösa restaureringsmål än mindre utvecklade länder.

FN:s Agenda 2030 har gått åt motsatt håll, genom att sätta upp målet att neutralitet i utarmningen (utarmning som balanseras av restaurering) ska uppnås senast år 2030, vilket IPBES-författarna tolkar som att det är tillståndet år 2030 som blir utgångsvärde för bedömning av måluppfyllelsen. Trots de påtalade fördelarna med att använda naturtillståndet som utgångsvärde, gör författarna bedömningen att framtida åtgärder som syftar till restaurering och minskad utarmning i brukade miljöer i hög grad kommer att göras med bibehållen skogs- eller jordbruksproduktion som restaureringsmål, utan att pågående markanvändning förändras i grunden.

Brist på samförstånd om vilka utgångsvärden som ska gälla har lett till olika åsikter om vad som är utarmning av landekosystem, och till olika uppskattningar i olika fora och rapporter om arealer och grader av utarmning. Därmed görs också olika tolkningar av hur människans välbefinnande påverkas av utarmningen.



Figur 2.2 Effekten av val av utgångsvärde på insatser som krävs för att nå Aichimål 15 att restaurera utarmade ekosystem i utvecklade länder, jämfört med utvecklingsländer. Ekosystemets tillstånd anges med rutorna märkta ECOS, på skalan 0 till 1, där 1 är naturtillståndet. Graden av utarmning är differensen mellan nuvarande tillstånd och utgångsvärdet (gröna nedåtriktade pilar). Restaureringsbehovet utgör enligt Aichimålet 15 procent av utarmningen (grå upptriktade pilar). I den vänstra figuren är utgångsvärdet naturtillståndet, medan den högra sätter tillståndet år 1950 som utgångsvärde. I den vänstra figuren har utvecklade länder ett relativt större restaureringsbehov, medan det istället är utvecklingsländer som har ett större restaureringsbehov i den högra figuren, eftersom deras utarmningsprocess generellt började efter år 1950. Källa: Figur 2.5 i IPBES-rapporten

2.4 Vilka landekosystem är utarmade?

Många olika ekosystem i världen är mer eller mindre utarmade. Om nuvarande tillstånd i ekosystemen jämförs med naturtillståndet, före människans alla aktiviteter, är praktiskt taget alla ekosystem utarmade i något avseende, till exempel på grund av förlust av biologisk mångfald eller förändrade ekologiska funktioner.

Klassisk jord- eller markförstöring [*soil degradation*] förekommer i alla typer av torra och halvtorra landekosystem, från öken till stäpp, savann och buskmark, men även i jordbrukslandskap. Luft-, vind- och vattenerosion för bort organisk jord snabbare än vad naturliga markprocesser hinner ersätta, och jordmånen försämras genom överutnyttjande i odlingsystem, med bland annat utarmade förråd av organiskt bundet kol. Jordar packas, försaltas, försuras och förgiftas. Resultatet kan bli långtgående utarmning av markens bördighet, försämrade ekosystemfunktioner, och förlust av biologisk mångfald. En vanlig orsak till jordförstöring är överutnyttjande i lågproducerande betesmarker [*rangeland degradation*], vilket leder till minskad primärproduktion och minskat växttäck.

Avskogning [*deforestation*] i alla typer av skogar, från boreal tajga till tropiska regnskogar och torra lövfällande skogar, är en form av ändrad markanvändning som direkt leder till utarmning av skogens biologiska mångfald, ekologiska funktioner och ekosystemtjänster. Förutom avverkning bidrar även skogsbränder till avskogningen. Utarmning förekommer även i de skogar som står kvar [*forest degradation*], genom överutnyttjande av olika skogliga resurser, som leder till minskad biomassa, produktivitet eller andra nyttor.

I delar av världen är mycket av den biologiska mångfalden knuten till brukade miljöer, och när omställning till annan markanvändning sker, eller när brukandet upphör [*land abandonment*], får det också konsekvenser för biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Sådana förändringar kan orsakas av ekonomiska eller politiska drivkrafter i samhället, eller av nödvändighet då utarmning eller klimatförändringar lett till försämrad produktivitet.

Alla typer av akvatiska ekosystem kan också drabbas av utarmning [*freshwater degradation*]. I sjöar, vattendrag, våtmarker och grundvattenreservoarer kan det handla om minskad vattenföring, ändrad hydrologisk regim, eller försämrad vattenkvalitet orsakad av olika former av föroreningar, inklusive försurning och övergödning. Även kustnära marina ekosystem drabbas av den typen av belastning. Mark och vatten som tas i anspråk för infrastruktur, industrier, bostäder och täktverksamhet leder också till utarmning.

Biologisk mångfald är nu utarmad i praktiskt taget alla ekosystem, i terrestra ekosystem främst på grund av försämrad biotopkvalitet, biotopförlust och fragmentering. Ekosystem som inte genomgår påtagliga förändringar i markanvändning eller växttäck kan också förlora biologisk mångfald genom överexploatering och införande av invasiva främmande arter [*biodiversity degradation*].

IPBES-rapporten om utarmning och restaurering i landekosystem analyserar främst globala mönster, och ger ingen utförlig statusbedömning för enskilda länder. Miljöövervakning och miljöforskning i Sverige har dock visat att även många svenska landekosystem är utarmade (box 2.1). Flera av de globalt viktiga utarmningsprocesserna saknas eller är av ringa betydelse i Sverige, till exempel ökenspridning, avskogning, på grund av överexploatering eller bränder, överbetning och svår jorderosion men i övrigt förekommer de flesta utarmningsprocesser som nämnts ovan även i Sverige.

Box 2.1 Utarmade ekosystem i Sverige

Torbjörn Ebenhard

Med IPBES definition på utarmade landecosystem kan en lång rad olika miljöer i Sverige betraktas som utarmade, eftersom de genomgått långvarig minskning eller förlust av biologisk mångfald, ekosystemfunktioner och ekosystemtjänster, och inte utan åtgärder kan återhämta sig fullt inom några decennier. Hur stor utarmningen är beror dock på vilket tillstånd som ska betraktas som referensvärde, det vill säga vad man jämför med, och vilket tillstånd som ska betraktas som önskvärt. Generellt sett ger jämförelser med ett naturtillstånd högre grad av utarmning med avseende på biologisk mångfald, och vissa ekosystemtjänster. Samtidigt som vissa ekosystemtjänster minskar kan dock andra öka, i synnerhet sådana som samproduceras med människan, till exempel virkesproduktion i skogen och matproduktion i odlingslandskapet. De olika miljöer som visas nedan har alla förlorat biologisk mångfald, men *hur* mycket, och *vilka* komponenter av mångfalden som försvunnit, beror på hur långt bak i tiden jämförelsen sträcker sig. De flesta av dessa miljöer hyser nu också komponenter av biologisk mångfald som inte fanns där tidigare.



Brukad skog. En brukad skog kan betraktas som utarmad, jämfört med en naturskog, med förändrat innehåll av djur- och växtarter, förändrad vegetationsstruktur, mikroklimat, markkemi, hydrologi och brandregim. (Foto: Torbjörn Ebenhard)



Bruten torvmosse. Utdikning av våtmarker, sänkning av sjöar, och torvbrytning på mossar utarmar biologisk mångfald knuten till sötvattensmiljöer, och hämmar vattensystemets förmåga att leverera ekosystemtjänster som fiske, vattenrening och översvämningsskydd. (Foto: Henrik von Stedingk)



Reglerad älv. Älvar som byggts ut för vattenkraft, och därtill hörande vattenmagasin, får en helt förändrad vattenregim, ändrade strandförhållanden och innebär spridningshinder för fiskar och andra organismer. (Foto: Christer Nilsson)



Infrastruktur. Hårdgjorda ytor och infrastrukturbygge i tätorter och i landskapet tar mark i anspråk, skapar barriärer och ger föroreningar och buller, som påverkar biologisk mångfald negativt. Samtidigt kan infrastrukturmiljöer ge möjligheter för annan biologisk mångfald. (Foto: Urban Emanuelsson)

Box 2.1 Forts.



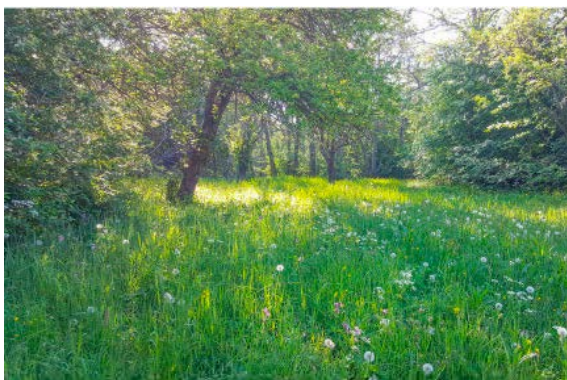
Kustnära hav. Kustnära hav och grunda bottenar utarmas på grund av föroreningar, övergödning, fysisk exploatering, främmande arter, med förluster av biologisk mångfald och ekosystemtjänster. (Foto: Urban Emanuelsson)



Fjäll. Klimatförändringar förändrar vegetationen på kalvfjället och på våtmarker. Olika typer av exploatering och turism orsakar spårbildning och erosion. (Foto: Torbjörn Ebenhard)



Grustäkt. Täkter i grusåsar, bergtäkter och dagbrott ger dramatiska förändringar i både topografi, hydrologi och vegetation. Samtidigt som viss biologisk mångfald kan gynnas, kan annan mångfald hotas liksom grundvattenflöden. (Foto: Torbjörn Ebenhard)



Ängs- och hagmarker. Tidigare hävdade ängs- och hagmarker som växer igen förlorar mycket av den biologiska mångfald som var knuten till den upphörda markanvändningen. (Foto: Torbjörn Ebenhard)



Åkerlandskap. I ett intensivt brukat odlingslandskap förloras mycket biologisk mångfald jämfört med ett mer ålderdomligt åkerbruk. Större brukningsenheter med monotont utseende, förlust av småbiotoper, och ökad användning av konstgödsel och kemikalier ger sämre förutsättningar för vissa ekosystemtjänster (till exempel pollinering), medan andra gynnas (till exempel matproduktion per areaenhet). (Foto: Torbjörn Ebenhard)

2.5 Vad är restaurering?

Restaurering har i IPBES-rapporten definierats som alla avsiktliga åtgärder som påbörjar eller påskyndar återhämtning i ett utarmat ekosystem. En viktig poäng är att denna definition inte utvärderar slutresultatet, utan bara ansatsen. När IPBES talar om restaurering betyder det att åtgärder vidtas för att minska utarmning och säkra eller återskapa funktionella ekosystemprocesser, men inte nödvändigtvis att ekosystemet blir fullständigt restaurerat till naturtillstånd, vilket i allmänhet inte är rimligt eller möjligt. Rehabilitering avser en restaureringsprocess som syftar till att återställa vissa aspekter av ekosystemets sammansättning och funktioner, men inte nödvändigtvis helheten.

Åtgärder som syftar till att uppnå hållbar förvaltning och skötsel, leverans av önskade ekosystemtjänster, eller till att återskapa förutsättningar för biologisk mångfald, kan tillämpas både i naturliga miljöer och produktionsmiljöer. Restaurering kan alltså påbörjas i alla olika former och grader av utarmning, och målet för restaureringen kan vara ett mer naturligt tillstånd, ett tillstånd som i ett eller flera avseenden liknar naturtillståndet, eller att specifika ekosystemtjänster återfås. IPBES definition bedöms kunna inrymma den definition och standard som tillämpas av Society for Ecological Restoration (SER)¹.

¹ Se <https://www.ser.org/> för mer information.

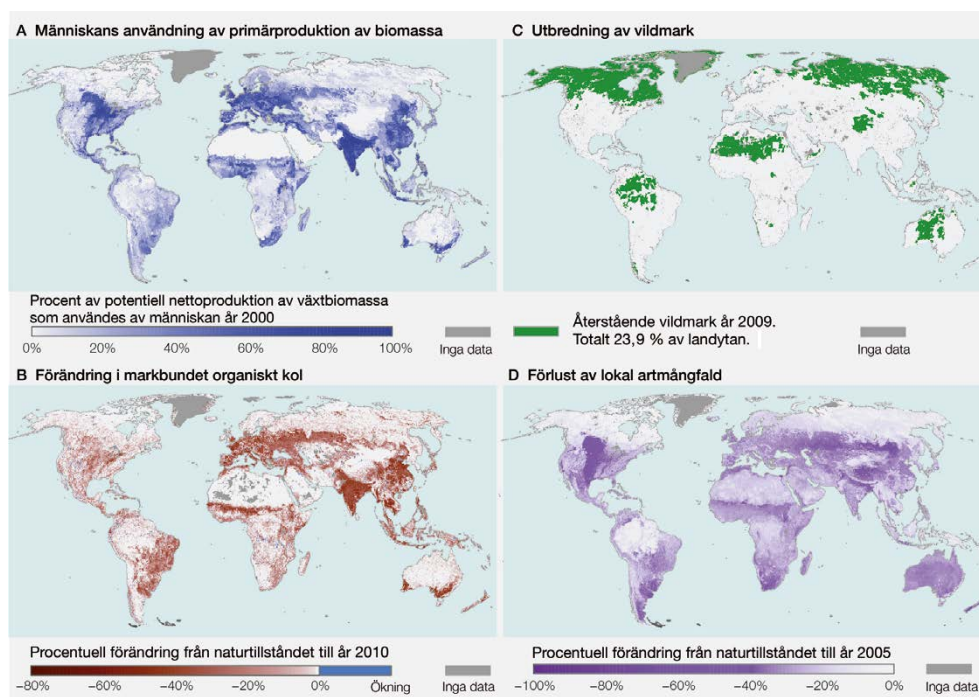
3. Nyckelbudskap från IPBES-rapporten

IPBES-rapportens sammanfattning för beslutsfattare inleds med 16 nyckelbudskap (A1-C6) som här återges i direkt översättning.

A. Utarmning av landekosystem är ett omfattande och genomgripande fenomen: det pågår i alla delar av de terrestra ekosystemen och kan anta många olika former (figur 3.1). Bekämpning av denna utarmning, och restaurering av drabbade ekosystem, är av största vikt för arbetet med att bevara biologisk mångfald och livsnödvändiga ekosystemtjänster, och därmed säkra människans välbefinnande.

A1

Utarmning av landekosystem ger idag negativa effekter på välbefinnandet för åtminstone 3,2 miljarder människor och påskyndar det sjätte massutdöendet av djur- och växtarter. Förlusten av biologisk mångfald och ekosystemtjänster har värderats till mer än 10 procent av den årliga globala produktionen (summan av alla länders bruttonationalprodukt). Förlusten av ekosystemtjänster på grund av utarmning av landekosystem har nått höga nivåer i många delar av världen, med negativa effekter som utmanar människors förmåga till anpassning. Sårbara grupper i samhället drabbas först och hårdast av utarmningen, och gynnas mest av åtgärder för att undvika, minska och vända utarmningen. De huvudsakliga direkta drivkrafterna som orsakar utarmning av landekosystem är omställning av naturliga miljöer till åker- och betesmark, ohållbart jord- och skogsbruk, klimatförändringar, och i vissa områden urbanisering, infrastrukturutveckling och utvinningsindustri.



Figur 3.1 Mänsklig aktivitet har fundamentalt förändrat planetens biosfär. Karta A anger hur stor andel av den totala primärproduktionen av biomassa som människan använder. Särskilt i områden med intensivt jordbruk kan denna uppgå till 100 procent av de gröna växternas naturliga produktion (mörkt blått). Karta B visar förändringen i markbundet organiskt kol (en indikator på markens bördighet) jämfört med naturliga förhållanden före mänsklig markanvändning (minskning i rött, ökning i blått). De största förlusterna har skett i områden med stor befolkningstäthet och ett intensivt jordbruk. Karta C visar omfattningen av landyta som kan betraktas som vildmark (grönt), i den meningen att ekologiska och evolutionära processer kan fortgå med minimal mänsklig störning. Generellt handlar det om områden med mycket låg befolkningstäthet i kalla eller torra klimatzoner, eller i fallet Amazonas, oåtkomliga områden utan transportinfrastruktur. I övriga tre fjärdedelar av Jordens yta är naturliga processer starkt påverkade av mänsklig aktivitet. Karta D visar (i lila) graden av lokal förlust av artmångfald jämfört med den ursprungliga artsammansättningen. Förlusterna är störst i områden med hög befolkningstäthet och ett intensivt jord- eller skogsbruk. I Australien är det främst artförluster orsakade av invasiva främmande arter som förklarar mönstret. (Källa: Figur SPM 7 i IPBES-rapporten)

A2

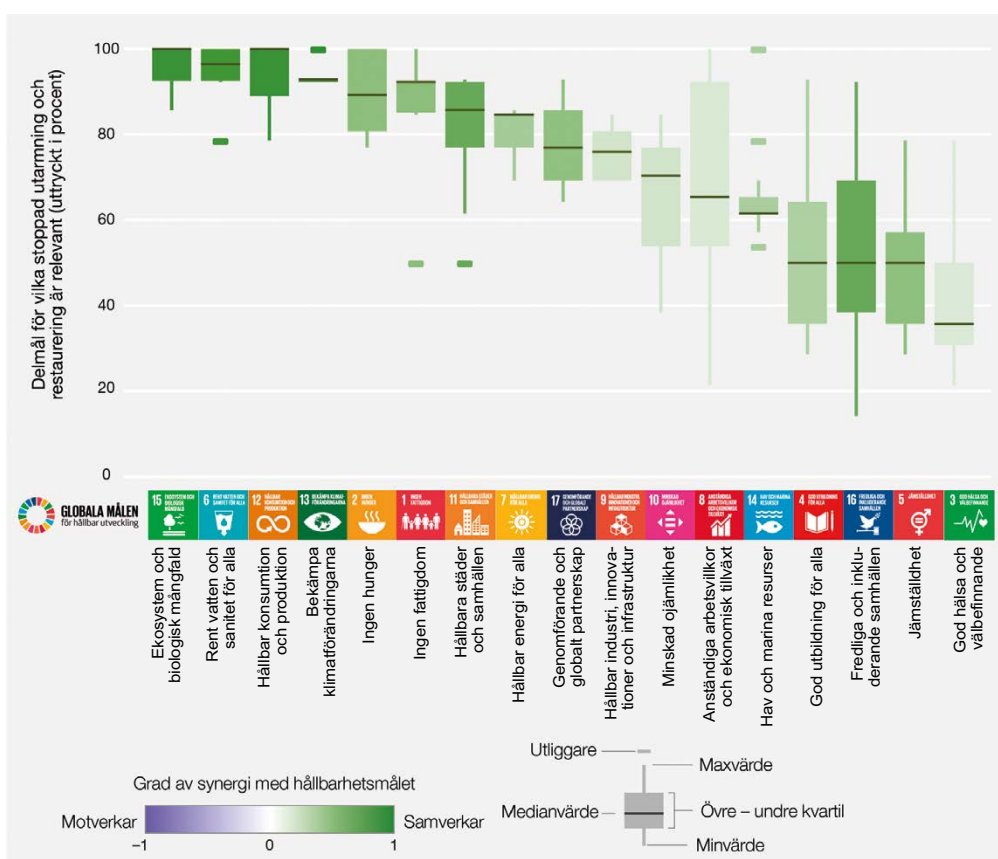
Investeringar i metoder som undviker utarmning, och i restaureringsåtgärder, är ekonomiskt sunda; nyttan överstiger kostnaden med god marginal. Utarmning av landekosystem bidrar till förlust av arter lokalt och globalt och därmed förlust av ekosystemtjänster. Därför är det, för människans egen skull, nödvändigt att undvika, minska och vända utarmningen. Kortsiktig vinst från icke hållbar markanvändning innebär ofta långsiktig förlust, vilket betyder att undvikande av utarmning är en optimal och kostnads-effektiv strategi. Studier i Asien och Afrika har visat att brist på preventiva åtgärder kostar åtminstone tre gånger så mycket som lämpliga åtgärder för att undvika utarmning. När restaurering kan genomföras, är nyttan i genomsnitt tio gånger större än kostnaden, uppmätt i nio olika naturtyper. Restaureringsåtgärder kan vara utmanande, men de kan leda till minskad arbetslöshet, ökade företagsinvesteringar, förbättrad jämlikhet mellan könen, större lokal satsning på utbildning, och förbättrade livsvillkor.

A3

Snabba åtgärder för att undvika, minska och vända utarmningen kan öka säkerheten i mat- och vattenförsörjningen, bidra kraftfullt till klimatanpassningar och att begränsa klimatförändringar, samt bidra till att konflikter och flyktingströmmar undviks. Detta är särskilt viktigt med tanke på att 4 miljarder människor beräknas bo i torra områden år 2050. Kopplingar mellan Jordens landekosystem, klimatet och människans samhällen betyder att ansträngningar för att angripa utarmningen får effekter i flera led. Restaurering och minskad eller undviken utarmning som ökar kolinlagringen och undviker utsläpp av växthusgaser i skogar, våtmarker, gräsmarker och jordbruksmark kan motsvara en tredjedel av den utsläppsminskning som behövs för att hålla den globala uppvärmningen under två grader till år 2030. Fortsatt utarmning av landekosystem, tillsammans med klimatförändringar, förväntas till år 2050 minska jordbrukets produktion med i genomsnitt 10 procent globalt, och upp till 50 procent i vissa regioner. Sådan minskad produktion gör lokala samhällen, särskilt i torra regioner, mer socioekonomiskt sårbara. I torra regioner har redan år med extremt låg nederbörd kopplats till en ökning med upp till 45 procent i antal våldsamma konflikter. För varje 5 procent minskning i bruttonationalprodukten, vilken i sig kan ha orsakats av utarmning av landekosystem, ökar sannolikheten för våldsam konflikt med 12 procent. Utarmning av landekosystem och klimatförändringar förväntas till år 2050 tvinga 50 till 700 miljoner människor på flykt.

A4

För att nå hållbarhetsmålen i FN:s Agenda 2030 är det nödvändigt att undvika, minska och vända utarmningen av landekosystem (figur 3.2). Från det att restaureringsåtgärder vidtas kan det ta lång tid tills den fulla nyttan uppnås. Det innebär att det handlingsfönster som fortfarande är öppet, och som ger en möjlighet att begränsa utarmningen till nivåer som inte omöjliggör uppnåendet av FN:s hållbarhetsmål, beräknas stängas inom ett decennium. Den totala ytan icke utarmade landekosystem minskar globalt, medan behovet av mark för flera olika konkurrerande nyttor fortsätter att öka. Försörjningen med livsmedel, energi och vatten, liksom människors fysiska och mentala hälsa, beror helt eller delvis på naturens produktionsförmåga, vilken påverkas negativt av utarmningsprocesserna. Dessutom orsakar utarmningen förlust av biologisk mångfald och ekosystemtjänster, urholkar kulturell identitet, och i vissa fall förlust av den kunskap och de sedvänjor som skulle kunna hjälpa till att minska och vända utarmningen. Hållbarhetsmålen i FN:s Agenda 2030 kan sannolikt bara nås helt och fullt genom skyndsamma, samordnade och effektiva åtgärder som undviker och minskar utarmningen av landekosystem, och leder till restaurering.



Figur 3.2 Relevans för globala hållbarhetsmål: För att nå de flesta av FN:s mål för hållbar utveckling är det nödvändigt att undvika och minska utarmningen av landekosystem och att restaurera utarmade områden. Figuren visar resultatet av en enkät bland 13 av rapportens huvudförfattare, där de ombads utvärdera betydelsen av rapportens slutsatser för möjligheten att nå de olika hållbarhetsmålen och deras delmål. Den vertikala axeln anger andelen delmål (per hållbarhetsmål) för vilka experterna ansåg att stoppad utarmning och restaurering är relevant. Lådidiagrammens färgton anger huruvida stoppad utarmning och restaurering samverkar med eller motverkar möjligheten att nå målet. Mörkt grön färg anger stark synergi, och ljusare grön färg anger att det finns aspekter av hållbarhetsmålet som inte är helt förenliga med stoppad utarmning. Blå färg skulle ange att det finns starka målkonflikter mellan hållbarhetsmålen och åtgärder mot utarmning, vilket inte är fallet. För samtliga hållbarhetsmål bedömdes restaurering och stoppad utarmning vara övervägande positivt, det vill säga att det bidrar till att nå hållbarhetsmålen. Det är ändå notervärt att det finns vissa delmål i FN:s hållbarhetsmål som inte bedömts vara helt förenliga med att motverka utarmning av landekosystem, åtminstone inte i ett kort tidsperspektiv. (Källa: Figur SPM 2 i IPBES-rapporten)

B. Utan snabba och samordnade åtgärder kommer utarmningen av landekosystem att förvärras av fortsatt befolkningstillväxt, ökande konsumtion, en alltmer globaliserad ekonomi och pågående klimatförändringar.

B1

Utbredd brist på medvetande om problemen med utarmning av landekosystem är ett stort hinder för åtgärder. Strategier för markanvändning påverkas starkt av uppfattningar om relationen mellan människan och miljön. Utarmning av landekosystem kan ses som en oavsiktlig konsekvens av ekonomisk utveckling, men detta orsakssamband erkänns sällan. Även när kopplingen mellan ekonomisk utveckling och utarmning har synliggjorts tas konsekvenserna inte på allvar, vilket resulterar i brist på åtgärder. Förståelsen för de utmaningar som orsakas av utarmning av landekosystem undermineras ytterligare av det faktum att negativa effekter kan vara högst varierande och lokala, och ofta ytterst orsakas av drivkrafter som råder långt från platsen där effekterna blir märkbara. Utarmning av landekosystem, och den förlust av biologisk mångfald och ekosystemtjänster det medför, är den process som mest omfattande och genomgripande påverkar människans välbefinnande, bland annat genom minskad livsmedelssäkerhet och klimatförändringar. En högre grad av medvetande om utarmningens drivkrafter och konsekvenser är nödvändig för att de globala målen ska kunna omsättas i handling nationellt och lokalt.

B2

Hög konsumtion i utvecklade ekonomier, tillsammans med ökande konsumtion i utvecklingsländer och tillväxtmarknader, är de främsta globala indirekta drivkrafterna bakom utarmning av landekosystem. Den yttersta drivkraften bakom utarmningen är den höga, och ökande konsumtionen per person, förstärkt av fortsatt befolkningstillväxt i många delar av världen. Ökad konsumtion är ofta resultatet av ekonomisk utveckling som sänker priset på markbaserade resurser för konsumenterna, vilket ger ökad efterfrågan. Ekonomisk utveckling möjliggörs ofta av ökad tillgång till växande regionala och globala marknader, och av teknologisk utveckling som ökar produktionskapaciteten. Om de ej regleras kan sådana faktorer driva ohållbar expansion av jordbruk, utvinning av mineraler och naturresurser, och urbanisering. Den utbredda oförmågan hos myndigheter och politiker att stimulera och genomdriva hållbar utveckling, och att synliggöra och internalisera den ohållbara produktionens kostnader, har medfört att nyttjande av naturresurser vanligen leder till stegrad utarmning av landekosystem.

B3

Den fulla effekten av olika konsumtionsval på utarmning av landekosystem är ofta osynliggjord på grund av de långa avstånd som separerar producenter och konsumenter. Utarmning av landekosystem är ofta resultatet av sociala, politiska, industriella och ekonomiska förändringar i andra delar av världen, och effekterna kan bli synliga först efter månader eller år. Sådan frikoppling i

tid och rum betyder att många av de aktörer som gynnas av överexploatering av naturresurser själva är de som minst drabbas av negativa effekter, och därför är minst motiverade att ändra på sitt beteende. Det faktum att regionala och lokala beslut om markanvändning i så hög grad påverkas av avlägsna indirekta drivkrafter kan också underminera effekterna av välmenande lokal och regional samhällsstyrning. Den höga graden av marknadsintegrationen kan också betyda att lokala åtgärder kan få både positiva och negativa effekter på andra platser, till exempel genom hållbara investeringsstrategier eller förflyttning av icke hållbar markanvändning till platser där tillämpningen av miljölagstiftning är svagare.

B4

Myndigheters och politikers sätt att möta utarmning av landekosystem är ofta händelsestyrda och fragmenterade, och angriper sällan utarmningens bakomliggande indirekta drivkrafter. Nationella och internationella åtgärder fokuserar ofta på att mildra skador som redan uppstått. De flesta planer och åtgärder adresserar enskilda, uppenbara orsaker till utarmning inom specifika samhällssektorer, utan koordinering med åtgärder mot andra drivkrafter. Utarmning av landekosystem är sällan, om någonsin, orsakad av enskilda faktorer, och kan därför bara åtgärdas genom koordinerad tillämpning av flera olika policyinstrument och åtgärder på olika nivåer, från nationell policy till enskildas handlande.

B5

Utarmning av landekosystem bidrar starkt till klimatförändringar, samtidigt som klimatförändringarna kan förvärra utarmningens effekter och försämra möjligheterna att undvika, minska och vända utarmningen. Effekten av nästan alla direkta orsaker till utarmning av landekosystem förvärras av klimatförändringar. Detta inkluderar bland annat snabbare jorderosion i samband med extremt väder, ökad risk för skogsbränder, och förändringar i utbredningen hos invasiva arter och patogener. Hållbar markanvändning och ekosystemrestaurering kan bidra till anpassning till och begränsning av klimatförändringar. Med ett förändrat klimat kan markanvändnings- och restaureringsmetoder med långvarig användning bli olämpliga. Trots denna risk bedöms naturbaserade åtgärder för anpassning och begränsning som lovande.

B6

Snabb och omfattande omställning av naturliga miljöer till åker- och betesmark, som sköts på ett ohållbart sätt, är den mest utbredda direkta orsaken till utarmning av landekosystem. Odlad mark och betesmark täcker nu mer än en tredjedel av Jordens landyta. Omställning i sen tid har främst koncentrerats till de mest artrika ekosystemen, till exempel tropiska skogar. Intensiv markanvändning har åstadkommit en mycket hög produktion av grödor och husdjursprodukter, men kan resultera i höga nivåer av utarmning, bland

annat jorderosion, sänkt bördighet, överutnyttjande av grund- och ytvatten, försaltning och övergödning i akvatiska ekosystem. Ökad efterfrågan på livsmedel och biobränslen kommer sannolikt att leda till fortsatt ökad tillförsel av gödningsämnen och andra kemikalier i jordbruket, och en övergång till mer industrialiserad husdjurshållning. Användningen av kemiska bekämpningsmedel och konstgödsel förväntas att fördubblas till år 2050. Det finns redan väl beprövade markanvändningsmetoder som minskar eller undviker utarmning av existerande åkrar, ängar och betesmarker, bland annat hållbar intensifiering, bevarandjordbruk [*conservation agriculture*], agroekologiska brukningssystem [*agroecological practices*], olika blandade skogsjordbruk [*agroforestry, silvopastoral management*], och betesuttagsreglering [*grazing pressure management*]. Ytterligare expansion av åker- och betesmark, på bekostnad av naturliga miljöer, kan undvikas genom höjd produktion per areaenhet på existerande jordbruksmark, övergång till mindre utarmande livsmedelsproduktion, framförallt växtbaserad mat istället för kött, och genom minskat matsvinn.

C. Det finns redan väl beprövade metoder för att förhindra utarmning av landekosystem, och därmed förändra livet för miljoner människor i hela världen. Genomförandet av sådana åtgärder kommer att bli svårare och dyrare ju längre de dröjer. En omedelbar och kraftig upptrappning av åtgärderna behövs för att förhindra icke reversibla skador, och för att öka restaureringstakten.

C1

Existerande multilaterala miljöavtal utgör en tillräckligt bred och ambitiös plattform för åtgärder som kan undvika eller minska utarmning av landekosystem, och gynna restaurering. Konventionen för bekämpning av öken-spridning, ramkonventionen om klimatförändringar, konventionen om biologisk mångfald, konventionen om våtmarker av internationell betydelse, i synnerhet såsom livsmiljö för våtmarksfåglar, FN:s Agenda 2030 för hållbar utveckling och dess hållbarhetsmål, liksom andra avtal, innehåller alla föreskrifter som syftar till att undvika, minska och vända utarmningen av landekosystem. Detta uttrycks särskilt tydligt i hållbarhetsmålet 15.3, som är baserat på det vetenskapliga begreppet utarmningsneutralitet, det vill säga att arean land som restaureras ska vara minst lika stor som arean som utarmas. För att dessa internationella avtal ska kunna bidra till en värld utan fortsatt utarmning av landekosystem, utan förlust av biologisk mångfald, och med förbättrad mänsklig välfärd, krävs dock ett kraftfullare åtagande, och effektivare samarbete, för att genomföra avtalen på nationell och lokal nivå.

C2

Beslutsfattare, markförvaltare och inköpare behöver mer relevant, trovärdig och lättillgänglig information för att åstadkomma långsiktig hållbarhet i bruket av naturresurser och skötseln av markområden. Effektiva miljöövervakningsstrategier och relevanta utgångsvärden (referensvärden) [*baseline data*] – för både socioekonomiska och biofysiska variabler – kan ge nödvändig information för ökade insatser för att undvika, minska och vända utarmningen av landekosystem. Markförvaltare, inklusive ursprungsbefolkningar och lokalsamhällen, liksom experter och andra kunskapsbärare, har alla nyckelroller när det gäller att utforma, genomföra och utvärdera mer hållbara markanvändningssystem. Givet den globala försörjningskedjans komplexitet behövs bättre och mer lättillgänglig information om olika handelsvarors utarmningseffekter, för att bättre stödja beslutsfattande, hantera risker och styra investeringar som syftar till mer hållbara produktionssystem och mer hållbara livsstilsval, inom ramen för internationella avtal och nationell lagstiftning. Sådan information skulle också höja medvetandet om konsumtionsvalens konsekvenser och ge konsumenterna möjlighet att fatta rationella beslut som belönar ansvarstagande markanvändning.

C3

Samordnad politik som samtidigt stimulerar mer hållbara produktions- och konsumtionssystem är nödvändig för att undvika, minska och vända utarmningen av landekosystem. Reformerade markanvändningsstrategier kräver en radikal förändring av hur utformning och genomförande av hållbara konsumtions- och produktionssystem samordnas mellan olika samhällssektorer och regeringsdepartement. Detta involverar flera olika politikområden, till exempel livsmedel, energi, vatten, klimat, hälsa, landsbygdspolitik, urban utveckling och industri. Omfattande koordinering, utbyte av information och kunskap, nya legala och motiverande styrmedel, och kapacitetsuppbyggnad för att kunna hantera hela leveranskedjan ökar möjligheten att undvika, minska och vända utarmningen av landekosystem. Det är nödvändigt att skapa förutsättningar för hållbar markanvändning, vilket bland annat innebär att säkra besittnings- och nyttjanderättigheter till mark för individer och kollektiv i enlighet med nationell lagstiftning, ge ursprungsbefolkningar och lokalsamhällen ökad egenmakt, och att erkänna betydelsen av lokal och traditionell kunskap för hållbar markanvändning. Insatser behövs också för att höja institutioners kompetens, både på internationell och nationell nivå.

C4

Utfasning av styrmedel med oönskade negativa effekter, och introduktion av styrmedel som belönar tillämpning av hållbar markanvändning är nödvändigt för att undvika, minska och vända utarmningen av landekosystem. Positiva styrmedel för hållbar markanvändning inkluderar regleringar som ser till att den icke hållbara markanvändningens miljömässiga, sociala och ekonomiska kostnader avspeglas i priset på produkter. Styrmedel med negativa effekter

[*perverse incentives*] är sådana som belönar icke hållbar markanvändning och produktion. Både frivilliga och lagstiftade motiverande mekanismer för bevarande av biologisk mångfald och ekosystemtjänster kan bidra till att undvika, minska och vända utarmningen av landekosystem. Sådana mekanismer kan vara marknadsbaserade, till exempel kreditstöd, försäkringsavtal och kontrakt som belönar hållbart bruk, betalning för ekosystemtjänster och naturvårdsanbud, som redan tillämpas i vissa länder. De kan också vara icke marknadsbaserade, till exempel gemensamma mekanismer för begränsning av och anpassning till klimatförändring [*joint mitigation and adaptation mechanisms*], rättvisebaserade initiativ [*justice-based initiatives*], och integrerade vattenvårdsprogram [*integrated water co-management schemes*].

C5

Landskapsansatser som integrerar utvecklingen av jordbruk, skogsbruk, infrastruktur och energiverksamhet, baserat på den bästa tillgängliga och beprövade kunskapen, är nödvändiga för att undvika, minska och vända utarmningen av landekosystem. Det finns ingen given standardlösning för att åstadkomma hållbar markanvändning. Framgång handlar om att välja lämpliga redskap bland de beprövade metoder som redan tillämpats i olika biofysiska, sociala, ekonomiska och politiska sammanhang. Verktygslådan innehåller ett brett utbud av metoder som utvecklats inom skonsamt lantbruk, skogsbruk och stadsplanering, baserat på vetenskaplig, lokal och traditionell kunskap. När sådana metoder tillämpas koordinerat i ett landskapsperspektiv, tillsammans med hållbara finans- och affärsmetoder, kan effekterna av utarmningen mildras, ekosystemens resiliens öka, och försörjningen på landsbygden tryggas. Det är lättare att åstadkomma enighet mellan olika intressenter, och effektivt genomförande och uppföljning av integrerade markanvändningsplaner, om lokala institutioner och brukare får delta i planering och övervakning, och om flera olika kunskaps- och värderingssystem tillämpas.

C6

Åtgärder som syftar till att minska urbaniseringens miljöeffekter är effektiva mot utarmning i urbana ekosystem, samtidigt som de höjer människors livskvalitet och bidrar till klimatanpassningar och begränsar klimatförändringar. Beprövade metoder inkluderar stadsplanering, användning av inhemska växtarter i planteringar, utveckling av grön infrastruktur, sanering av kontaminerad jord, restaurering av hårdgjord mark, rening av avloppsvatten och restaurering av vattendrag. Landskaps- och ekosystembaserade ansatser som tillämpar restaurering och hållbara markanvändningsmetoder för att öka utbudet av ekosystemtjänster kan förbättra vattenkvaliteten och effektivt skydda mot översvämningar.

4. Orsaker till utarmning av landekosystem

IPBES-rapportens kapitel 3 *Direct and indirect drivers of land degradation and restoration* handlar om de direkta och indirekta drivkrafter och påverkansfaktorer, som orsakar utarmning av landekosystem, men även sådana drivkrafter som kan motverka utarmningen och driva fram restaurering. Nedanstående stycken återger kapitlets sammanfattning i direkt översättning.

Mänsklig verksamhet utgör nu den främsta kraft som driver utarmningen av landekosystem i samtliga naturtyper. Väletablerade direkta drivkrafter (tabell 4.1) som länge orsakat utarmning fortsätter att tillta i styrka, däribland olika jordbruksaktiviteter, till följd av stigande efterfrågan på mat och bio-bränslen. Mer sentida drivkrafter, till exempel klimatförändringar och nedfall av kväveföreningar, förvärrar utarmningen (se svenska exempel på detta i box 4.1 och box 4.2). Vi lever nu i en kvalitativt annorlunda värld jämfört med för några decennier sedan. Kombinationen av olika drivkrafter betyder att alla försök att restaurera utarmade ekosystem och förhindra ytterligare utarmning möter stora utmaningar. Få, om ens något, område i världen har undgått mänsklig påverkan, och vissa ekosystem genomgår förändringar av aldrig tidigare skådat slag.



Monokultur av raps. Foto: Susanne Nilsson.

Tabell 4.1 Antropogena direkta drivkrafter som orsakar utarmning av landekosystem. Drivkrafterna inkluderar alla mänskorsakade externa faktorer som kan leda till förlust av biologisk mångfald, ekosystemtjänster, människoskapade tillgångar kopplade till markanvändning och till försämrad livskvalitet för människor, genom direkta effekter på ekosystemens struktur, sammansättning och funktion.

Antropogena direkta drivkrafter	Exempel på verksamheter	Exempel på utarmningsprocesser som orsakas av drivkraften
Skötsel av betesmark	Förändringar som berör area betesmark, typ och täthet av boskap som hålls, betesregim, stödutfodring, bevattning och gödsling	Fragmentering av naturlig vegetation, förlust av biologisk mångfald, jorderosion, markpackning, förändrad näringstillgång i mark, försaltning, förändrad avrinning av vatten, näringsämnen och kemikalier, spridning av invasiva främmande arter, förändrad brandregim, förbuskning
Skötsel av odlad mark	Förändringar som berör area odlad mark och skogsjordbruk inklusive dränering av våtmark, typ av gröda, växtföljd, markskötsel, träda, skörde-cykler, bevattning och kemikalieanvändning	Fragmentering av naturlig vegetation, jorderosion, markpackning, förändrad näringstillgång i mark, förändrad avrinning av vatten, näringsämnen och kemikalier, försaltning i mark och vatten, sedimentering, vattenförorening, spridning av invasiva främmande arter, förändrad brandregim, luftförorening och nedfall.
Skogsskötsel och trädplantager	Förändringar som berör area brukad och odlad skog, avverknings-intensitet, rotationsregim, skogsbruksmetoder	Fragmentering av naturlig vegetation, jorderosion, markpackning, förändrad näringstillgång i mark, förändrad avrinning av vatten, näringsämnen och kemikalier, sedimentering, vattenförorening, spridning av invasiva främmande arter, förändrad artsammansättning, förändringar i biomassa och kollager, förändrad brandregim
Uttag av andra skogsprodukter än timmer	Jakt, insamling av brännved, svamp, bär, djurfoder, medicinalväxter och andra produkter	Förändringar i artsammansättning och populationsstorlekar, vegetationsstruktur och biomassa.
Förändrad brandregim	Förändring i bränders frekvens och intensitet, inklusive brandbekämpning	Förändringar i artsammansättning och biomassa, jorderosion, spridning av invasiva främmande arter, förändrad näringstillgång i mark, förändrad avrinning av vatten, näringsämnen och kemikalier
Införande av invasiva främmande arter	-	Förändringar i artsammansättning, vegetationsstruktur och biomassa, förändrad brandregim, spridning av sjukdomar och skadeorganismer
Utveckling av utvinningsindustri	Utvinning och anrikning, utsläpp av föroreningar, avfallshantering, regenerering	Markförorening, markpackning, vattenföroreningar, förändrad vattenavrinning, förändringar i grundvattenreserver, luftföroreningar och nedfall
Utveckling av infrastruktur och industri, samt urbanisering	Markröjning, anläggning av dammar, vattenkraftverk, vägar, järnvägar, bevattningsföretag och annan infrastruktur	Markförorening, markpackning, vattenföroreningar, förändrad vattenavrinning, förändringar i grundvattenreserver, luftföroreningar och nedfall

Källa: Tabell 3.1 i IPBES-rapporten

Box 4.1 Påverkansfaktorer för rödlistade svenska arter

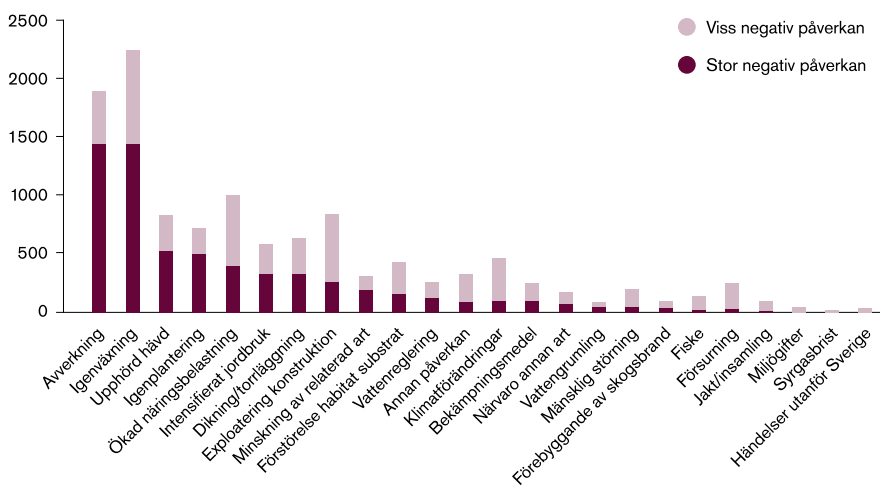
Torbjörn Ebenhard

De påverkansfaktorer som orsakar hoten mot de svenska rödlistade arterna är exempel på direkta drivkrafter bakom utarmning av ekosystem. Artdatabankens analys visar att samtliga kategorier av antropogena direkta drivkrafter som urskiljs i IPBES-rapporten, och listas i tabell 4.1, verkar i Sverige.

De viktigaste påverkansfaktorerna på svenska rödlistade arter är avverkning och igenväxning. Avverkning i skogsbruket har negativ påverkan på 1800 inhemska arter. De flesta av dessa arter är beroende av lång skoglig kontinuitet, det vill säga att skog finns på platsen kontinuerligt, inte bara att träden blir gamla. Efter en slutavverkning har sådana arter svårt att överleva, och de är dåliga på att sprida sig till andra områden med lämpliga kvaliteter. Igenväxning är negativ för 2200 arter, och förekommer i flera olika naturtyper. När den traditionella hävden upphör (bete eller slåtter) leder detta till igenväxning i ängs- och hagmarker och brynmiljöer. Andra negativa faktorer är kvävededfall och aktiv gödsling, liksom brist på störningar som brand och översvämning, samt klimatförändringar.

Påverkan

Antalet arter



Största hoten mot rödlistade arter. Översikt av de negativa påverkansfaktorerna för rödlistade arter i Rödlistan 2020.

Källa: ArtDatabanken

Källa: Eide, W., Ahrné, K., Bjelke, U., Nordström, S., Ottoson, E., Sandström, J. & Sundberg, S. 2020. Tillstånd och trender för arter och deras livsmiljöer – rödlistade arter i Sverige 2020. SLU Artdatabanken, Uppsala. <https://www.artdatabanken.se/globalassets/ew/subw/artd/2.-varverksamhet/publikationer/32.-tillstand-och-trender-2020/tillstand-trender.pdf>

Box 4.2 Drivkrafter som påverkar kustnära hav och bottenar

Lena Bergström

Stranden, kustens vattenmiljöer och havet är viktiga för biologisk mångfald och uppfyller samtidigt många mänskliga behov av naturen. Fiske, sjöfart, bryggor, kablar, vägbankar, turism och mycket annat är synliga resultat i kust och hav av aktiviteter som vi utför för att tillgodose behov av föda, råvaror, transport, energi och rekreation med mera.

Aktiviteter leder dock ofta till fysisk påverkan och effekter på biologisk mångfald. Till exempel fartygstrafik, hamnar, bryggor, muddring och bottenrålning leder till att havsbotten förändras, vattnet blir grumligare och växter och djur täcks över av sediment. Fiske-redskap och fritidsliv kan lämna avtryck i form av skräp, buller och störning av arter.

Vår livsstil på land påverkar också kust och hav. Näringar som jordbruk och skogsbruk kan påverka belastningen av näringsämnen till havet. Utdikningar och torrläggningar påverkar fiskars möjligheter att vandra upp i sötvattensområden för att leka.

Förändringar i samhället och vårt levnadssätt påverkar hela tiden hur och var vi nyttjar naturen. En mycket viktig fråga idag är att utbyggnaden av samhällen och inte minst kustnära fritidsbebyggelse ökar, med efterföljande behov av muddringar, båttrafik och modifieringar av strandlinjen. Spridningen av mikropartiklar, plast och kemikalier från vår vardagliga konsumtion måste också tas på allvar. En annan växande drivkraft är behovet av förnyelsebar energi där havsbaserad vindkraft förväntas ha en viktig bidragande roll, men där eventuell påverkan på biologisk mångfald måste uppmärksammas.

De mänskliga aktiviteterna sker parallellt med naturliga händelser som påverkar kusten, till exempel som resultat av havsisens rörelse, landhöjning och stormar. Klimatförändringar påverkar kustekosystemen genom att förändringar i temperatur och salthalt påverkar organismerna, men även genom mänskliga aktiviteter. Anläggning av skydd för att skydda infrastruktur mot översvämningar och erosion är viktiga i många kustområden och blir viktigare när klimatförändringar leder till ökad stormfrekvens, stormintensitet och stigande havsvattensnivåer.

När man studerar hur mänskliga aktiviteter påverkar havsmiljön och undersöker åtgärder för att minska de negativa effekterna, ser man ofta att den mest kostnadseffektiva responsen är den som riktas gentemot drivkrafterna. Det ger ett mer effektivt och snabbare gensvar att förändra de beteenden som leder till påverkan än att försöka ändra resultatet av dessa beteenden. I samhället är ändamålsenliga styrmedel och regelverk av central betydelse, så att skadlig påverkan och ohållbara aktiviteter kan undvikas. Lika viktiga är incitament som gör det möjligt för människor att ändra sin livsstil i en mer hållbar riktning.

Källa: Kraufvelin, P. Bryhn, A. och Olsson, J. Fysisk påverkan och biologiska effekter i kustvattenmiljön. SLU, Institutionen för akvatiska resurser. Havs- och vattenmyndighetens rapport, under tryckning.

Förändringar i omfattning och inverkan av både utarmning och restaurering beror ytterst på en kombination av olika bakomliggande sociala och ekonomiska faktorer – indirekta drivkrafter (tabell 4.2), som ofta har effekter långt ifrån källan. Efterfrågan på importerade livsmedel ökar i större delen av världen. Ett sådant beroende av importerade varor medför att en stor del av konsumtionens miljöeffekter blir kännbara i andra delar av världen (se svenska exempel i box 4.3 om utarmningseffekter av svensk konsumtion). Den fysiska mängden varor som handlas internationellt utgör bara en tredjedel av de naturresurser som krävs för att producera handelsvarorna. Produktionskedjornas hållbarhet avgörs därmed till stor del av beslut som fattas av marknadsaktörer med svag koppling till de landskap där produktionen sker. Globaliseringen medför också att den relativa betydelsen av globala faktorer som handelsavtal, världsmarknadspriser, valutakurser och inköparens och investerarens preferenser kan öka, medan nationell och regional samhällsstyrning och enskilda producenters agerande kan få mindre betydelse. Givet en sådan komplexitet måste försök att minska eller förhindra utarmning av landekosystem bygga på effektivt samarbete mellan olika sektorer och intressenter, och över landsgränser.

Tabell 4.2 Antropogena indirekta drivkrafter som leder till utarmning av landekosystem. Indirekta drivkrafter är de faktorer som skapar eller förstärker de direkta drivkrafterna (tabell 4.1) som orsakar utarmningen. Hit hör processer och mönster inom det sociala, ekonomiska och kulturella sammanhang som omger olika former av markanvändning och annan verksamhet som orsakar utarmning, inklusive institutionella strukturer och förvaltningsformer. Effekten av en enskild indirekt drivkraft kan upplevas som mer diffus än den som orsakas av en direkt drivkraft, men det är olika indirekta drivkrafter som i samverkan avgör vilka direkta drivkrafter som släpps loss, och hur kraftig verkan de får. De indirekta drivkrafternas rumsliga skala kan variera från global (världsmarknaden, råvarupriser, konsumtionsmönster) till nationell (statlig politik och lagstiftning, myndighetsutövning, demografiska förändringar) eller lokal skala (fattigdom, ekonomiska möjligheter).

Antropogena indirekta drivkrafter	Exempel på faktorer som påverkar drivkraftens riktning och styrka
Demografiska faktorer	Befolkningstillväxt; migration (inklusive till tätorter); befolkningstäthet; åldersstruktur
Ekonomiska faktorer	Efterfrågan och konsumtion; fattigdom; marknadsföring och handel; urbanisering; industrialisering; arbetsmarknad; priser; finansmarknad
Vetenskap, kunskap och teknologi	Utbildning, lokal och traditionell kunskap; tabun; forskning och utveckling; tillträde till teknologi; innovation; kommunikation och upplysningsverksamhet
Institutioner och samhällsstyrning	Samhällets lagar och politik; äganderätt; sedvanerätt; certifieringsystem, internationella avtal och konventioner; formella institutioners kompetens; informella institutioner
Kulturella faktorer	Världsåskådning; värderingar; religion; konsumentbeteende; matvanor

Källa: Tabell 3.2 i IPBES-rapporten

Box 4.3 Svensk konsumtion orsakar utarmning av ekosystem världen över

Torbjörn Ebenhard

Den svenska livsstilen, med en hög konsumtion av produkter baserade på både förnybara och ändliga naturresurser, orsakar utarmning av ekosystem i många andra länder. Vårt ekologiska fotavtryck i världen är en indirekt drivkraft bakom de olika direkta drivkrafter som hotar biologisk mångfald och ekosystemtjänster världen över. Vår import av konsumtionsvaror medför kostnader för miljön, som vi exporterar till andra länder. Det ekologiska fotavtrycket uttrycks som den area som behövs för att producera allt som en person konsumerar under ett år. Varje svensk konsument tar idag 7,3 hektar i anspråk. Den genomsnittliga area som finns tillgänglig för en långsiktigt hållbar produktion är 1,7 hektar per person. Det innebär att om alla människor skulle konsumera lika mycket som vi gör, så skulle det behövas fyra jordklot. Tillsammans med länder som USA, Kanada, Australien, Kuwait, Förenade Arabemiraten och Belgien ligger vi på tio-i-topp-listan över största ekologiska fotavtrycket per person.

Coltan är en blandning av mineralerna columbit och tantalit, som innehåller grundämnen niob och tantal. Dessa grundämnen ingår i alla kretskort som används i den elektronik vi använder dagligen. En mycket stor andel av coltantillgångarna finns i Demokratiska republiken Kongo, där de bryts under primitiva och ofta illegala former. Coltangruvorna medför skövling av Kongos regnskogar, förorening av vattendragen, och en ohållbar jakt på hotade däggdjur och fåglar, däribland gorillor och schimpanser. För varje mobiltelefon som säljs i Sverige, med niob och tantal från Kongo i kretskortet, ökar utarmningen av landets biologiska mångfald.

MOBILTELEFON



Den största enskilda drivkraften bakom förlusten av skogar i Brasilien är köttdjursproduktionen. Sveriges direktimport av kött från Brasilien är relativt liten, men närmare 40 procent av det kött EU importerar har sitt ursprung i Brasilien, och detta kött kan säljas vidare till Sverige. Även kött producerat i andra länder kan utarma Brasiliens skogar, om djuren föds upp på sojamjöl producerat i Brasilien. EU är en av de största uppköparna av brasiliansk soja. Hälften av den unika cerradon i Brasilien har redan omvandlats till bland annat enorma fält av soja. I den intensiva odlingen används jordbrukskemikalier som förorenar vatten och mark.

KÖTTBIT



För att odla den bomull som behövs till en T-shirt går det åt 2700 liter vatten. Sveriges import av bomullskläder kräver 100 000 liter vatten per person och år. Vid de flesta bomullsodlingar används konstbevattning, som utarmar jorden och tar vatten ifrån floder och sjöar. Aralsjön var för 40 år sedan jordens fjärde största insjö, men dess vattenvolym har nu minskat med 75 procent, samtidigt som salthalten har ökat, eftersom vatten avleds från floderna Syr-Darja och Amu-Darja för att bevattna de kringliggande bomullsodlingarna. Till världens samlade bomullsodling används årligen en fjärdedel av alla insektsbekämpningsmedel och en tiondel av alla ogräsmiddel som produceras. Dessa gifter läcker ut och förorenar jord och vatten, med stora negativa effekter på biologisk mångfald. I Aralsjön och dess avrinningsområde har många sötvattensarter utrotats.

BOMULLSSKJORTA



Som många livsmedelsprodukter innehåller Nutella palmolja. Palmolja är världens viktigaste vegetabiliska olja. Den används som matolja och inte bara som ingrediens i livsmedel, utan också i hudkräm, hårschampo, rengöringsmedel och tvättmedel. Indonesien och Malaysia är världens största palmoljaproducenter, men odlingen ökar snabbt även i Papua Nya Guinea och Västafrika. EU importerade år 2010 totalt 5,4 miljoner ton. Den globala efterfrågan av vegetabilisk olja och därmed också palmolja beräknas öka med mer än 25 procent till år 2020. Oljepalmsodlingen har medfört att stora arealer tropiskskog har avverkat. Den rika biologiska mångfalden utarmas och ersätts av en artfattig miljö. När den naturliga skogen avverkas frigörs stora mängder växthusgaser och näringsämnen läcker från jorden, och från plantagerna läcker jordbrukskemikalier som kan förgifta både ytvatten och grundvatten. Den nakna jorden är utsatt för erosion, och slam och jord hamnar i vattendrag som leder ut i havet.

PALMOLJA



Källor:

Naturvårdsverket 2019. Fördjupad utvärdering av miljömålen 2019. Rapport 6865, Naturvårdsverket, Stockholm. <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6865-3.pdf?pid=24098>

Världsnaturfonden WWF 2019. Ekologiska fotavtryck. Vår påverkan på planeten. https://www.wwf.se/cdn.triggerfish.cloud/uploads/2019/01/ekologiska_fotavtryck_lr.pdf

Ekonomisk tillväxt och hög konsumtion per capita, i högre grad än fattigdom, utgör bland de största globala hoten mot hållbar markanvändning. Extrem fattigdom, kombinerad med resursbrist, kan bidra till utarmning och ohållbart nyttjande av naturresurser, men är sällan en avgörande bakomliggande drivkraft. De flesta betydande förändringar i markanvändning drivs av nya ekonomiska möjligheter, till exempel ökad efterfrågan på en vara eller större tillträde till marknader, vilket styrs av institutionella och politiska faktorer. Omställningen av naturliga ekosystem i Latinamerika och Asien drivs till exempel av expansion och intensifiering i jordbruket för att tillfredsställa exportmarknaden. Fattigdomsbekämpning är förvisso en nödvändighet för hållbar utveckling, men är i sig otillräcklig för att minska utarmningen av landekosystem. Faktum är att ökande konsumtion per person, vilket är en del av fattigdomsbekämpningen, kan förvärra utarmningen. Restaureringsåtgärder måste därför kombinera lokala och regionala strategier för fattigdomsbekämpning med förstärkt samhällsstyrning för hållbar markanvändning, och utkrävande av ansvar från globala marknadsaktörer att stödja sådana processer.

De indirekta drivkrafternas globala natur och starka inbördes beroende betyder att resultatet av globala, regionala eller lokala åtgärder för att motverka utarmningen kan vara svåra att förutsäga, men generella bedömningar är möjliga. Markanvändningen i en del av världen kan vara känslig för snabba och oväntade förändringar i ekonomiska och institutionella faktorer i andra delar av världen (figur 4.1). Förändringar i valutakurser kan till exempel orsaka ändrad lönsamhet för en given handelsvara, vilket märkbart kan öka eller minska omställningen av naturliga ekosystem till odlad mark inom ett enskilt år. Oväntat införande av handelsrestriktioner (till exempel på grund av sjukdomskontroll) kan på samma sätt ge stora effekter. Med en ökande kunskap om interaktiva effekter mellan olika drivkrafter är det dock möjligt att göra prediktioner som är giltiga under vissa antaganden. Till exempel kan intensifierat jordbruk och skogsjordbruk bidra till minskade hot mot kvarvarande naturliga ekosystem, givet vissa villkor (till exempel stabil efterfrågan), men om sådana åtgärder inte följs av förbättrad efterlevnad av markanvändningsregleringar kan de istället leda till ökade hot.

Utarmning av ett specifikt landekosystem är sällan resultatet av en enskild antropogen drivkraft, utan drivs av en uppsättning olika verksamheter och bakomliggande indirekta drivkrafter, som ofta interagerar och förstärker varandras effekt. Vanligen är det minst tre olika indirekta drivkrafter, av till exempel ekonomisk, teknologisk och institutionell natur, som skapar varje direkt drivkraft bakom utarmning eller restaurering i ett ekosystem. Komplexiteten i drivkrafterna betyder att en enskild faktor, till exempel hög befolkningstäthet i ett odlingslandskap, sällan kan pekats ut som orsak till utarmningseffekter. Istället beror utarmningen på flera olika direkta drivkrafter, särskilt när effekterna är stora, till exempel när intensifierad markanvändning medför ökad spridning av invasiva främmande arter och höjd brandfrekvens. Sådana samverkande drivkrafter har medfört att stora områden ekonomiskt viktiga betesmarker omvandlats till brandbenägna gräsmonokulturer. Den komplexa bakgrunden till utarmning av landekosystem kräver holistiska policyåtgärder som verkar på olika skalor och kombinerar reglerande och stimulerande styrmedel.



Figur 4.1 Stora geografiska avstånd mellan drivkraft och verkan gör det svårt för konsumenterna att göra medvetna konsumtionsval, eftersom det blir svårt att se effekterna av det egna handlandet. Konsumenter i utvecklade länder har ofta en större inverkan på biologisk mångfald i andra länder än hemlandet, vilket bidrar till utarmningen i utvecklingsländer. Det finns en klar koppling mellan ökande köttkonsumtion i världen och ökad avskogning orsakad av sojaproduktion. Ökad konsumtion av fläskkött i Europa och östra Asien skapar en efterfrågan på soja, som används i svinfoder, vilket leder till avskogning och uppodling av tidigare naturliga gräsmarker, torra träsavanner och tropisk regnskog i Sydamerika, där sojan odlas. Intensiv fläskproduktion kan också leda till mer närliggande utarmning av olika vattenmiljöer genom övergödning orsakad av orenat avloppsvatten från svinuppfödningen. (Källa: Figur 2.9 i IPBES-rapporten)

Snabb expansion och olämplig skötsel av jordbruksmark (både betesmark och odlad mark), särskilt i torra ekosystem, är den mest utbredda drivkraften bakom utarmning av landekosystem. Expansionen av betesmarker har till stor del avstannat, och istället minskade arean med en procent det senaste decenniet (i Sverige är minskningen mycket större, med negativa effekter på biologisk mångfald, se svenska exempel i box 4.4). Betestrycket har varit stabilt eller ökat bara måttligt, utom i södra Asien, där det ökat. Över hälften av världens betesmarker ligger i torra områden där känsligheten för utarmning är stor. Senare tiders intensifiering och ökande industrialisering av boskapskötseln, särskilt i utvecklade länder, har medfört ett ökande beroende av odlade fodergrödor, och 35 procent av den odlade produktionen används idag som djurfoder. Globalt väntas användningen av gödningsämnen och pesticider fördubblas till år 2050. Kraftigt sänkt effektivitet i kväveanvändningen (det vill säga sämre skörd per giva gödsel) i många delar av världen, särskilt i Asien, ofta åtföljt av fortsatt överanvändning av gödningsmedel, understryker behovet av hållbara jordbruksmetoder för att bibehålla produktionen.

Box 4.4 Drivkrafter som förvandlat svenska ängar och hagmarker

Tommy Lennartsson

Naturbetesmark och slåtteräng är exempel på mycket artrika ekosystem som formats av människan genom århundraden av nyttjande. De är viktiga områden för biologisk mångfald och artbevarande; i Roslagshagars restaurerade marker (se box 7.2) finns exempelvis närmare 100 rödlistade arter av fjärilar. Eftersom naturtyperna formats av människan utgör de också ett biologiskt kulturarv. I det förindustriella jordbruket nyttjades betesmark och äng för att ge boskapen foder under sommar och vinter. Boskapen omvandlade bete och hö till livsmedel och andra produkter och, inte minst, till gödsel för produktionen på åkermark. När nya näringskällor idag gör att både hö och bete kan odlas på åkermark, behövs inte längre de ogödslade fodermarkerna. De har därför odlats upp eller omvandlats till skog, och idag finns endast någon enstaka procent – i slåtterängens fall promille – kvar av tidigare utbredning. Förlusten av ängs- och naturbetesmark har orsakat att många arter idag är rödlistade.

Naturbetesmark och slåtteräng är således exempel på ekosystemresurser som tidigare tillhandahöll livsnödvändiga ekosystemtjänster för jordbruket – de var själva näringsbasen för produktionen. Genom jordbrukets omvandling blev nyttjandet av naturbete och ängshö olönsamt, och betesmarker och ängar kunde inte längre tillhandahålla ekosystemtjänster. Den direkta orsaken till denna omvandling är strävan att öka produktionen per ytenhet och arbetstimme. Det hänger i sin tur samman med socioekonomiska aspekter som matförsörjning, arbetsförhållanden och globaliseringseffekter, till exempel ökad import av konstgödsel, kött och mjölkprodukter. Omvandlingen har också lett till att allt färre arbetar inom jordbruket, samt till färre betesdjur, vilka därtill är ojämnt fördelade över landskapet.

Idag värderas emellertid ängarnas och naturbetesmarkernas biologiska mångfald och kulturmiljövärden så högt att det avsätts offentligt jordbruksstöd (miljöersättning) och medel från natur- och kulturmiljövård för att sköta dem. Stöden gör det lönsamt, eller åtminstone möjligt, att nyttja naturbete som foderresurs, och det finns således återigen ekonomiska förutsättningar för att låta naturbetesmark leverera ekosystemtjänster.

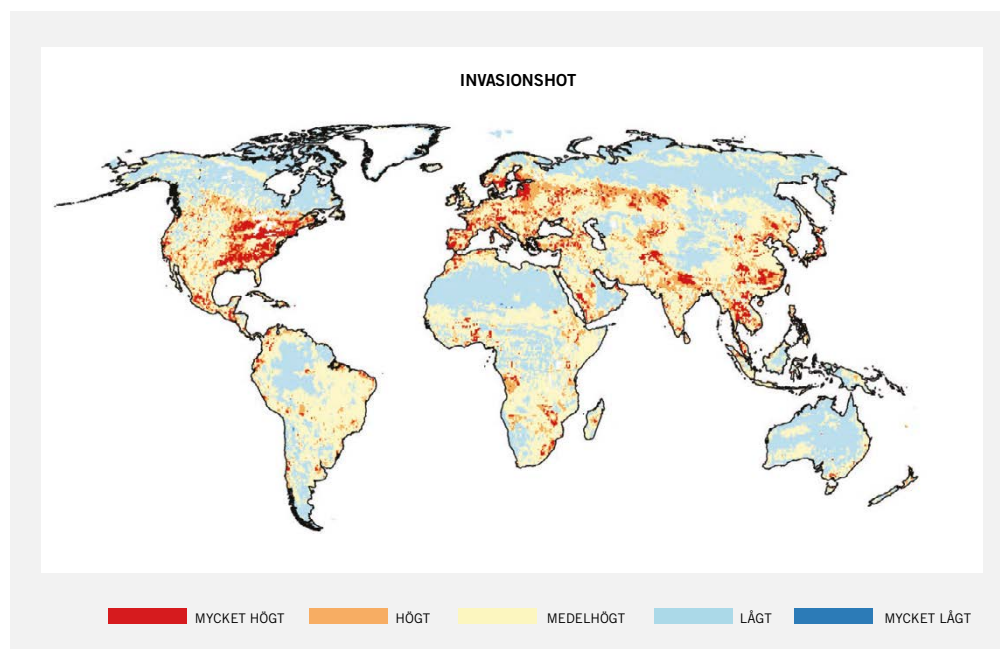
Den ekonomiska motorn i det långsiktiga nyttjandet av naturbetesmark är en kombination av jordbruksstöd, andra natur- och kulturmiljövärdsmedel och intäkter från köttproduktion. Om dessa intäkter tillsammans ger tillräckliga ekonomiska förutsättningar, är naturbetesmark ett exempel på hur matproduktion kan gynna en rik biologisk mångfald, samtidigt som de biologiskt rika ekosystemen bidrar till landsbygdsutveckling och matproduktion. Men även om naturbetesmarkernas ekosystemtjänster således är efterfrågade, hänger möjligheten att producera tjänsterna på en skör tråd, spunnen av flera avgörande drivkrafter. Ytterst är naturbete, och därmed bevarande av biologisk mångfald i naturbetesmarker, mycket känsligt för alla förändringar som påverkar intäkter eller kostnader. En avgörande drivkraft är också brukarnas engagemang för att sköta ett variationsrikt landskap, vilket kräver en smidig hantering av jordbruksstöd och en positiv samarbetsanda mellan myndigheter och brukare. Om reglerna för jordbruksstöden ändras så att färre naturbetesmarker med rik biologisk mångfald kan få stöd, kan ekosystemtjänsten naturbete snabbt bli olönsam eller osäker, och därmed omöjlig att nyttja. För att garantera fortsatt tillgång på naturbetesmarkernas ekosystemtjänster, behöver såväl ekonomiska som juridiska, sociala och ekologiska aspekter på naturbetesskötsel vara tillgodosedda.

Ökande konsumtion av många naturresurser medför ökande utarmning av landekosystem i många delar av världen, och långsam övergång till hållbara produktionssystem. Framtidsstudier visar att en miljard hektar naturliga ekosystem riskerar att tas i anspråk för jordbruksproduktion fram till år 2050. Mer än hälften av jordbrukets expansion de senaste 30 åren har skett i relativt intakta tropiska skogar. Ekonomisk tillväxt i utvecklingsländer kan leda till fördubblad global konsumtion av skogsprodukter till år 2030, med en efterfrågan som sannolikt kommer att överstiga produktionen i många tillväxt-ekonomier i Asien och Afrika inom ett decennium. Traditionell användning

av brännved och träkol kommer att fortsätta utgöra en stor andel (upp till 70 procent) av den totala konsumtionen av skogsprodukter i länder med låg medelinkomst, särskilt i afrikanska länder söder om Sahara. Försök att minska trycket på naturskogar genom intensifierad produktion i träplantager, ökad effektivitet i bränsleanvändning och genom elektrifiering bedöms bara delvis kunna bli framgångsrika. Övergången till mer hållbara produktionssystem är fortsatt långsam, vilket illustreras av att ökningstakten i arean certifierat skogsbruk har avtagit.

Mer än hälften av Jordens markyta utsätts för brandregimer som avviker från den naturliga variationen, vilket medför problem för försök att restaurera utarmade ekosystem. Brandfrekvensen har ökat i många områden, även i fuktiga och tempererade skogar som naturligt brinner mycket sällan. Minskad lokal nederbörd är en bidragande faktor. Vissa förändringar i brandregimer, särskilt i tropiska skogar, är så allvarliga att en restaurering till mer naturliga ekosystem inte längre är möjlig.

Ökad internationell handel, intensifierad markanvändning och urbanisering har medfört att få platser på Jorden är fria från främmande invasiva arter. Nära en femtedel av landytan, inklusive flera kärnområden för biologisk mångfald, är utsatt för hög risk för invasion av främmande djur- och växtarter (figur 4.2). Klimatförändringar, ökat kvävenedfall och ökad brandfrekvens ökar sannolikheten för invasioner. När främmande arter väl är etablerade är utrotning ofta mycket kostsam, och ibland omöjlig, vilket understryker betydelsen av att utveckla strategier för att förhindra spridning av sådana arter (se box 4.5 för svenska exempel).



Figur 4.2 Hot från invasiva främmande arter. Internationell handel och globalt resande är de främsta drivkrafterna som orsakar utarmning av landekosystem genom invasiva främmande arter. Genom historien har avsiktliga utplanteringar av främmande arter lett till svåra ekologiska problem, men även oavsiktlig transport har bidragit till sådana problem. Kartan visar var hoten från nya invasiva främmande arter är störst, baserat på en riskbedömning av främmande arter som transporteras, avsiktligt eller oavsiktligt, i det globala handelssystemet. Marina hamnar och internationella flygplatser är de vanligaste införselpunkterna. Observera att kartan inte visar vilka områden i världen som redan har flest främmande arter, eller var de värsta effekterna av dessa har uppstått. (Källa: Figur 3.10 i IPBES-rapporten)

Box 4.5 Invasiva främmande arter som drivkrafter bakom utarmning av ekosystem

Torbjörn Ebenhard

De två främsta direkta drivkrafterna bakom förlust av arter, i ett globalt perspektiv, är förändrad markanvändning, som utarmar arternas livsmiljöer, och överexploatering och förföljelse av vilda djur och växter. På tredje plats bland de direkta drivkrafterna återfinns invasiva främmande arter. Det handlar om arter som av människan, avsiktligt eller oavsiktligt, förts över en naturlig spridningsbarriär och etablerat en population i ett område där arterna tidigare inte förekommit, och där de påverkar inhemska arter negativt genom konkurrens, predation eller ändrade ekosystemfunktioner.

Transporter av frön, levande växter, jord och trädgårdsavfall inom jordbruks- och trädgårdsnäringen kan oavsiktligt föra med sig invasiva främmande växter som vattenpest, stor-slinga, jättebalsamin och tromsöloka som föroreningar. På samma sätt kan främmande mussel-, fisk- och kräftarter följa med transporter av levande djur till fiskodlingar, och med fiskeredskap, båtar och stövlar som flyttas mellan olika vatten. Barlastvatten i fartyg kan också transportera många olika marina djur och växter. Djur och växter som hålls i fångenskap och odling kan rymma och etablera vilda populationer som blir invasiva. Hit hör till exempel signalkräfter och gulbukiga vattensköldpaddor som rymmer ur dammar, och röd skunkkalla som sprider sig från trädgårdar och parker.

Invasiva främmande arter som utarmar inhemsk biologisk mångfald i Sverige är till exempel vandrarmussla, signalkräfta, bisam, mårhund, gul skunkkalla, jättebalsamin, sjögull och jätteloka. Dessa åtta arter, tillsammans med ytterligare 41, återfinns på EU:s lista över de mest prioriterade främmande arter som bör bekämpas. Vissa av de totalt 49 arterna finns redan i Sverige, men inte alla. Art databanken har bedömt risken för att dessa prioriterade och ytterligare 4977 potentiellt invasiva arter, negativt kommer påverka den biologisk mångfald i Sverige. För 310 arter bedöms risken vara hög, mycket hög eller potentiellt hög. Med de pågående klimatförändringarna ökar sannolikheten att flera av dessa arter kommer att etablera sig i Sverige i framtiden.

De invasiva främmande arternas effekter på inhemsk biologisk mångfald utgör en provkarta på alla olika ekologiska och genetiska interaktioner som kan förekomma mellan arter. Det som definierar just de invasiva främmande arterna är att de alltid vinner över de inhemska arterna de interagerar med. Tre exempel kan illustrera hur invasiva främmande arter utgör en direkt drivkraft bakom utarmning av biologisk mångfald:

1. Signalkräften har en klart negativ effekt på inhemska kräftdjur genom konkurrens och spridning av kräftpest, som signalkräften själv är mycket resistent mot. Signalkräften planterades in för att ersätta populationer av flodkräftan som försvunnit på grund av kräftpest, men resultatet blev att kräftpesten fick en ökad spridning och en permanent reservoar.

2. Vattenväxten sjögull kan täcka vattenytan i koloniserade sjöar och vattendrag, och konkurrera ut inhemska växtarter, både alger och kärlväxter som slingor och natearter. Detta ger även sekundära effekter på djur i vattnet. Växttäcket ändrar vattnets abiotiska egenskaper, bland annat minskar ljusmängden och syrehalten, samtidigt som näringshalten ökar. Täta växttäcken av sjögull förmodas också ha negativa effekter på pelagiska fiskarter och fiskjagande fåglar som fiskgjuse, storlom och tärnor.

3. Vandrarmusslan har beskrivits som en aggressiv sötvattenskolonisator. Populationens totala biomassa i ett vatten kan vara upp till tio gånger större än den sammanlagda biomassan av alla inhemska bentiska ryggradslösa djur. Inhemska musslor som täcks av vandrarmusslor kan dö. Vandrarmusslan kan också ha negativ effekt på fiskar som leker på hårda bottenar. Vissa bentiska arter av ryggradslösa djur kan gynnas, eftersom vandrarmusslan kan öka näringstillgången på bottenarna. Musslan är en filterare som ändrar på vattnets abiotiska och biotiska egenskaper, bland annat kan mängden växtplankton minska, vilket ökar konkurrensen bland primärkonsumenter och ger effekter på hela näringskedjan, upp till fiskar och fiskätande fåglar.

De näringar och verksamheter som hanterar levande djur och växter, och därmed avsiktligt eller oavsiktligt sprider invasiva främmande arter, kan alla betraktas som indirekta drivkrafter, eftersom de gynnar den direkta drivkraften. I ovanstående exempel handlar det om fiske, akvakultur, jordbruk, trädgårdsskötsel, zoohandel och sjöfart. Flera andra verksamheter kan också utgöra sådana indirekta drivkrafter, däribland biologisk bekämpning, erosionskontroll, skogsbruk, pälsdjursuppfödning, transportindustri och anläggning av kanaler. Faktum är att även restaurering av utarmade ekosystem kan medföra att invasiva främmande arter sprids.

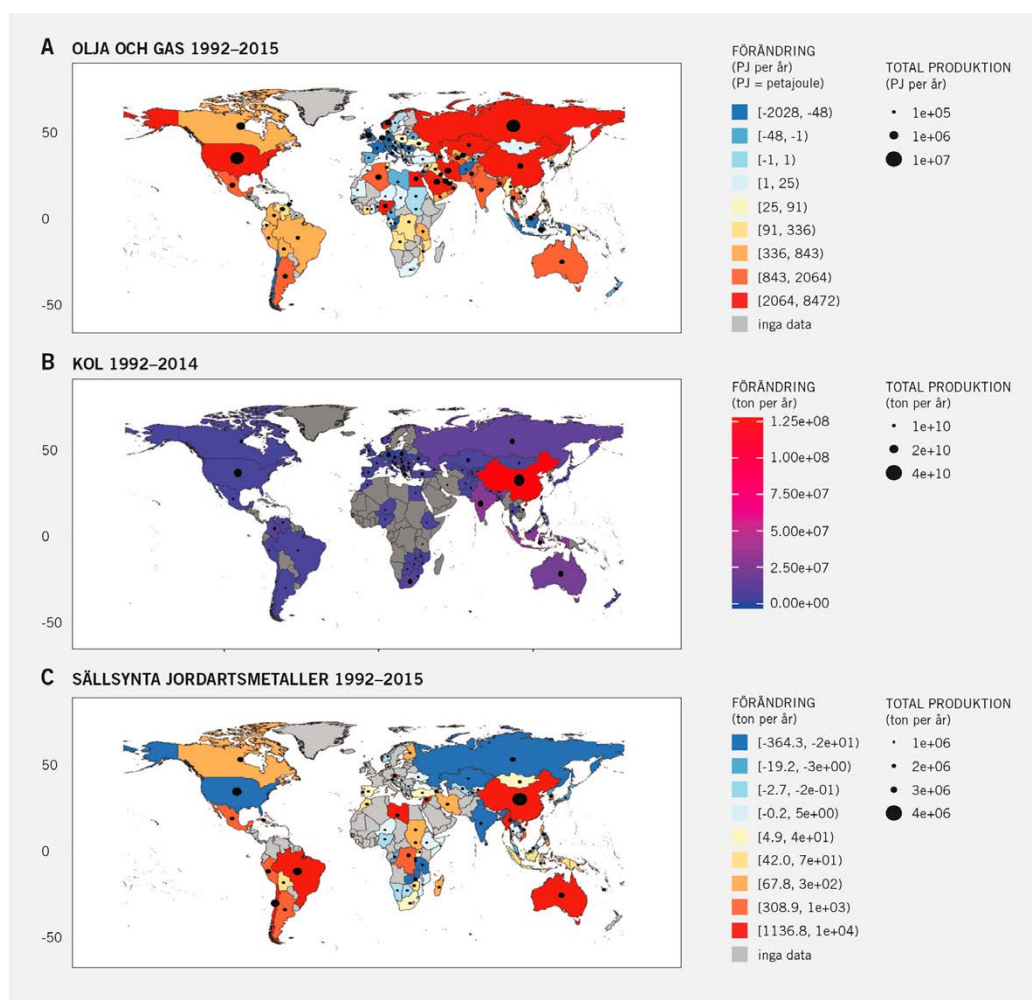
Källor:

Ebenhard, T. 2019. Spridningsvägar för invasiva främmande arter av unionsbetydelse. CBM:s skriftserie 110. Centrum för biologisk mångfald, SLU, Uppsala. <https://www.slu.se/centrum-bildningar-och-projekt/centrum-for-biologisk-mangfald-cbm/publikationer/bocker-och-tidskrifter/>

Strand, M., Aronsson, M. & Svensson, M. 2018. Klassificering av främmande arters effekter på biologisk mångfald i Sverige – ArtDatabankens risklista. ArtDatabanken Rapporter 21. ArtDatabanken SLU, Uppsala. https://www.artdatabanken.se/globalassets/ew/subw/artd/2.-var-verksamhet/publikationer/29.-artdatabankens-risklista/rapport_klassifisering_av_frammande_arter2.pdf

Wissman, J., Norlin, K. & Lennartsson, T. 2015. Invasiva arter i infrastruktur. CBM:s skriftserie 98. Centrum för biologisk mångfald, SLU, Uppsala. <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/cbm/dokument/publikationer-cbm/cbm-skriftserie/invasiva-arter-i-infrastruktur.pdf>

Verksamheter kopplade till industrialisering, infrastrukturutveckling, urbanisering och många utvinningsindustrier (figur 4.3) kan åstadkomma total omstöpning av ekosystem, följt av nära total förlust av biologisk mångfald, ekosystemfunktioner och ekosystemtjänster. Infrastrukturbygge, industriutveckling och urbanisering ersätter naturliga ekosystem med hårdgjorda och förorenade ytor, som asfalt, betong och hustak. Bebyggd mark, som domineras av hårdgjorda ytor, täcker nu nära 0,6 procent av den totala landytan. Givet oförändrad befolkningstäthet kommer den totala bebyggda ytan att öka med 30 procent i utvecklade länder, och trefaldigas i utvecklingsländer, mellan år 2000 och 2050. Under mer extrema scenarier för befolkningstillväxt och ekonomisk tillväxt kan den bebyggda marken öka till 2 procent av landytan på samma tid. Ny stadsdesign och gröna teknologier som stödjer hållbarhet och levererar ekosystemtjänster kan spela en viktig roll för att restaurera ekosystemfunktioner i urbana miljöer.



Figur 4.3 Produktion av olja, gas, kol och sällsynta jordartsmetaller är direkta drivkrafter som orsakar ändrad markanvändning och utarmning av landekosystem. Den tekniska utvecklingen i gruvindustrin har lett till fler stora öppna dagbrott, som påverkar mycket större landtytor än de traditionella djupa gruvorna. Ny teknik (till exempel fracking) har också gjort det ekonomiskt lönsamt att bedriva utvinning av olja och gas i många fler områden i världen, vilket gör drivkraften mer utbredd. Kartorna visar total produktion av olja och gas (A), kol (B) och sällsynta jordartsmetaller (C) per år i respektive land (svarta cirklar) och förändring per år i produktionen (färgfyllnad). För både kol och sällsynta jordartsmetaller har det skett en geografisk förskjutning från utvinning i utvecklade länder till mer avancerade utvecklingsländer som Kina och Brasilien. (Källa: Figur 3.7 i IPBES-rapporten)

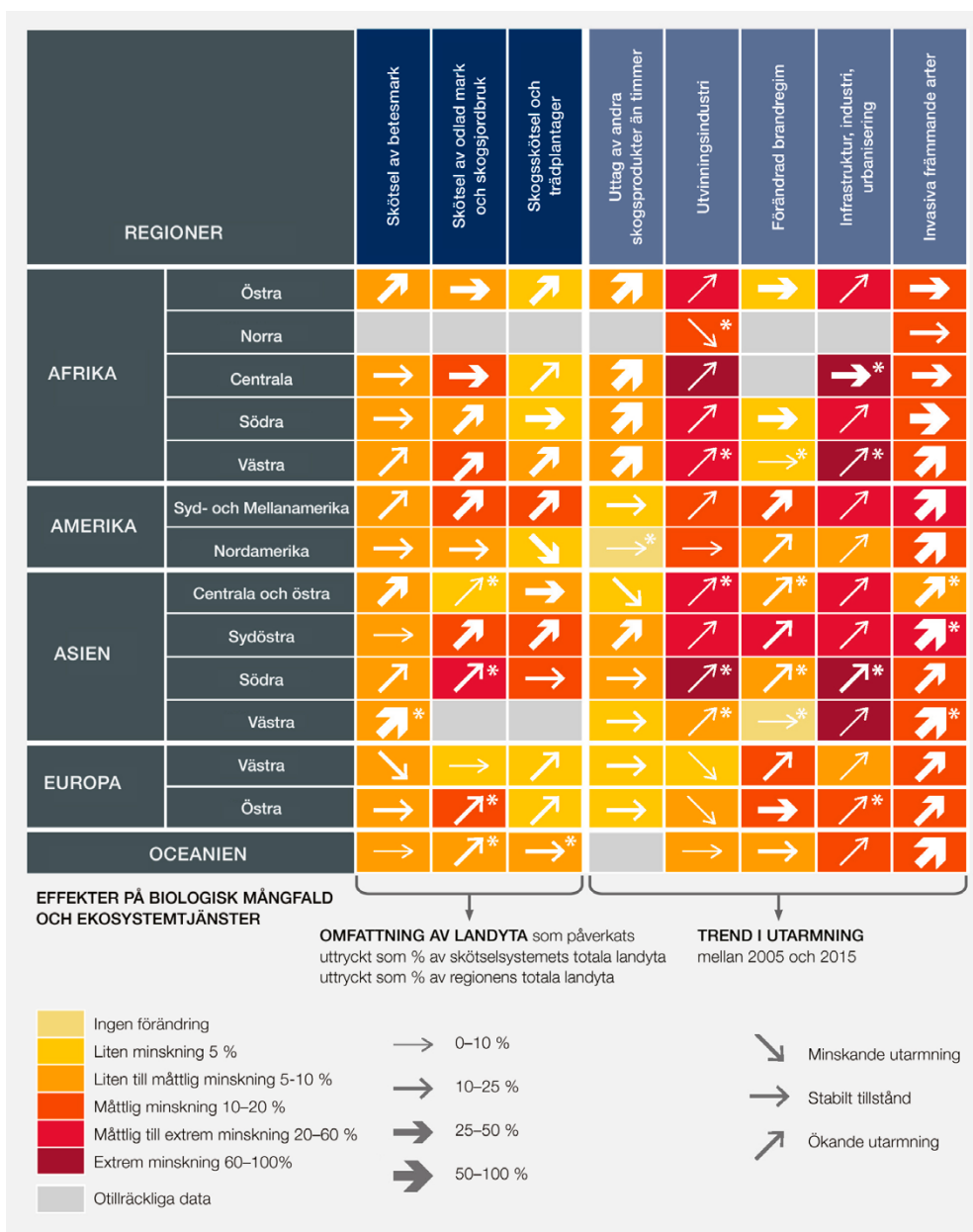
Klimatförändringarnas inverkan på utarmning av landekosystem består främst i att de förstärker effekten av olika mänskliga verksamheter. Klimatförändringarnas förvärrande effekt på drivkrafter som ändrad markanvändning och intensifierade jordbruksmetoder orsakas av temperaturförändringar, som påverkar arters utbredning, ändrade nederbördsmonster, ökade koldioxidhalter i luft och ökat kvävenedfall, och dessutom akuta väderhändelser som orsakar översvämningar, torka och andra naturkatastrofer. Extrema väder typer med stor nederbörd, stormar, värmeböljor och torka förväntas inträffa oftare, med kaskadeffekter på andra drivkrafters frekvens, intensitet och omfattning, däribland bränder, utbrott av sjukdomar och skadeorganismer, invasion av främmande arter, jorderosion och jordskred.

Det senaste decenniet har det utvecklats en konsumentdriven efterfrågan på hållbar markanvändning, och utfästelser att restaurera utarmade ekosystem, på ett sätt som saknar motstycke i mänsklighetens historia. Över de senaste tio åren har hundratals företag tagit på sig att minska sin inverkan på skogar, och att respektera lokalsamhällens rättigheter, och flera har lovat att helt eliminera avskogning från sin produktionskedja till år 2020. Under samma period har många regeringar och grupperingar inom civilsamhället gjort ambitiösa åtaganden att restaurera hundratals miljoner hektar utarmade ekosystem. Nya aktörer, till exempel finanssektorn, som tills helt nyligen agerat helt frikopplat från hållbarhetsagendan, har också börjat göra åtaganden att undvika miljöskador. Den samlade effekten av alla dessa frivilliga åtaganden återstår att beräkna, men de erbjuder en möjlighet att vända utarmningstrenderna och skapa mer hållbara ekonomier.

5. Status and trender

I IPBES-rapportens kapitel 4 *Status and trends of land degradation and associated changes in biodiversity and ecosystem functions* ges en beskrivning av utarmningens tillstånd och trender, och dess effekter på biologisk mångfald och ekosystemfunktioner. I kapitlet ligger fokus på hur utarmningen kan mätas och jämföras med ett icke utarmat tillstånd, i en genomgång av alla kända utarmningsprocesser orsakade av mänskliga verksamheter. Kapitlets sammanfattning återges nedan i direkt översättning (utom ett stycke om jämförande utgångsvärden som behandlats i kapitel 2.4).

Det råder stor enighet om att utarmning av landekosystem är ett globalt fenomen som orsakar avsevärd förlust av biologisk mångfald och ekosystemtjänster (figur 5.1, box 5.1). Däremot är meningarna delade om utarmningens globala omfattning och intensitet, liksom om rådande trender. Utarmningens negativa effekter på ekosystemtjänster har dokumenterats i många lokala studier. Många globala studier fokuserar dock på enskilda indikatorer och kan inte redogöra för alla olika samverkande utarmningsprocesser, som alla påverkar biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Enligt uppgifter som ofta citeras skulle 80 procent av all odlad mark vara utsatt för svår erosion, liksom 10–20 procent av alla betesmarker. Dessa uppgifter är dock tveksamma, mestadels gamla och svåra att verifiera. Det finns tillförlitlig statistik som visar att omkring 75 procent av alla våtmarker har gått förlorade (figur 5.2). Avskogningstakten är också väl känd (figur 5.3), men tillståndsförändringar inom kvarvarande skogar är dåligt undersökta.



Figur 5.1 Utarmning av landekosystem, och dess effekter på biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Sammanställningen baseras på expertutlåtanden från 28 författare i IPBES-rapporten. För varje cell i matrisen har minst tre experter bidragit med bedömningar (utom i celler markerade med asterisk, där bara två experter bidragit). Inom varje region bedömdes först tillstånd och trender för tre olika skötselsystem (mörkblå), jämfört med välskötta skötselsystem av motsvarande typ utan utarmning, inte med ett naturtillstånd. Därefter bedömdes tillstånd och trender för utarmning av landekosystem orsakad av fem olika direkta drivkrafter (ljusblå), jämfört med ett tänkt tillstånd utan dessa drivkrafter. Effekten på biologisk mångfald och ekosystemtjänster bedömdes separat, men redovisas som ett sammanslaget värde eftersom korrelationen var mycket stor. Trender i utarmning mellan 2005 och 2015 i de tre skötselsystemen, och orsakad av de fem drivkrafterna, visas genom pilarnas riktning. Tidsperioden 2005 till 2015 valdes för att spegla aktuella trender. För de tre skötselsystemen visar pilarnas tjocklek hur stor andel av landytan med skötselsystemet som utarmats, och för de fem drivkrafterna visar de hur stor andel av den totala landytan i regionen som utarmats. (Källa: Figur SPM 5 i IPBES-rapporten)

Box 5.1 De svenska miljö kvalitetsmålen nås ej

Torbjörn Ebenhard

Sveriges 16 miljö kvalitetsmål, och arbetet med att genomföra och följa upp dessa, är det övergripande redskapet för att motverka utarmning av landekosystem i Sverige. Målen är satta för att uppnås till år 2020. I dagsläget är det bara ett av målen som vi vet kommer att uppnås: *Skyddande ozonskikt*. Även målet *Säker strålmiljö* ser ut att nås. Inget av de övriga 14 miljö kvalitetsmålen kommer att nås under 2020. Det innebär att det fortsatt finns utarmade ekosystem i Sverige.

För två av målen, *Frisk luft* och *Bara naturlig försurning*, är trenden positiv, och stora förbättringar har åstadkommit, med bland annat minskat nedfall av försurande ämnen och minskat antal försurade sjöar och vattendrag. För sju av målen är läget oförändrat, eller blandat med både positiva och negativa trender för olika delar av målet. Hit hör till exempel målet *Giftfri miljö*, där vi ser att vissa miljögifter ökar medan andra minskar, beroende på både ökande produktion och konsumtion av kemikalier, och lyckade insatser för att begränsa utsläpp och halter. För målet *Levande sjöar och vattendrag* är läget oförändrat problematiskt. Allt för få sjöar och vattendrag har god ekologisk och kemisk status, på grund av fysisk påverkan, övergödning, försurning och miljögifter. Restaureringsbehovet är stort för sjöar och vattendrag.

Åtgärdsprogrammen inom havsmiljö- och vattenförvaltningen har åstadkommit förbättringar, men ännu har inte trenden blivit positiv för miljö målet *Hav i balans samt levande kust och skärgård*. Övergödning, farliga ämnen, svaga fiskbestånd, marint skräp och främmande arter är fortsatta utmaningar. Även målet *Levande skogar* går kräftgång. Fragmentering och förlust av livsmiljöer är ett fortsatt problem. Skydd av skogar med höga naturvärden, naturvårdande skötsel och förbättrad miljö hänsyn vid avverkning är viktiga insatser.

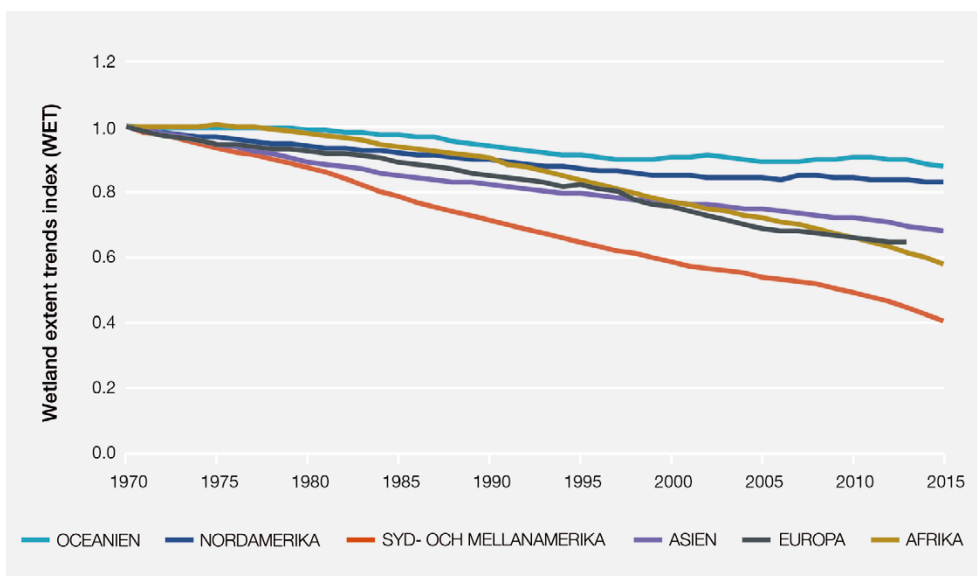
För fem av miljö kvalitetsmålen är utvecklingen negativ, trots genomförda åtgärder. Halterna av växthusgaser ökar, trots målet om *Begränsad klimatpåverkan*. För målet *Myllrande våtmarker* är förändrad hydrologi, klimatförändringar, kvävenedfall och främmande arter fortsatta hot mot naturvärden och ekosystemtjänster. Det finns ett behov av restaurering av våtmarker och större hänsyn vid mark- och vattenanvändning. För målet *Ett rikt odlingslandskap* saknar många arter och naturtyper gynnsam bevarandestatus, med negativa trender, vilket beror på både intensifiering och nedläggning av jordbruk. För målet *Storlagen fjällmiljö* är de ökande kraven på att få nyttja fjällmiljöerna, ofta med konkurrerande intressen, ett problem, tillsammans med klimatförändringar och minskad hävd.

Även för målet *Ett rikt växt- och djurliv* är trenden negativ. Många arter och naturtyper riskerar att försvinna och ekosystem att utarmas. Större hänsyn behövs när resurser nyttjas, liksom ökat skydd och bättre skötsel av naturmiljöer. Styrmedel ges inte tillräckliga resurser eller tillämpas inte.

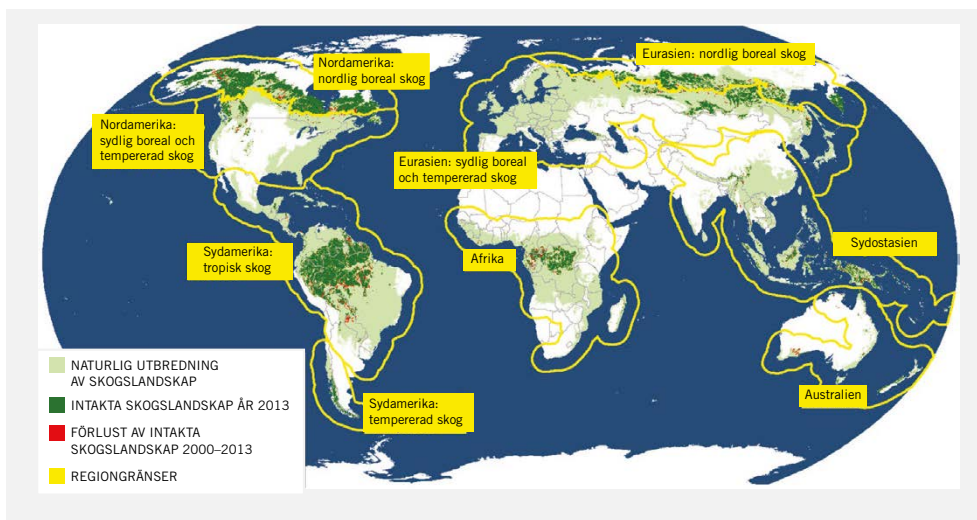
Källor:

Naturvårdsverket 2019. Fördjupad utvärdering av miljö målen 2019. Rapport 6865, Naturvårdsverket, Stockholm. <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/6400/978-91-620-6865-3.pdf?pid=24098>

Naturvårdsverket 2020. Miljö målen. Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljö mål 2020 – Med fokus på statliga insatser. Rapport 6919, Naturvårdsverket, Stockholm. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publ-filer/6900/978-91-620-6919-3.pdf?pid=26466>

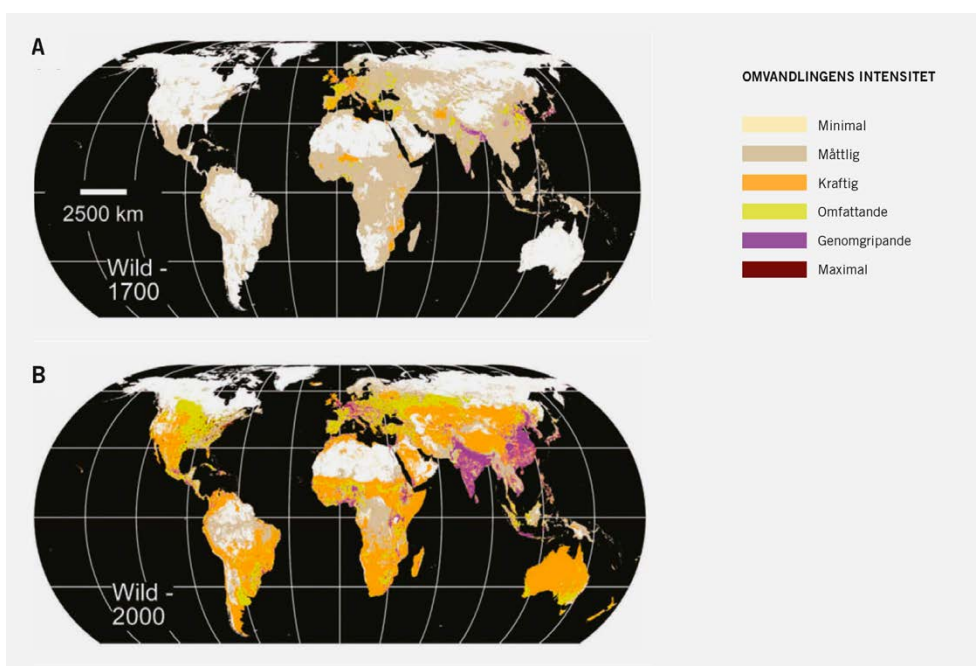


Figur 5.2 Förlust av naturliga våtmarker i olika regioner sedan 1970. Våtmarker står, i förhållande till deras totala yta, för en oproportionerlig stor andel av de viktigaste ekosystemtjänsterna, till exempel rening av sötvatten. Våtmarker är också viktiga för biologisk mångfald. Våtmarkernas status är här uttryckt som ett index som satts till värdet 1 år 1970 (WET, Wetland Extent Trends). (Källa: Figur SPM 14 i IPBES-rapporten)



Figur 5.3 Kvarvarande intakta skogslandskap år 2013, och deras minskning mellan 2000 och 2013. Intakta skogslandskap har här definierats som områden på minst 500 kvadratkilometer som saknar tecken på mänsklig påverkan. Sådana skogar motsvarar idag 20 procent av den totala skogsarealen, och bara 12 procent av de intakta skogarna är områdesskyddade. Mellan år 2000 och 2013 förlorades 7,2 procent av de intakta skogarna. (Källa: Figur 4.27 i IPBES-rapporten)

Utarmning förekommer i alla länder, oavsett marktäckning, markanvändning eller naturtyp (figur 5.4). Denna utarmning medför förlust av biologisk mångfald och ekosystemtjänster genom minskande skogar (se svenska exempel i box 5.2 om förlust av svenska naturskogar), gräsmarker och våtmarker, genom ökad erosion som medför minskad primärproduktion och sämre skördar, genom ökad frekvens skadliga skogs- och markbränder, ibland förvärrade av invasiva främmande växter, genom utbrott av skadeorganismer och sjukdomar som drabbar inhemska vilda djur och växter, husdjur och grödor, genom försämrat bete; och genom förlust av reglerande ekosystemtjänster som kolinlagring och hydrologisk reglering (se svenska exempel i box 5.3 om utarmade naturtyper i Sverige).



Figur 5.4 Människans globala omvandling av marktäckningen. Människans påverkan på landekosystem genom jakt, insamling, avskogning, uppodling och andra aktiviteter började för 12 000 år sedan, men de storskaliga ändringarna i marktäckningen inleddes under den industriella revolutionen, med start under 1700-talet. Karta A visar markomvandlingens intensitet år 1700, och karta B visar situationen år 2000, jämfört med ett naturtillstånd. I dagsläget är det bara stora områden som är olämpliga för jord- och skogsbruk som har undgått omvandlingen. Sedan år 1700 har mer än hälften av landarean genomgått en kraftig omvandling, en fjärdedel av skogarna är borta och jordbruk bedrivs på 30 procent av landarean. (Källa: Figur 4.18 i IPBES-rapporten)

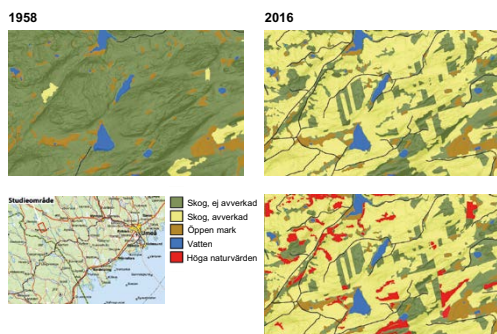
Box 5.2 Förlust och fragmentering av naturskogar i Norrland

Torbjörn Ebenhard

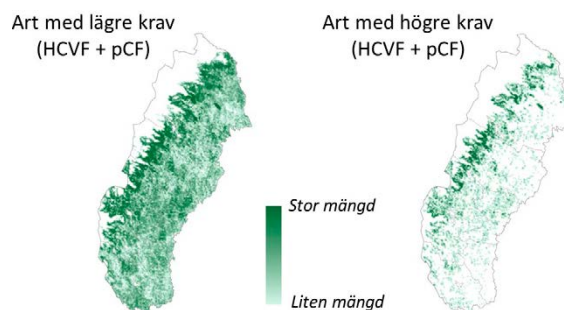
Skogarna i Norrland har brukats under mycket lång tid, men det var först under senare halvan av 1900-talet som först kalhyggesbruket och senare trakthyggesbruket orsakade en genomgripande förändring av landskapet med förlust och fragmentering av natur- och naturlig skog. Forskaren Johan Svensson och hans kollegor har kartlagt den utarmning av skogsekosystem som skett, och analyserat förutsättningarna för att uppnå en fungerande grön infrastruktur.

Den fjällnära barrskogsregionen är fortfarande relativt opåverkad av hyggeskogsbruk, har stor geografisk utsträckning, god konnektivitet (liten isolering mellan olika skogsområden, och goda spridningsmöjligheter för djur och växter) och stora områden med höga naturvärden. I skogslandskapet i övriga Norrland har större förändringar skett. Den totala arean produktiv skogsmark som inte avverkats sedan mitten av 1900-talet är liten, och de kvarvarande skogarna är utspridda, fragmenterade och påverkade av kanteffekter från intilliggande hyggen. Dessa kvarvarande skogar är, över stora områden, i slutavverkningsbar ålder och avverkas därför för närvarande i stor utsträckning. I Västerbotten, Jämtland och Dalarna är det bara i fjällnära skog som konnektiviteten mellan områden med natur- och naturlig skog finns kvar. I Norrbotten finns konnektivitet längre österut. I övriga skogslandskapet är skogar av högt värde för biologisk mångfald små och isolerade från varandra. För en fungerande grön infrastruktur i Norrlands inland och kustland är det därför nödvändigt att restaurera skogar till ett naturliknande tillstånd, och utöka områdeskyddet för kvarvarande naturskogar. Ännu ej skyddade värdekärnor i skog, och potentiell kontinuitetsskog (bestånd med uppvuxen skog, även om de idag inte alltid har höga naturvärden) kan bidra till en sådan grön infrastruktur. Trädbärande impediment (huvudsakligen lågproduktiv skog) har i allmänhet lägre naturvärden än produktiv skogsmark, men de utgör en stor andel av skogsmarken i hela Norrland, i synnerhet i väst och i norr och påverkas mindre av skogsbruket. Därför utgör trädbärande impediment och även träd- och buskmark viktiga ingredienser i en funktionell grön infrastruktur.

Genom utökat områdesskydd skulle det gå att bevara sammanhängande konnektivitet för grandominerad skog, åtminstone för arter med lägre krav på sin livsmiljö. I de områden i Norrland där tall är vanlig skulle detsamma gälla för talldominerad skog. För arter med högre krav på sin livsmiljö är möjligheterna att skapa en grön infrastruktur betydligt mindre, utan att tillgripa restaurering av skogar så att de med tiden efterliknar naturskogar. Utanför fjällbjörkregionen gäller samma sak för arter som är beroende av lövdominerade skogar.



Tillgängliga livsmiljöer för granskogsarter. Geografisk fördelning av livsmiljöer för granskogsarter med lägre respektive högre krav på areal och täthet av äldre grandominerad skog, baserat på förekomsten av skyddade områden, skogliga värdekärnor och potentiell kontinuitetsskog. (Figur: Jon Andersson & Grzegorz Mikusiński)



Förlust och fragmentering av naturskog. Förlust och fragmentering av skog i Bjurholms kommun, Västerbottens län. Kartan visar ett närmare 3 000 ha stort område med 90 procent skogsmark (2 600 ha), varav 72 procent (1 900 ha) avverkades mellan 1958 och 2016. Den nedre, högra kartan visar samtliga registrerade områden med höga naturvärden (2018), varav ett naturreservat, ett naturvårdsavtal och i övrigt nyckelbiotoper och frivilliga avsättningar. (Figur: Jon Andersson & Grzegorz Mikusiński)

Källor:

Svensson, J., Mikusiński, G. & Jonsson, B. G. 2019. Det boreala skogslandskapets gröna infrastruktur. Rapport 6910, Naturvårdsverket, Stockholm.

Svensson, J., Bubnicki, J., Jonsson, B. G., Andersson, J. & Mikusiński, G. 2020. Conservation significance of intact forest landscapes in the Scandinavian Mountains Green Belt. *Landscape Ecology*. <https://doi.org/10.1007/s10980-020-01088-4>

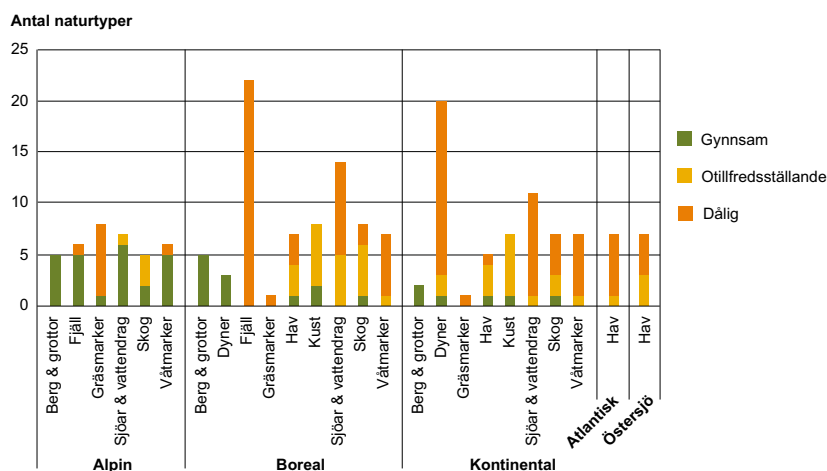
Svensson, J., Andersson, J., Sandström, P., Mikusiński, G. & Jonsson, B. G. 2019. Landscape trajectory of natural boreal forest loss as an impediment to green infrastructure. *Conservation Biology* DOI: 10.1111/cobi.13148

Box 5.3 Utarmade svenska naturtyper

Torbjörn Ebenhard

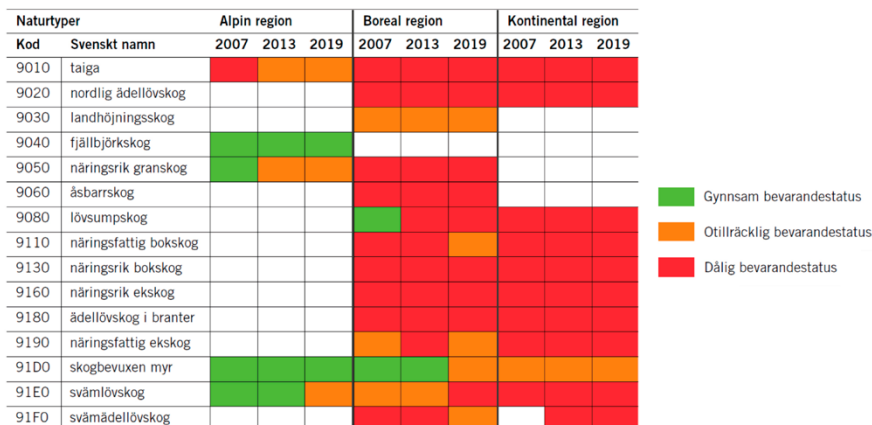
EU:s art- och habitatdirektiv listar ett antal olika naturtyper av naturvårdsintresse, som ska uppvisa gynnsam bevarandestatus. Utvärdering av tillståndet sker vart sjätte år och ska rapporteras till EU nästa gång 2025. En naturtyps bevarandestatus anses gynnsam när det naturliga utbredningsområdet är stabilt eller ökar, samt att nödvändiga strukturer och funktioner som krävs för att livsmiljön ska bibehållas är säkrade under överskådlig framtid och bevarandestatusen hos typiska arter är gynnsam. Naturtyper som inte når gynnsam bevarandestatus kan betraktas som utarmade ekosystem.

Gynnsam bevarandestatus nås generellt sett inte i någon av de biogeografiska eller marina regionerna i Sverige. Störst antal naturtyper med gynnsam bevarandestatus finns i alpin region, följt av boreal och därefter kontinental region. I gräsmarker, skog och hav återfinns flera naturtyper som utsatts för stor negativ påverkan, vilket minskat deras kvalitet och ibland även deras arealmässiga utbredning.



Bevarandestatus för svenska naturtyper i olika regioner 2019. (Figur: Naturvårdsverket)

I figuren nedan visas bevarandestatus specifikt för de olika skogliga naturtyperna, vid tre olika rapporttillfällen. Fjorton av de sexton skogliga naturtyperna bedömds (2019) ha dålig eller otillräcklig bevarandestatus i samtliga regioner. Bara fjällbjörkskog och skogbevuxen myr i alpin region hade gynnsam bevarandestatus. Trenden över tid är ottydlig; för vissa skogstyper sker en viss förbättring, för andra en försämring, men huvudsakligen anses bedöms trenden som antingen stabil eller ökad.



Bevarandestatus för skogliga naturtyper 2007, 2013 och 2019. (Figur: Naturvårdsverket)

Källa: Naturvårdsverket 2020. Miljömålen. Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2020 – Med fokus på statliga insatser. Rapport 6919, Naturvårdsverket, Stockholm. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publ-filer/6900/978-91-620-6919-3.pdf?pid=26466>

Utarmningen sker genom ett antal olika biofysiska processer, och tar sig många olika uttryck. En enskild direkt drivkraft kan påverka flera olika utarmningsprocesser, ofta genom en kaskad av interaktioner. Till exempel kan överbete förvärra jorderosion och orsaka förlust av markorganismer och markbundet kol, som i sin tur påverkar vatteninfiltrationen och markens bördighet och vattenhållningsförmåga. De kombinerade effekterna betyder minskad primärproduktion, förlust av biologisk mångfald och minskad resiliens. Vissa effekter, till exempel jorderosion, kan orsakas av flera olika direkta drivkrafter, medan andra effekter är kopplade till någon enskild drivkraft. Det kan samtidigt existera ett flertal kopplingar mellan drivkrafter, utarmningsprocesser och effekter på ekosystemtjänster.

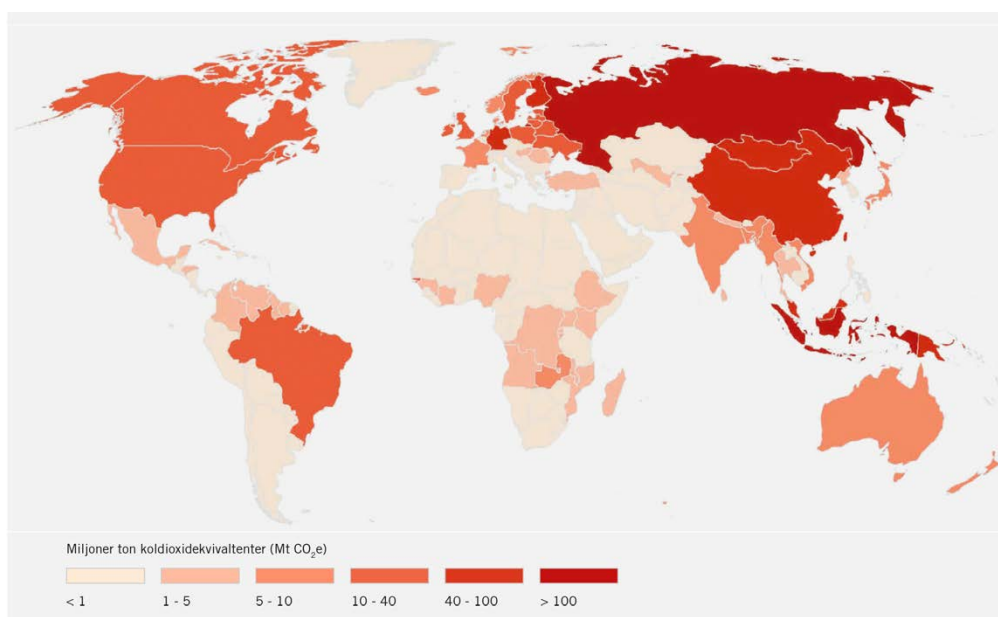
Många utarmningsprocesser är lokala och kan ses som direkta konsekvenser av lokal markanvändning. Samtidigt ökar insikten att många utarmningseffekter är resultatet av globala processer och drivkrafter. Ändrad användning av ett specifikt markområde kan undanröja eller lindra effekterna av lokala direkta drivkrafter, men utarmningsprocesser som klimatförändringar och föroreningar är regionala eller globala, och har sina källor långt bort, där markförvaltaren inte har någon kontroll. Restaurering på plats kan då inte förändra drivkrafterna, utan dessa måste angripas på ett annat plan. Generellt gäller att det är effektivare att undvika utarmning av landekosystem än att försöka restaurera när skadan redan är skedd.

Det är svårt att skilja antropogen utarmning av landekosystem från effekterna av naturlig klimatvariation, på grund av starka interaktioner mellan dem. Erfarenheter från Sahelregionen tyder på att observerade trender som kan beskrivas som ökenspridning, vilket är en form av antropogen utarmning, i själva verket är resultatet av medellånga klimatvariationer. Klimateffekter kan dock interagera med, och förvärra, lokal utarmning orsakad av olämplig markskötsel. Det finns ett stort behov av övervakningsmetoder som tillförlitligt kan skilja effekterna av klimatvariationer från antropogen utarmning.

Förändringar i jord- och markprocesser förekommer i nästan alla former av utarmning av landekosystem, med genomgripande men gradvisa effekter på produktionen av grödor. Tillförsel av vatten och näringsämnen genom markprocesser är avgörande för nettoprimärproduktionen och därmed för växtodlingen. Dessa funktioner upprätthålls av lämplig jordstruktur och en bred uppsättning markorganismer, men kan skadas av jordbrukskemikalier. Ökande jorderosion, genom vind eller vatten, är en av de mest uppenbara formerna av utarmning. Erosionen kan vara lokal, och orsaka ravinbildning, eller utbredd över stora områden, som i USA:s så kallade *Dust Bowl*. Erosion förekommer i alla icke-frusna landskap, på alla kontinenter och i alla länder. Den vanligaste erosionsorsaken är att växttäckets försvunnit. Ökad erosion förekommer på nästan all odlad mark. Det är en lömsk, krypande förändring på odlad mark och betesmark, som kanske inte noteras på årlig basis, men som kan leda till kollaps inom några decennier. Därför behövs långsiktig övervakning av erosionseffekter. Flera andra faktorer kan förändra jordens biologiska och hydrologiska funktioner, däribland försurning och försaltning.

Markförsurning är vanlig i Nordamerika, Central- och Nordeuropa och södra Kina, som ett resultat av övergödning och nedfall av luftföroreningar. Uppskattningsvis 76 miljoner hektar mestadels konstbevattnad mark har blivit obrukbar på grund av försaltning, ofta förvärrad genom försumpning.

Jordlagret rymmer det enskilt största förrådet av markbundet kol. Förlusten av markbundet organiskt kol har negativa effekter på markfauna och -flora och markens vattenhållningsförmåga och bördighet. Uppskattningsvis har 55 Pg (55 miljarder ton) markbundet organiskt kol förlorats sedan 1800-talet, främst på odlad mark (figur 3.1). Odlad mark kan förlora hälften eller mer av det markbundna organiska kolet, jämfört med motsvarande naturliga miljöer. Med lämpliga åtgärder skulle 0,4–0,8 Pg (400-800 miljoner ton) kol kunna inlagras på odlad mark varje år. Torvmarker utgör bara 3 procent av landytan, men där finns det största förrådet av markbundet organiskt kol. De vidsträckta torvmarkerna i Ryssland och Kanada är ännu relativt intakta (tinande permafrost i frusen torvmark är dock ett orosmoment), men i övriga världen är torvmarkerna svårt utarmade (figur 5.5).



Figur 5.5 Läckage av växthusgaser från naturliga och utarmade torvmarker i megaton koldioxid-ekvivalenter per år. Utarmning av torvmarker leder till snabbare klimatförändringar. Naturliga torvmarker innehåller ett stort kolförråd, och vid ändringar i markanvändningen, till exempel genom utdikningar eller torvtäkt, kan stora mängder koldioxid släppas fria. Även metan och lustgas och andra växthusgaser kan avgå. Bränder i torvmarker i Sydostasien har lett till årliga utsläpp av lika många koldioxidekvivalenter som 40 procent av det globala utsläppet från fossila bränslen. Växthusgaser kan dock också släppas fria i samband med restaurering av våtmarker. (Källa: Figur 4.10 i IPBES-rapporten)

Utarmning av extensivt brukade gräsmarker [rangelands] pågår på nästan alla kontinenter där de förekommer, orsakat av en rad olika faktorer.

Omfattande förlust av växttäcknet och ofta dramatisk erosion är den klassiska bilden av markförstöring. Nyare förändringar inkluderar invasion av främmande växtarter, och förändrad artsammansättning till fler vedartade växter (förbuskning) och färre växter som kan betas. Sådana förändringar upptäcks inte lika lätt i övervakningsprogram, men orsakar sänkt bärkraft för betande boskap, med reduktioner upp till 90 procent rapporterade. Trots detta rapporteras också om restaurering och återväxt i vissa gräsmarker, tack vare ökad nederbörd och atmosfärisk koldioxid.

Erosion och läckage av jordbrukskemikalier, orsakad av olämplig markskötsel, har omfattande effekter på våtmarker, flodsystem, kustvatten och grundvatten. Intensivt jordbruk har orsakat utbredd övergödning i floder, sjöar och våtmarker och syrefria bottenar i vattendrag och havsområden, med starkt negativ påverkan på fisket (se svenska exempel i box 5.4 om utarmning i kustvatten). Drivkrafterna är framförallt överanvändning av gödningsmedel och industriell boskapsskötsel.

Box 5.4 Utarmning av biologisk mångfald i kust och hav

Lena Bergström

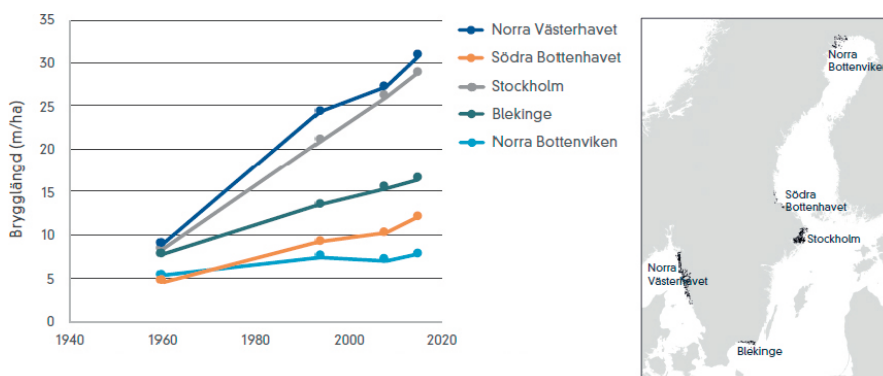
Trots att kustområdena utgör en liten bråkdel av havens totala yta är de livsnödvändiga för att många djur, växter och andra organismer ska kunna fullborda sin livscykel. Kustområdena är samtidigt de mest utsatta delarna av havsekosystemet eftersom dessa miljöer oftast påverkas direkt av mänskliga aktiviteter. Den ökande utbredningen av småbåtshamnar, bryggor och muddrade områden är ett vardagligt exempel på hur sådana viktiga livsmiljöer går till synes obemärkt förlorad.

Grunda, vågskyddade livsmiljöer i kusten är särskilt viktiga för många fiskarter. Östersjöns sötvattensfiskar, till exempel abborre och gädda, leker i miljöer där vattnet är lugnt och värms upp snabbare än i öppna kustområden. Tillgången på goda rekryteringsmiljöer påverkar produktionen av yngel, något som i sin tur påverkar mängden vuxen fisk och ekosystemtjänster. De fullvuxna fiskarna är populära som matfisk och för sportfisket, samt som föda för fågel och säl. Om fisken får växa sig stor utvecklas den till rovfisk med viktiga reglerande funktioner, till exempel att buffra mot negativa effekter av övergödning.

De grunda, vågskyddade områdena som fisken uppskattar utgör även goda lägen för fritidsliv, vilket gör att bryggor och båttrafik gärna koncentreras hit. Idag finns det nästan 110 000 bryggor längs Sveriges kuster, som tillsammans täcker nästan 200 mil botten. Antalet ökar stadigt. Om man jämför dagens nivå med 1960-talet motsvarar det en ökning om cirka 1 700 nya bryggor per år. Ökningstakten är särskilt hög i Stockholms och Västra Götalands län. Man har även sett en förskjutning i användningen av bryggor, från mindre segelbåtar mot allt starkare och snabbare motorbåtar som för med sig ett behov av större bryggor och marinor, djupare farleder och ökat behov av muddring.

Även om miljöpåverkan från en enskild båt eller brygga är begränsad, blir den sammanlagda effekten betydande eftersom de möjliga lekområdena för fisk minskar. Idag beräknas att omkring 20 procent av de grunda vågskyddade områdena har så mycket bryggor och båttrafik att det blir en negativ påverkan på vegetationen och den naturliga livsmiljön. Det finns inga tecken på att takten avtar. Mindre än hälften av de vågskyddade grundområdena är helt opåverkade, om man ser till alla typer av exploatering, till exempel hamnar, muddringar, vågbrytare, och industrihamnar. På land är i medeltal 35 procent av kustens strandzon exploaterad.

Box 5.4 Forts.



Längd av bryggor per hektar i grunda (0–3 m) mycket vågskyddade områden inom fem utvalda delområden mellan 1960 och 2016.



Mudderspår nära en brygga fotad från luften. Muddrade farleder bryter av enhetliga grunda bottenar som på denna bild från Luleå, Norrbottens län. Foto: Erhållet via Anna Engdahl (© Länsstyrelsen i Norrbotten och © Lantmäteriet).

Källor:

Moksnes, P.-O., Eriander, L., Hansen, J., Albertsson, J., Andersson, M., Bergström, U., Carlström, J., Egardt, J., Fredriksson, R., Granhag, L., Lindgren, F., Nordberg, K., Wendt, I., Wikström, S. & Ytreberg, E. 2019. Fritidsbåtars påverkan på grunda kustekosystem i Sverige. Havsmiljöinstitutets Rapport nr 2019:3.

Törnqvist, O., Klein, J., Vidisson, B., Häljestig, S., Katif, S., Nazerian, S., Rosengren, M. & Giljam, C. (2019) Fysisk störning av grunda havsområden – Kartläggning och analys av potentiell påverkanszon samt regional och nationell statistik angående störda områden. Metria AB.

Bränder är naturliga störningsfaktorer i många naturtyper, men människan har påverkat brandfrekvensen och infört mark- och skogsbränder i naturtyper där de inte förekommer naturligt. Torrläggning av torvmarker, introduktion av invasiva främmande arter och selektiv skogsavverkning kan öka förekomsten av bränder som permanent förändrar ekosystem. Både för ofta och för sällan förekommande bränder kan påverka växters livscykler och störa fortplantningen, vilket orsakar ytterligare vegetationsförändringar. Förebyggande av skogsbränder kan bygga upp onaturliga mängder brännbart material, så att de bränder som ändå startar blir mer intensiva och skadliga. Det är sannolikt att mark- och skogsbränder kommer att bli mer vanliga de närmaste decennierna, som en effekt av klimatförändringar och mer utbredd användning av mark som tidigare inte brukats.

Tilltagande urbanisering och utveckling av infrastruktur och industrier reducerar den tillgängliga arean odlingsbar mark, men fotavtrycket sträcker sig långt utanför den mark som tas i anspråk, genom föroreningar och ökad konsumtion av vatten, livsmedel, fibrer och andra naturresurser. Städer upptar bara 1 procent av landytan, men de hyser hälften av världens befolkning. Förutom lokal påverkan ger städer effekter världen över genom föroreningar i luft, mark och vatten, förhöjd yttemperatur, förändrad hydrologi, och påverkad biologisk mångfald.

Förlust av biologisk mångfald på grund av förändrad markanvändning är tämligen väldokumenterad, men effekter på biologisk mångfald av andra typer av utarmning är dåligt kända, särskilt på regional och global skala. Till år 2005 hade ändrad markanvändning och andra drivkrafter reducerat lokal artrikedom med i snitt 15 procent jämfört med naturtillståndet (se figur 3.1 och svenska exempel i box 5.5 om hot mot svenska arter). Sådana förluster är stora nog för att ge kraftigt förändrade ekosystemfunktioner. Tillförlitliga uppgifter om antal arter saknas dock för många organismgrupper. De flesta globala uppskattningar är därför baserade på ett begränsat urval av lätt-studerade grupper, vanligen högre växter och stora djur, som sannolikt inte är helt representativa. Förluster sker inte bara på artnivån, utan även av genetisk variation inom arter, vilket är särskilt bekymmersamt för framtida förädling av grödor. Minskningar i biologisk mångfald är långt ifrån jämnt fördelade geografiskt; förlusterna är störst i vissa markanvändningsklasser. Mark som används för gruvbrytning, industriområden, urbana områden, odlad mark och kultiverad betesmark uppvisar de största förlusterna jämfört med orörda ekosystem och sekundär vegetation. De främsta orsakerna till minskad biologisk mångfald är förlust och fragmentering av naturliga miljöer, överexploatering, föroreningar, klimatförändringar, invasiva främmande arter och sjukdomsspridning (figur 5.6).

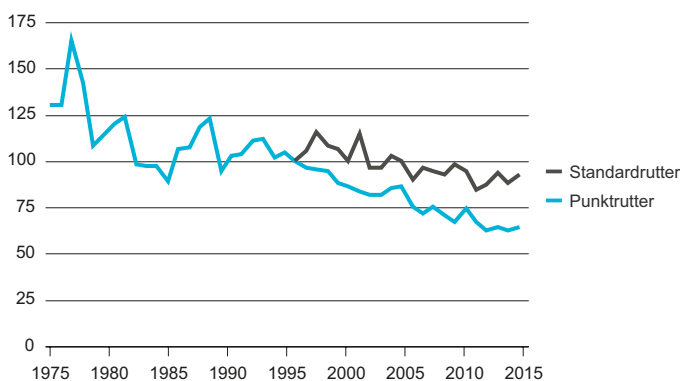
Box 5.5 Utarmningens effekter på svenska arter

Torbjörn Ebenhard

Artdatabankens senaste upplaga av rödlistan omfattar 4746 arter, vilket utgör 21,8 procent av alla bedömda arter. Det innebär att en femtedel av landets bedömda arter är hotade eller nära hotade. Av dessa har 2249 arter bedömts som hotade, i någon av kategorierna nationellt utdöd, akut hotad, starkt hotad eller sårbar. Både antalet och andelen rödlistade arter är högre än i den förra bedömningen, som gjordes 2015. Antalet rödlistade arter har ökat med 11 procent trots att antalet bedömda arter bara har ökat med 0,5 procent. Detta tyder på att arternas livsmiljöer fortsätter att utarmas.

Antalet rödlistade fåglar har ökat från 96 till 116. Det handlar om reella försämringar, inte bara ökad kunskap, för bland annat flera änder och tropikflyttande tättingar. Den svenska fågeltaxeringen visar också på sjunkande antal fågelindivider i odlingslandskapet. Även flera skalbaggar och fjärilar i odlingslandskapet, och i skogen, har försämrade bevarandestatus. Bland kärlväxterna har de största förändringarna skett hos arter knutna till naturbetesmarker och åkermarker. Några växtarter som formar hela naturtyper, och därmed kan betraktas som nyckelarter i ekosystemen, har nu för första gången rödlistats, däribland ålgräs, glasört och saltört. Bland mossorna har antalet rödlistade arter ökat på grund av klimatrelaterade förändringar i fjällen.

Populationsindex



Fåglar i odlingslandskapet. Figuren visar populationsutvecklingen för 15 fågelarter i odlingslandskapet mellan 1975 och 2019. Den blå linjen visar utvecklingen sedan 1975 utifrån inventeringar längs punktrutter. Den svarta linjen visar utvecklingen utifrån inventeringsdata insamlade från de så kallade standardrutterna. Basåret är 1998, då index är satt till 100. Standardrutter och punktrutter är två olika inventeringsmetoder som ingår i den nationella miljöövervakningen. (Figur: Naturvårdsverket)

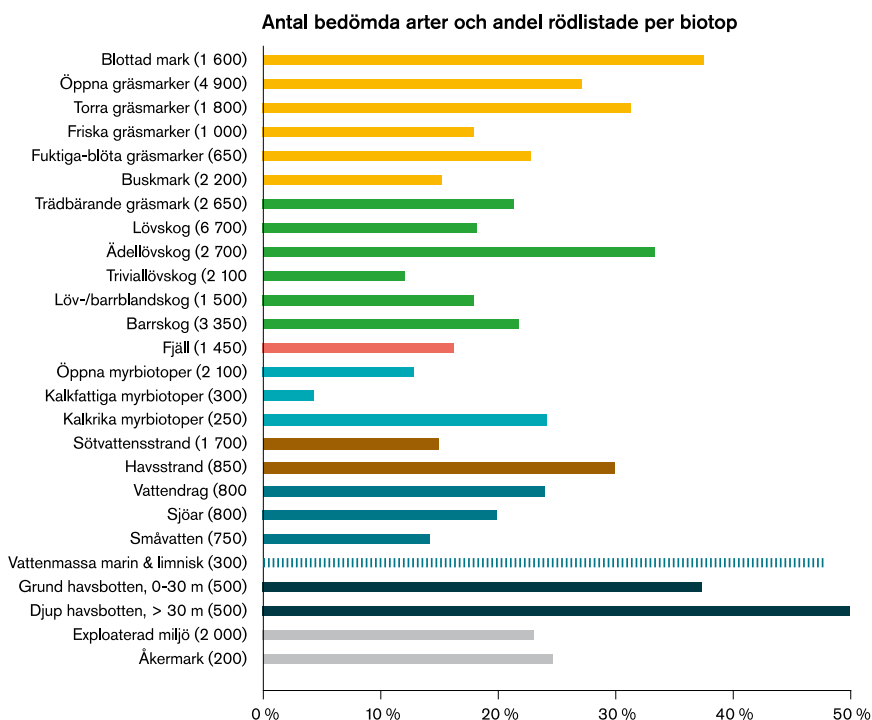
Källor:

Eide, W., Ahrné, K., Bjelke, U., Nordström, S., Ottoson, E., Sandström, J. & Sundberg, S. 2020. Tillstånd och trender för arter och deras livsmiljöer – rödlistade arter i Sverige 2020. SLU Artdatabanken, Uppsala. <https://www.artdatabanken.se/globalassets/ew/subw/artd/2.-var-verksamhet/publikationer/32.-tillstand-och-trender-2020/tillstand-trender.pdf>

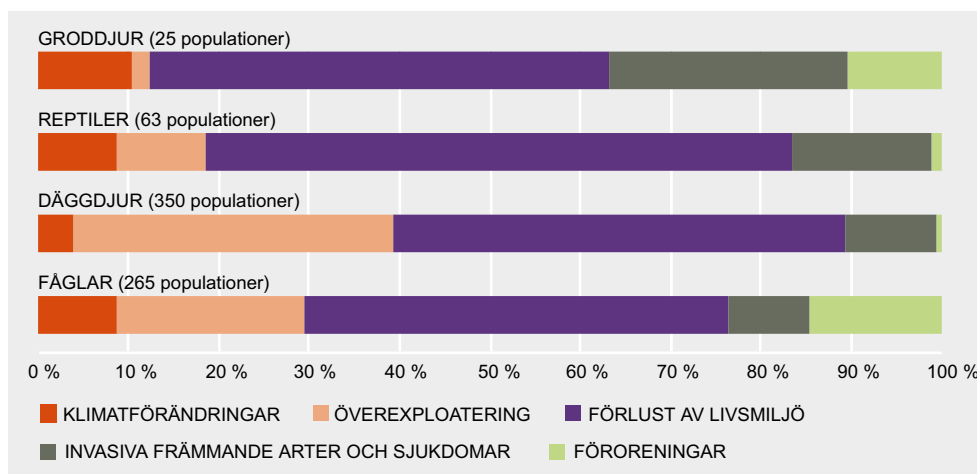
Naturvårdsverket 2020. Miljömålen. Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2020 – Med fokus på statliga insatser. Rapport 6919, Naturvårdsverket, Stockholm. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publ-filer/6900/978-91-620-6919-3.pdf?pid=26466>

SLU Artdatabanken 2020. Rödlisade arter i Sverige 2020. SLU, Uppsala. <https://www.artdatabanken.se/globalassets/ew/subw/artd/2.-var-verksamhet/publikationer/31.-rodlista-2020/rodlista-2020>

Box 5.5 Forts.



Andelen rödlistade arter per biotop, med antal bedömda arter inom parentes. Totalt har 21 700 arter bedömts. En art kan leva i mer än en biotop, och detta är ett urval av 26 biotoper. Djup havsbotten är den delbiotop som har högst andel rödlistade, 50 procent. På land hyser ädellövskogar, torra gräsmarker och blottad mark höga andelar rödlistade arter i förhållande till de livskraftiga. (Källa: SLU ArtDatabanken)



Figur 5.6 De vanligaste direkta drivkrafterna bakom förlust av biologisk mångfald, för fyra olika djurgrupper. Överexploatering, förlust av livsmiljö, klimatförändringar, invasiva främmande arter och sjukdomar samt föroreningar orsakar förlust av biologisk mångfald och kan därför ses som olika former av utarmning av landekosystem. Figuren bygger på data för 703 populationer av landlevande ryggradsdjur, och anger den relativa betydelsen av de olika drivkrafter som orsakar ändringar i populationsstorlek hos dessa arter. För alla fyra djurgrupperna är förlust av lämplig livsmiljö den enskilt viktigaste drivkraften. (Källa: Figur 4.35 i IPBES-rapporten)

Oron växer för klimatförändringarnas möjliga effekter på utarmningen av landekosystem. Temperaturen stiger och nederbördsmonster förändras, vilket tillsammans med ökande koldioxidhalter sannolikt redan har givit effekter, och förväntas ge ökande effekter på biologisk mångfald, nettoprimärproduktion och brandregimer. Tvåvägsinteraktionen mellan klimatförändringar och utarmning är särskilt betydelsefull eftersom utarmning av landekosystem orsakar stora utsläpp av koldioxid, samtidigt som ekosystemrestaurering kan spela en betydande roll för koldioxidbindning.

Utarmning av landekosystem har olika inverkan på olika ekosystemtjänster, och kan i vissa fall leda till ökat utbyte från vissa ekosystemtjänster, samtidigt som andra tjänster drabbas. Total produktionsförmåga kan till och med öka, trots att flera andra ekosystemtjänster förloras. I flera olika situationer där ett område kan betraktas som utarmat, eftersom önskvärda ekosystemtjänster förlorats, kan nettoprimärproduktionen ligga konstant eller till och med öka. På gräsmarker kan invasiva främmande växtarter, som inte kan nyttjas för bete, öka primärproduktionen samtidigt som betet minskar. Avsiktligt och oavsiktligt införda främmande arter har avsevärda effekter på inhemsk biologisk mångfald, ekosystemfunktioner och ekosystemtjänster. Omställning av skog eller naturlig gräsmark till åkermark kan ge stora vinster i form av matproduktion, samtidigt som biologisk mångfald och reglerande ekosystemtjänster drabbas. Detta har konsekvenser för kartering av utarmningseffekter, eftersom olika metoder och indikatorer behövs för olika aspekter av utarmning.

Behovet av nya indikatorer för övervakning av utarmning och restaurering är stort, och existerande övervakningsprogram behöver stärkas. Nationella, regionala och globala nätverk för övervakning av utarmning och restaurering av landekosystem bör stärkas, eller nyetableras där de saknas (se svenska exempel i box 5.6 om miljöövervakning). Sådana program är nödvändiga för att förebyggande åtgärder och restaurering ska kunna sättas in på rätt plats och med rätt metoder. Fältmätningar bör komplettera fjärranalysteknik, och lämpliga indikatorer utvecklas. Många existerande indikatorer är otillräckliga eller missvisande. Bakomliggande ekologiska processer behöver också analyseras närmare, särskilt sådana som kan uppvisa tröskeeffekter bortom vilka restaurering inte kan åstadkommas med tillgängliga resurser. Det är av största vikt att förstå var gränsen går för oåterkallelig utarmning.

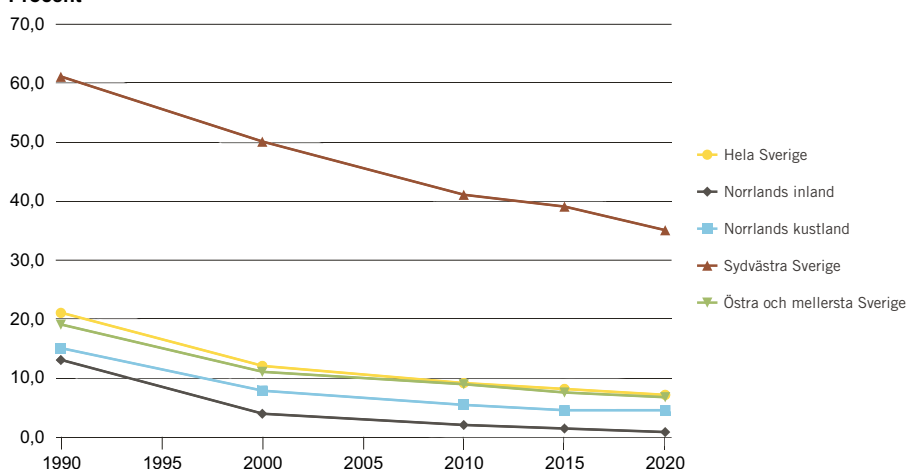
Box 5.6 Miljöövervakningens indikatorer beskriver utarmningstrender

Torbjörn Ebenhard

Inom den svenska miljöövervakningen följs tillståndet för olika miljöfaktorer genom ett hundratal olika indikatorer. De flesta av dessa uttrycker storheter som är relevanta för IPBES definition av utarmning av landecosystem. Data till de olika indikatorerna samlas in av ett stort nätverk av aktörer, inklusive länsstyrelser, centrala myndigheter, universitet och ideella organisationer. Resultaten från övervakningen används bland annat i uppföljningen av de svenska miljökvalitetsmålen och etappmålen. Nedan visas trender i två av indikatorerna, en som visar en klar förbättring i miljötillståndet, och en som visar en mer blandad bild.

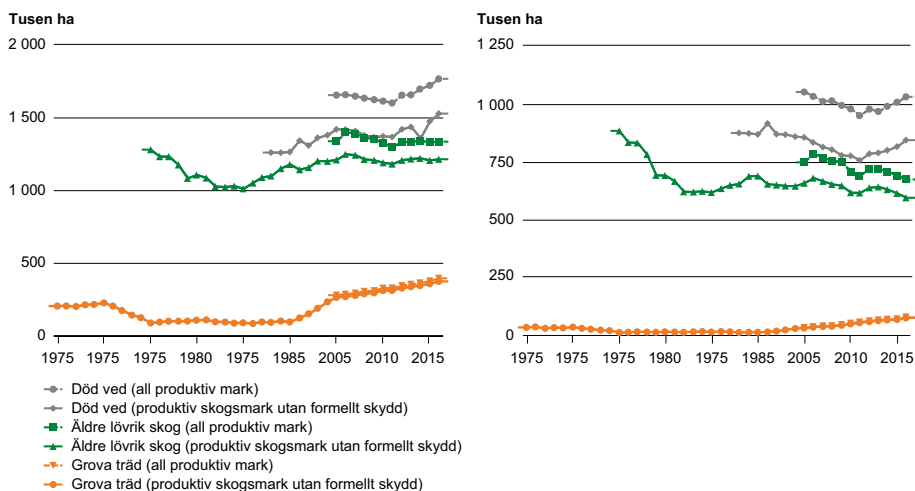
Försurade sjöar

Procent



Andel försurade sjöar i olika delar av landet. Sydvästsverige (brun linje) drabbades tidigare hårt av surt nedfall från luftföroreningar från kontinenten. Utsläppen av svavel och kväve har minskat kraftigt under de senaste 20 åren och många sjöar har kalkats för att lindra försurningseffekterna. Detta har lett till en återhämtning i sjöarna. (Figur: Miljömålsportalen)

Areal produktiv skogsmark med död ved, grova träd och äldre lövrik skog



Södra Sverige/Boreonemoral och nemoral region. Norra Sverige/Boreal region.

Box 5.6 Forts.

Indikatorn visar resultatet av åtgärder som vidtas genom att skydda, bevara, eller återställa strukturer som är viktiga för att förbättra förutsättningarna för biologisk mångfald i skogslandskapet. Generellt sett har dessa strukturer ökat i de svenska skogarna, vilket bidrar till att minska utarmningen. För norrländska skogar har dock arealen äldre lövrik skog inte ökat. Indikatorn mäter areal produktiv skogsmark med mer än 20 kubikmeter död ved per hektar, areal där minst 30 procent av grundytan utgörs av lövträd och beståndet är äldre än 60 år (södra Sverige) eller 80 år (norra Sverige), respektive areal med minst 60 grova träd per hektar.

Tillgången på hård död ved och grova träd har stor betydelse för mångfalden av mossor, lavar, vedsvampar och insekter i skogen. De vedlevande insekterna har i sin tur stor betydelse för fågellivet. Många arter har specifika krav på den döda vedens egenskaper. Lövträdsinslag i skogen ökar förutsättningarna för ett stort antal arter som är beroende av gamla lövträd för sin överlevnad. Många insekter är beroende av död ved från lövträd och insekterna utgör föda för en rad fågelarter. Flera sällsynta arter lever nästan uteslutande i de äldre skogsmiljöerna. (Figur: Miljömålsportalen)

Källa:

Naturvårdsverket 2020. Sveriges miljömål. Indikatorer för Sveriges miljömål.
<https://www.sverigemiljomal.se/indikatorer/>

6. Konsekvenser av utarmning av landekosystem

IPBES-rapportens kapitel 5 *Land degradation and restoration associated with changes in ecosystem services and functions, and human well-being and good quality of life* beskriver hur utarmningen och förlust av biologisk mångfald påverkar alla de ekosystemtjänster som människan är beroende av, och vad detta betyder för människans livskvalitet. Här behandlas utarmningens konsekvenser för fattigdomsbekämpning, vatten- och livsmedelssäkerhet, människans hälsa, katastrofer, säkerhetsfrågor, energitillförsel, och andliga och kulturella värden. Nedan återges kapitlets sammanfattning i direkt översättning.

Förändringar i ekosystemtjänster drabbar inte alla människor lika hårt; ofta är det fattiga och socialt sårbara grupper som skadas mest av utarmning av landekosystem. Förändrad markanvändning leder ofta till ökat välstånd för vissa människor, men till förlorade försörjningsmöjligheter och minskad livskvalitet för andra (se box 6.1 och 6.2 om effekter på svenska urfolk och lokala samhällen med traditionellt brukande av biologisk mångfald). Utarmningen kan därmed leda till större ojämlikheter mellan dem som har och dem som inte har tillträde till naturresurser och en tryggad inkomst. I vissa fall kan sådan ökande ojämlikhet höja risken för konflikter.

Box 6.1 Utarmning av lavrika skogar och konsekvenser för renskötseln

Torbjörn Ebenhard & Camilla Sandström

Under vintern är renen beroende av lavar. Upp till 80 procent av födointaget består då av lavar, främst markväxande renlavar i släktet *Cladonia* (bland annat gulvit renlav, grå renlav och fönsterlav) och trädväxande tagellavar i släktet *Bryoria* (till exempel manlav och talltagel). De markväxande renlavarna är vanligast i halvöppna gamla tallbestånd på lågproduktiva sandiga jordar och hållmarker.

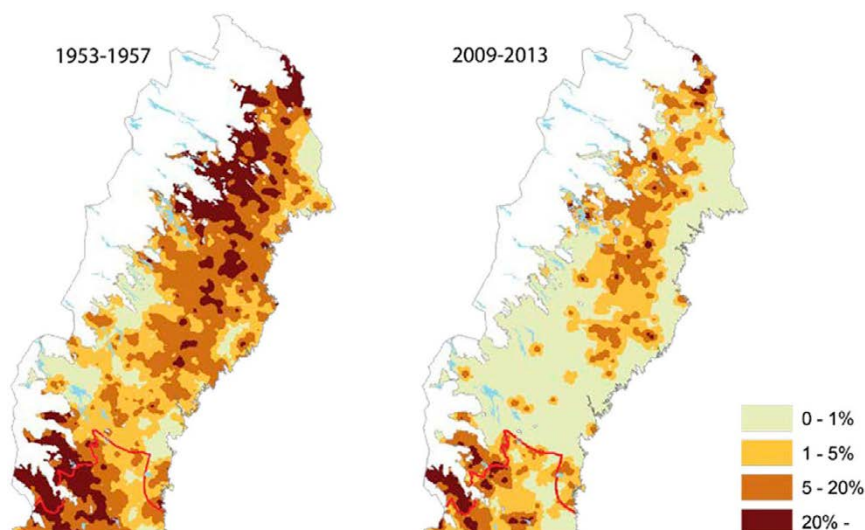
Arean lavrika skogar inom renbeteslandet har minskat från 1,4 miljoner hektar till 0,41 miljoner hektar (minus 71 procent) under perioden från 1953–1957 till 2009–2013. Dessa siffror baseras på täckningsgrad och den totala biomassaminskningen av marklav är troligen betydligt större än så. Detta kan betraktas som en utarmning av ett helt ekosystem som är typiskt för boreala och arktiska regioner.

Orsaken till nedgången är främst att de gamla halvöppna tallskogarna ersatts av yngre och tätare skog, som oftare domineras av mossor eller ris i markskiktet. Betestrycket av ren har sannolikt varit högt på dessa marker, som en indirekt följd av minskade betesmarker på grund av allt mer utbredd industriell exploatering, till exempel från vattenkraft, vindkraft, gruvnäring, samt infrastruktur i form av vägar och järnvägar. Den allra främsta drivkraften bakom förändringen är dock sannolikt moderna skogsbruksmetoder. Storskaliga avverknings-, markberednings-, nyplanterings- och bekämpnings- av skogsbränder har skapat unga, täta skogar. Införandet av det främmande trädslaget contortatall, skogsgödsling och dikning på våtmarker har sannolikt också bidragit till förlusten av lavrika skogar.

För rennäringen har utarmningen av lavrika skogar inneburit en stark minskning i den totala mängden renbete, men den har även orsakat förändringar i renarnas rumsliga fördelning i landskapet. Förr var de lavrika skogarna vanliga längs älvdalarna, och på åsarna längs älvarna, vilka båda sammanföll med renarnas flyttningsleder från sommarbetet på fjället till vinterbetet i skogslandet. Med sämre bete längs dessa leder måste renarna nu sprida ut sig över ett större område för att finna föda, och oftare transporteras med lastbil mellan betesmarker, vilket skapar merarbete och ökade kostnader för rennäringen.

Box 6.1 Forts.

Studier visar att det finns avsevärda brister i lagstiftningen som reglerar förhållandet mellan rennäringen och skogsbruket. Även om rådande skogscertifieringsystem bidrar till att skapa dialog och förhandling mellan näringarna, kompenserar det inte för bristerna i lagstiftningen. Den typ av bestämmelser som finns i annan fastighetsrättslig lagstiftning för att hantera konflikter mellan individer saknas i skogsvårdslagen och rennärlagen, bland annat avseende hänsynskrav, ekonomisk kompensation och rätt till domstolsprövning.



Utbredning av lavrika skogar. Utbredning av lavrika skogar (med minst 50 procent lavtäckte på marken) inom renbeteslandet under två olika perioder mellan (1953–1957 och 2009–2013). Färgkoderna anger arean lavrik skog som proportion av den totala produktiva skogsmarken år 2013 (exklusive skyddade områden). Det röda strecket i söder visar avgränsningen av det område där renskötsel får bedrivas. (Figur: Per Sandström)

Källor:

Brännström, M. 2017. Skogsbruk och renskötsel på samma mark: En rättsvetenskaplig studie av äganderätten och renskötselrätten. Doktorsavhandling, Umeå universitet, Umeå.

Sandström, P. 2015. A toolbox for co-production of knowledge and improved land use dialogues. The perspective of reindeer husbandry. Doktorsavhandling, Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå. <https://pub.epsilon.slu.se/11881/>

Sandström, P., Cory, N., Svensson, J., Hedenås, H., Jougda, L. & Borchert, N. 2016. On the decline of ground lichen forests in the Swedish boreal landscape: Implications for reindeer husbandry and sustainable forest management. *Ambio* 45:415–429.

Umeå universitet 2017. Lagstiftning förvärrar konflikt mellan skogsbruk och rennäring. https://www.umu.se/nyheter/lagstiftning-forvarrar-konflikt-mellan-skogsbruk-och-rennaring_5814655/

Box 6.2 Konsekvenser för traditionellt småskaligt brukande

Håkan Tunón

Det traditionella småskaliga naturbruket är i dagens Sverige till stor del fysiskt fragmenterat och har ersatts av storskaligt, mekaniserat och mer ensidigt bruk. De små, ofta biodiversitetsrika, mosaikjordbruken har lagts ner eller slagits ihop till stora monokulturer. De gamla bondeskogarna har ersatts av trädplantager. En stor andel av det gamla kulturlandskapet har också tagits i anspråk för byggnader eller infrastruktur. Sammantaget har det gjort att den traditionella småskaliga markanvändningen har gått tillbaka, vilket i sin tur har lett till allt färre artrika småbiotoper. Därför återfinns nu exempelvis många av de gamla jordbrukslandskapets hävdgynnade arter på rödlistan över hotade arter.

Fragmenteringen leder till att det blir svårare för brukarna att hitta folk att dela kunskap och kultur med, vilket leder till en fortsatt utarmning av den erfarenhetsbaserade kunskapen relaterad till bruket. För att leva vidare kräver traditionell markanvändning att kunskap förs från generation till generation; en kunskapsöverföring som mycket lätt kan störas. Exempel från den svenska skärgården illustrerar hur olika påverkansfaktorer kan samverka så att traditionell småskalig markanvändning minskar samtidigt som utarmning ökar. Skärgårdens brukslandskap utarmas av att de alltmer tas över av sommargäster och allt färre fastigheter är kopplade till de traditionella småskaliga näringarna. Detta försvagar den kulturella identiteten som skärgårdsbo och ändrar den traditionella bilden av vad skärgården är, från ett brukslandskap till en nöjesplats för sommarturism. Regelverken kan i många fall också leda till begränsningar i nyttjandet av ekosystemtjänster som fiske eller utmarksbete vilket gör att man successivt förlorar den traditionella kunskapen då färre och färre yngre känner sig lockade av att lära sig hantverket och ta över bruket av lokala ekosystemtjänster. Exempelvis har den så kallade 3-metersregeln som förbjuder fiskare i skärgården att under stora delar av året lägga nät på vatten grundare än tre meter pekats ut som ett skäl till att lokalbefolkningen i mindre utsträckning åker ut och fiskar med barn och barnbarn och för kunskapen vidare. I stora delar av skärgården i Bottenviken ligger en stor del av de traditionella nätfiskeområdena på djup kring eller under tre meter.

De få kvarvarande skärgårdsjordbruken har även problem med att allt färre öar kan brukas till bete eftersom störningar från friluftslivet uppstår på nya platser. Detta beror på att fritidsbåtar med GPS numera når platser som de inte tidigare nådde. Det leder till att både de vilda djuren och betesdjuren blir störda av sommarturister, vilket bland annat leder till att betet på öarna upphör och öarna förbuskas. Betesgynnade växter konkurreras ut och arter av alla organismgrupper som trivs i öppen mark missgynnas. Djurlivet störs dessutom allt mer av friluftsbåtar som tar sig in i tidigare svårtillgängliga vikar, vilket exempelvis påverkar fiskarna lek och fåglarnas häckning.

Gemensamt för samtliga påverkansfaktorer ovan är att de leder till förändrad markanvändning och därmed även att landskapet blir ett annat, vilket påverkar den biologiska mångfalden.

Källa:

Tunón, H., Kvarnström, M., Boström, J. & Utbult Almqvist, A.-K. 2019. Continued use of ecosystems: Challenges for fishing and farming communities. *Baltic Worlds* XX:2, 40-49.
<http://balticworlds.com/wp-content/uploads/2019/06/40-49-Tema-Tunon.pdf>

Olika ekosystemtjänster svarar olika på utarmning av landekosystem. Det vanligaste resultatet är att tjänster minskar eller helt försvinner (box 6.3 och 6.4), men vissa ekosystemtjänster kan stärkas, och helt nya tjänster kan tillkomma, beroende på hur ekosystemet har förändrats. Ofta har matproduktionen kunnat bibehållas på en hög nivå, medan till exempel kulturell identitet och lokal och traditionell kunskap gått förlorad. Ett annat exempel är ökade inkomster från skogsprodukter, samtidigt som antalet sjukdomsfall ökar på grund av en högre täthet sjukdomsalstrande organismer och av de organismer som bär på och sprider sjukdomsalstrarna.

Box 6.3 Ålgräsängar och förlorade ekosystemtjänster

Torbjörn Ebenhard

Ålgräset är en ekologisk nyckelart på grunda mjukbottnar längs svenska västkusten, där det skapar ett eget ekosystem och bidrar till en rad olika ekosystemfunktioner. Ålgräsängarna utgör livsmiljö för åtminstone 41 olika fiskarter, som där finner skydd, föda och lämpliga lekmiljöer. Vegetationen stillar vågrörelserna, binder sediment, renar föroreningar i vattnet, och assimilerar koldioxid från atmosfären. Ålgräsängarna levererar viktiga ekosystemtjänster genom bland annat produktion av matfisk, minskad erosion och övergödning, motverkade klimatförändringar, och renar sandstränder med klart vatten för havsnära rekreation. Sedan 1980-talet har utbredningen av ålgräsängarna på svenska västkusten norr om Göteborg minskat med 60 procent, vilket har inneburit förlorade ekosystemtjänster.

Forskarna Scott Cole och Per-Olav Moksnes har beräknat värdet av de förlorade ekosystemtjänsterna. Deras uppskattningar visar att en enda hektar ålgräsäng under en 20-årsperiod kan leverera 626 kilogram matfisk (torsk, vitling, gråsej), 7535 stycken snultror (stensnultra och skårsnultra används inom akvakulturen för att rensa lax från ohyra), och tar upp 466 kilogram kväve, vilket minskar övergödningen. Under en 50-årsperiod kan samma hektar binda 98,6 ton kol genom fotosyntes, vilket bidrar till att ta bort koldioxid ur atmosfären. Det totala värdet av dessa tjänster under 20–50 år är 170 000 kronor, eller omräknat till en årlig intäkt: 11 000 kronor.

Källa:

Cole, S. G. & Moksnes, P.-O. 2016. Valuing multiple eelgrass ecosystem services in Sweden: Fish production and uptake of carbon and nitrogen. *Frontiers in Marine Science* 2(121):1-18.

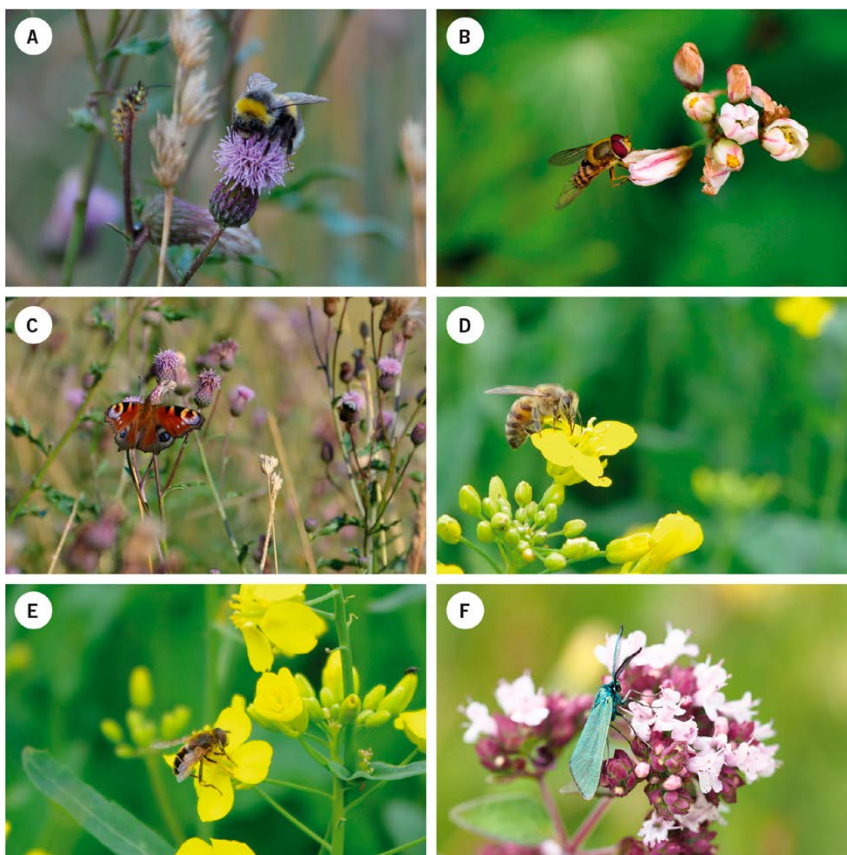
Box 6.4 Betydelsen av pollinering

Torbjörn Ebenhard

Pollinering är en av de mest välkända ekosystemtjänsterna bland den breda allmänheten, mycket tack vare IPBES första tematiska rapport, som handlade om tillståndet för världens pollinatörer. Det har också lett till politisk handling, med en stor satsning på övervakning och bevarande av pollinatörer i årets svenska statsbudget (2020). Pollinering är en reglerande ekosystemtjänst som är lätt att förklara: pollinerande insekter och andra djur för pollen från en ståndare i en blomma till en pistill i en annan, så att blommans fruktämne befruktas och kan bilda frukter med frön, som blir livsmedel för människor. Globalt sett beräknas en tredjedel av världens växtproduktion av livsmedel vara beroende av pollinatörer.

I Sverige är det främst vilda bin, fjärilar och blomflugor som står för denna ekosystemtjänst, vid sidan av det tama honungsbiet och odlade humlor. Mycket av den svenska växtproduktionen består av stråsäd, som är vindpollinerad, men oljeväxter, åkerböner och klöverfrövall, liksom frukt- och bärödling är helt eller delvis beroende av pollinatörerna. Denna produktion motsvarar 5 procent av Sveriges odlade areal. Flera av de växter som inte är helt beroende av pollinatörer för sin befruktning, till exempel raps och åkerböna, ger dessutom en större skörd, av högre kvalitet, om pollinatörerna får bidra. Även vilda bär som blåbär och hjortron behöver pollineras av insekter.

Flera omständigheter i det svenska odlingslandskapet drabbar pollinatörerna. Användningen av bekämpningsmedel och konstgödsel är en viktig faktor, men även förlust av livsmiljöer ger minskande populationer av vilda bin och fjärilar. Igenväxande ängs- och hagmarker som inte längre hävdas, och bristen på småbiotoper som åkerholmar, rösen, åkerkanter och murar bidrar till den negativa utvecklingen. Bland Sveriges 299 arter av vilda bin är 98 rödlistade, och bland de 2 645 fjärilsarterna har 545 arter bedömts vara hotade eller nära hotade. I båda grupperna minskar många arter sin geografiska utbredning, vilket bedöms bero på minskande populationer. Lokala insektsinventeringar visar också på nedgångar bland de pollinerande insekterna.



Box 6.4 Forts.

Pollinatörer är ett samlingsnamn för djur som besöker blommor och på så sätt hjälper till att korsbefrukta växten, det vill säga att transportera pollen mellan ståndare och pistill. Bilderna visar representanter för några av de vanligaste grupperna av pollinatörer i Sverige: bin, hane av ljus jordhumla (*Bombus lucorum*) (A), blomflugor (B och E), fjärilar (C och F), honungsbin (D). (Foto: Pernilla Borgström A–C, Sandra Lindström D–E, Niklas Johansson F)

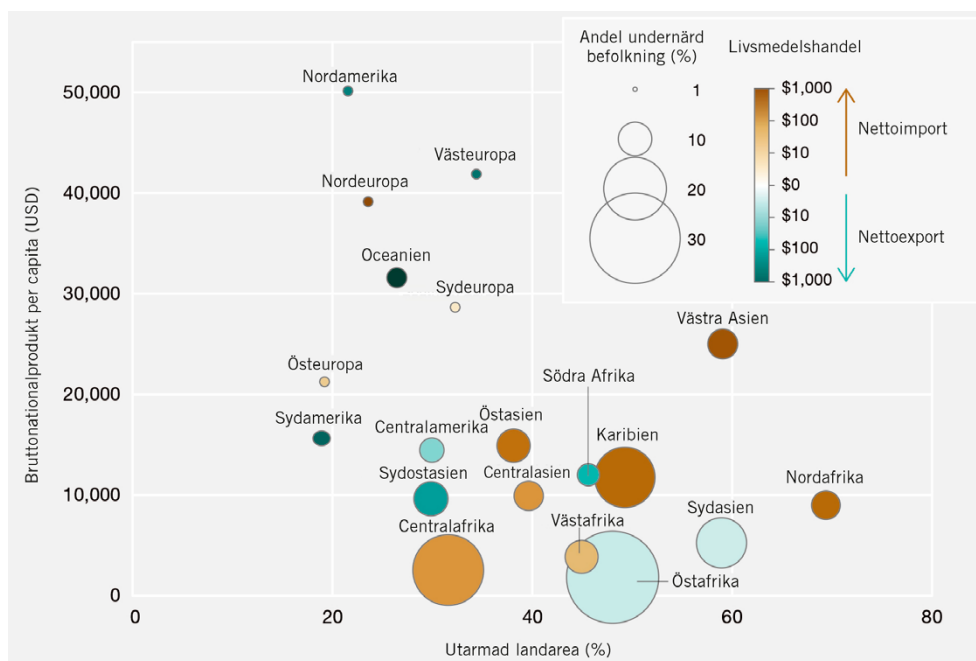
Källa:

Borgström, P., Ahrné, K. & Johansson, N. 2018. Pollinatörer och pollinering i Sverige – värden, förutsättningar och påverkansfaktorer. Rapport 6841, Naturvårdsverket, Stockholm.

Människor lever i komplexa samhällen – alla effekter av förändringar i ekosystemtjänster på livskvaliteten formas av institutioner och sociala strukturer. Teknologi och marknader kan i varierande grad ersätta förlorade ekosystemtjänster på lokal och regional skala. Sociala skyddsnet och en rörlig arbetsmarknad kan lindra effekterna av förlorade ekosystemtjänster.

Fattiga och socialt sårbara gruppers livsmedelssäkerhet hotas genom utarmning av landekosystem (figur 6.1). Omställningen av naturliga naturtyper till jordbruksmark har generellt ökat matproduktionen, vilket kan tolkas som att utarmningen är gynnsam för livsmedelssäkerheten. Vinsterna från den ökade jordbruksproduktionen är dock inte rättvist fördelade, och tillgången till, och kunskapen om, livsmedel från naturliga ekosystem har minskat som ett resultat av omställningen i markanvändning. Eftersom ursprungsbefolkningar, lokalsamhällen och fattig landsbygdsbefolkning är mer beroende av att kunna samla livsmedel från naturen, tillhör de också de grupper som mest sannolikt drabbas negativt av utarmning av landekosystem. Sambanden mellan livsmedelssäkerhet, utarmning av landekosystem och lokala samhällens och ursprungsbefolkningars rättigheter och välbefinnande är komplexa och formas av lokala förutsättningar, vilket kräver lokalt anpassade åtgärder för att säkra sårbara gruppers livsmedelssäkerhet.

Utarmning av landekosystem leder till ökad fattigdom och ojämlikhet genom negativa effekter inom jordbrukssektorn och minskad möjlighet till försörjning för de grupper som är mest beroende av naturliga ekosystem. Jordbrukssektorn är ojämeförlikst viktigast när det gäller fattigdomsbekämpning bland fattig landsbygdsbefolkning; när utarmningen slår mot produktionen och sysselsättningen inom jordbrukssektorn är den särskilt skadlig för fattiga människor. Dessutom är intäkter från insamling av icke odlade produkter i naturliga miljöer relativt sett viktigare för fattiga människor, både eftersom de utgör en större andel av hushållets intäkter, och därför att de ökar förmågan att överbrygga år med dålig jordbruksproduktion. När utarmningen minskar tillgången till intäkter från naturliga ekosystem drabbas fattiga hushåll hårdare än rikare. Möjligheten till intäkter från naturliga ekosystem har generellt visats minska ojämlikheter inom lokalsamhällen. Relationen mellan utarmning av landekosystem och fattigdom har ofta beskrivits som en nedåtgående spiral: fattigdom leder till ökad utarmning, som i sin tur fördjupar fattigdomen.



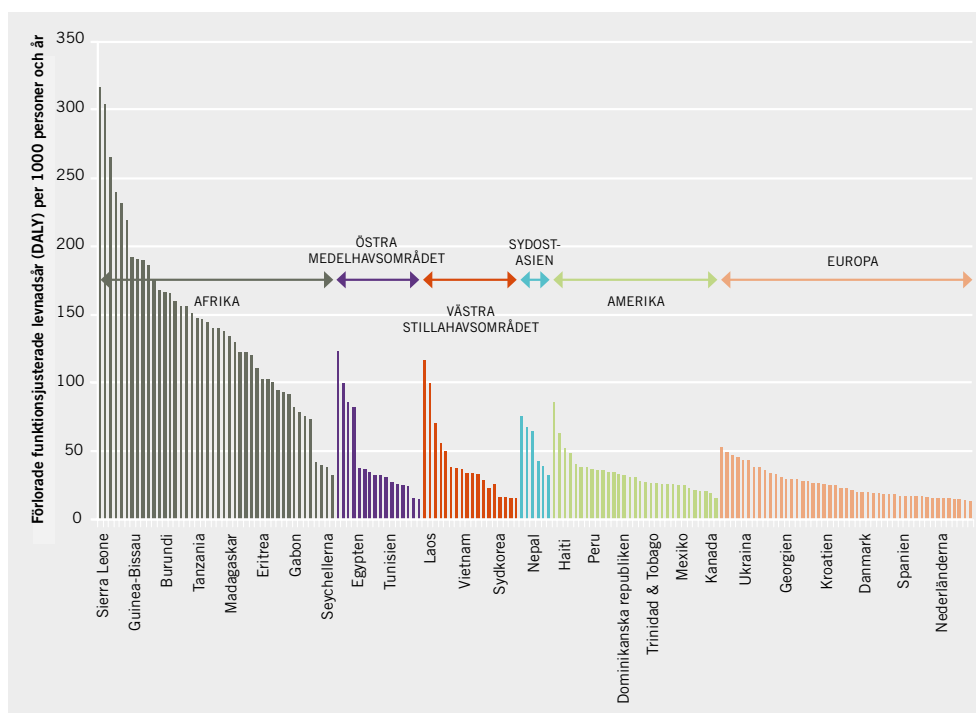
Figur 6.1 Koppling mellan ekonomi, livsmedelshandel och utarmning av landekosystem.
I figuren ställs ekonomisk utveckling uttryckt som bruttonationalprodukt per capita (2013) mot utarmning av landekosystem uttryckt som procent landarea som (2011) bedömdes tillhöra utarmningsklass 1 i Global Land Degradation Assessment. Mönstret i figuren ska inte tolkas som ett enkelt orsakssamband, men det globala mönstret är att de minst utvecklade länderna också är mest drabbade av utarmning. Figuren visar även andelen av befolkningen i varje land som är undernärd (cirklarnas storlek). Undernäring är starkt kopplad till låg ekonomisk utvecklingsgrad, men är inte entydigt kopplad till utarmning av landekosystem, eftersom internationell livsmedelshandel (cirklarnas färg) kan modifiera mönstret. Länder med hög grad av utarmning, låg ekonomisk utveckling och nettoexport av livsmedel har också större andelen undernärd befolkning. Därför har till exempel Östafrika fler undernärd befolkning än Västafrika. (Källa: figur 5.2 i IPBES-rapporten)

Även om det finns bevis för att fattigdom och utarmning är nära kopplade till varandra måste det inte vara på detta sätt, eftersom sociala, ekonomiska och politiska institutioner på lokal och nationell nivå kan påverka processer och resultatet av sambandet mellan fattigdom och utarmning.

Människors säkerhet påverkas negativt av utarmning av landekosystem, särskilt när utarmningen leder till ofrivillig migration eller när den höjer risken för våldsamma konflikter. Utarmning är sällan en direkt orsak till våldsamma konflikter eller till migration, men tillsammans med andra faktorer kan utarmningen höja riskerna. Inom folkgrupper som försörjer sig på betesbruk i torra områden har en minskande resursbas orsakad av utarmning visats vara förknippad med ökat våld. Det har också visats att minskande försörjningsmöjligheter kan leda till ofrivillig migration.

Människans hälsa påverkas på flera sätt av utarmning av landekosystem (figur 6.2), bland annat genom fler fall av infektionssjukdomar (särskilt vektorburna sjukdomar som malaria), minskande tillgång till rent dricksvatten (på grund av föroreningar och minskad förmåga för skogar och våtmarker att rena vattnet), och minskande möjligheter att hitta nya naturbaserade läkemedel. Den negativa effekt på människans hälsa som orsakas av utarmning genom

till exempel utvecklingsprojekt kan uppvägas av förbättrad tillgång till hälsovård, men försämrad hälsa kan i högre grad drabba fattiga samhällsgrupper och kulturella minoriteter som har sämre tillgång till hälsovård, och i lägre grad gynnas av utvecklingsprojekt. Effekten av utarmning på mental och fysisk hälsa är svår att utvärdera, men det finns säkerligen hälsokostnader, inte minst i urbana miljöer som saknar grönsystem. Restaurering av utarmade miljöer kan förväntas ge färre sjukdomsfall, motverka spridning av nya sjukdomar och förbättra fysisk och mental hälsa.



Figur 6.2 Förlust av funktionsjusterade levnadsår (DALY) per 1000 personer och år på grund av utarmning av landekosystem. Det råder stora skillnader i hälsoeffekter mellan olika regioner, med de största negativa effekterna i mindre utvecklade länder. Figuren speglar dock inte hälsoeffekten av alla typer av utarmning; endast effekter orsakade av osäker tillgång på rent vatten och av luftföroreningar ingår. Om fler olika typer av utarmning togs med skulle förlusterna vara större, men sannolikt med likartad relativ fördelning mellan länder och regioner. Funktionsjusterade levnadsår är ett mått som kombinerar förkortad livslängd och livstid med funktionsnedsättning på grund av dålig hälsa. (Källa: figur 5.8 i IPBES-rapporten)

Att känna samhörighet med naturen, eller att bara få se natur, är uppbyggligt för det psykologiska välbefinnandet. Stressnivåer sjunker hos den som njuter av vacker natur, eller bara vandrar genom ett grönområde. Parker och trädgårdar kan förbättra människors arbetsminne och självkänsla. Utarmning av landekosystem, särskilt snabb urbanisering, påverkar invånarnas mentala hälsa genom minskad kontakt med natur (se box 6.5 om svensk forskning kring psykologiskt välbefinnande och biologisk mångfald). Även utarmning i landsbygdsområden påverkar människors hälsa genom minskad naturkontakt.

Box 6.5 Förlust av psykologiskt välbefinnande

Maria Johansson & Caroline Hägerhäll

Den nordiska kulturen och traditionen av att vara mycket utomhus i naturmiljöer i alla åldrar, ger tillgång till dagsljus, möjliggör fysisk aktivitet och erbjuder en omgivning som stödjer psykologisk återhämtning från vardagsstress. Svenskarna har länge sett sig själva som ett naturälskande folk och intresset av att vara i naturen verkar bestå över tid, även om mycket förändrats i samhället. I en nationell undersökning om svenska folkets friluftsvanor svarade 80 procent att de var ute i naturen ganska eller mycket ofta.

Hur uppfattar människor natur? Vilken betydelse har tillgänglighet till natur för människors välbefinnande? Vad innebär kontakten med naturen för människors inställning till hur naturen bevaras, skyddas och förvaltas? Dessa frågor kan besvaras med hjälp av miljöpsykologin, vars teoretiska ramverk synliggör psykologiska processer i samspelet mellan människa och natur.

Det finns ett nära samspel mellan människa och natur, vilket innebär att förändringar av till exempel biodiversitet i den svenska naturen får direkta och indirekta konsekvenser för både den enskilda individen och för samhället. De teoretiska ramverken handlar om hur vi uppfattar olika kvaliteter i naturen, och här har den visuella perceptionen, det vill säga hur vi varseblir tolkar och sammanfogar synintrycken till en meningsfull helhet, en särskilt framträdande roll. De handlar också om hur vi känslomässigt reagerar på de intryck vi får i naturen, vad vi tycker om, det vill säga våra preferenser för olika naturtyper, specifika kvaliteter och arter, och vilken inställning vi har till bevarande, skydd och förvaltning av naturen. De här processerna har betydelse för på vilket sätt naturen inverkar på välbefinnande och livskvalitet samt hur människor agerar gentemot naturen.

Synintrycken i naturen präglas av både hög komplexitet och ordning, inte minst genom att många strukturer och former i naturen återkommer till exempel när en gren på trädet liknar hela trädets form. Denna så kallade fraktala, upprepade, struktur verkar bidra till våra preferenser för natur. Det har också föreslagits att synintrycken i naturen är enklare att processa då det visuella systemet verkar vara anpassat för att bearbeta just den typen av upprepade strukturer som är vanliga i naturen.

Andra studier har undersökt handlar om hur väl allmänheten kan beskriva skillnader mellan olika ekosystem, till exempel avseende variation i biologisk mångfald i lövskogar och våtmarker eller ifråga om förekomst av undervegetation och död ved på marken. Människor som vistas mycket i naturen uppfattar sådana skillnader och kan beskriva dem med skalor som mäter upplevd biologisk mångfald på ett sätt som motsvarar experters bedömningar.

Naturmiljöer med olika grad av biologisk mångfald tycks också bidra till att människor uttrycker olika grad av negativa eller positiva känslor när de befinner sig på platsen. Här tycks miljöer med en mellangrad av biologisk mångfald ge upphov till mest positiva känslor. En förklaring är att dessa miljöer erbjuder visuell variation och komplexitet, men samtidigt bidrar till god överblick över miljön och därmed en känsla av kontroll.

Miljöer som ger upphov till positiva känslor är också de som skattas högst när människor tillfrågas om sin preferens för olika typer av naturmiljöer. En viktig faktor för naturpreferenser blir därmed hur den biologiska mångfalden påverkar miljöns konfiguration och övergripande visuella upplevelse. Forskningen visar att miljöer som har en moderat till hög grad av öppenhet och som ger en känsla av att det finns mer att utforska är särskilt högt uppskattade.

Det finns idag ett omfattande stöd i den vetenskapliga litteraturen för att natur i vid bemärkelse har positiva effekter på människors välbefinnande och livskvalitet. Forskningen täcker in många typer natur, även havs- och vattenmiljöer, såväl som olika användargrupper och sammanhang. Allt från människors vardagliga möten med naturen i urbana miljöer till fritidsaktiviteter och terapeutiska interventioner. Samtidigt finns det forskning som visar att förväntningar om möten med vissa djurarter i naturen bidrar till känslor av oro och rädsla för att besöka en viss plats. Det saknas dock fortfarande miljöpsykologisk forskning avseende betydelsen av förekomsten eller förlusten av olika enskilda växt- och djurarter för naturens övergripande positiva effekter.

Box 6.5 Forts.

Att ägna sig åt naturnära aktiviteter som att och plocka bär och svamp skapar en nära relation till naturen som kan bestå över tid även om naturen förändras, till exempel genom naturkatastrofer. Personlig erfarenhet av aktiviteter i naturmiljöer, möjlighet att etablera en positiv känslomässig koppling till natur och att få uppleva avkoppling och mental återhämtning i naturen är faktorer som i sin tur bidrar till positiva attityder till att skydda och bevara biodiversitet.

Källor:

Hägerhäll, C. M., Purcell, T., & Taylor, R. P. 2004. Fractal dimension of landscape silhouette outlines as a predictor of landscape preference. *Journal of Environmental Psychology* 24:247-255.

Johansson, M., Gyllin, M., Witzell, J. & Küller, M. 2014. Does biological quality matter? Direct and reflected appraisal of biodiversity in temperate deciduous broad-leaf forest. *Urban Forestry & Urban Greening* 13:28-37.

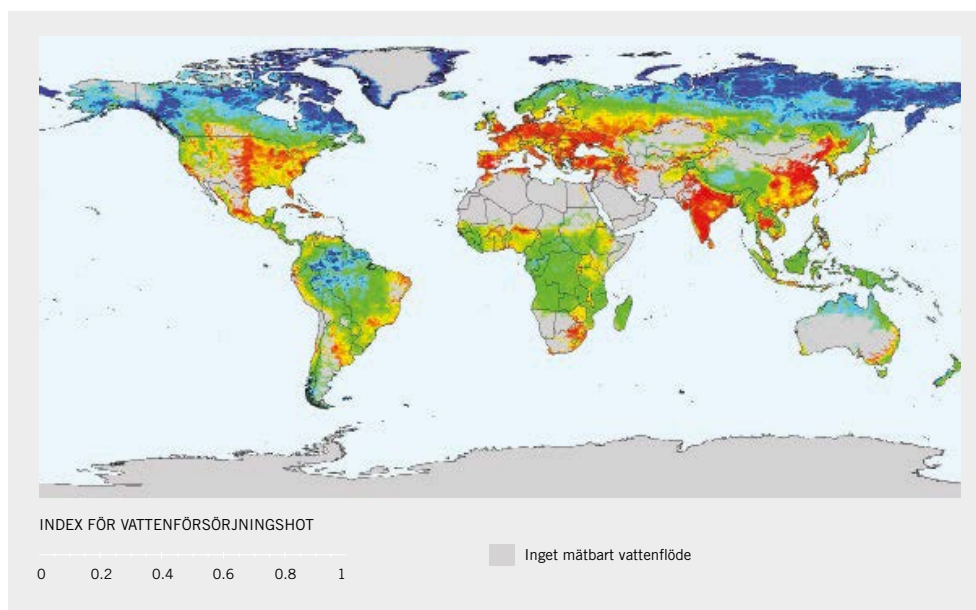
Johansson, M., Pedersen, E. & Weisner, S. 2019. Assessing cultural ecosystem services as individuals' place-based appraisals. *Urban Forestry & Urban Greening* 39:79-88.

Joye, Y. & van den Berg, A. 2011. Is love for green in our genes? A critical analysis of evolutionary assumptions in restorative environments research. *Urban Forestry and Urban Greening* 10:261-268.

Taylor, R. P., Spehar, B., von Donkelaar, P., & Hägerhäll, C. M. 2011. Perceptual and physiological responses to Jackson Pollock's fractals. *Frontiers in Human Neuroscience* 5:1-13.

Tryggad vattenförsörjning är direkt kopplad till människors hälsa och till livsmedelssäkerhet. Trots det fortsätter utarmningen av de skogar och våtmarker som kan trygga tillgången till rent sötvatten. Den globala tillgången på sötvatten minskar generellt, med stor geografisk variation. Utarmning av landekosystem genom till exempel intensivt jordbruk, överbete och urbanisering minskar sötvattenreservoarer och sänker vattenkvaliteten, vilket hotar människors hälsa. Vattenförsörjningen hotas genom fortsatt utarmning av de skogar och våtmarker som levererar 75 procent av världens sötvatten. För närvarande lever 80 procent av världens befolkning med risk för avbrott i vattenförsörjningen (figur 6.3), och 66 procent drabbas av svår vattenbrist minst en månad per år. Många länder i Afrika söder om Sahara har svårare vattenbrist än utvecklingsländer i andra delar av världen. Globalt har bristen på rent vatten enorma hälsokonsekvenser. Uppskattningsvis dör 1,6 miljoner människor varje år på grund av brist på säkert dricksvatten och sanitära anläggningar, och 1,8 miljarder människor utsätts för dricksvatten som förorenats av avföring. Klimatförändringar förväntas förvärra läget, särskilt i städer, där uppskattningsvis ytterligare 100 miljoner invånare kommer att lida brist på vatten till år 2050. Restaurering genom återbeskogning, ökad mängd organiskt kol i jordbruksmark, hållbar skötsel av våtmarker, översvämningsområden och strandområden kan vända trenden för vattenförsörjningen.

Ökad tillgång till energi förbättrar människans välbefinnande och livskvalitet, men energislaget och former för energitillförseln avgör i hur hög grad detta leder till utarmning av landekosystem. Centrala storskaliga kraftverk som drivs med fossila bränslen har stora fördelar för konsumenterna anslutna till elnätet, men också svåra lokala effekter genom utvinningen av kol och olja, och regionala och globala effekter genom föroreningar och utsläpp av växthusgaser. Världen över saknar 2,7 miljarder människor tillgång till ett fast elnät. Istället använder de



Figur 6.3 Global fördelning av risk för avbrott i vattenförsörjningen. Områden med intensivt jordbruk och hög befolkningstäthet löper större risk att drabbas av problem med vattenförsörjningen, bland annat därför att avledning av vatten till bevattning och förorening av vattentäkter minskar tillgången på rent vatten. Åttio procent av världens befolkning lever i områden där utarmning av ekosystem har lett till osäker vattenförsörjning. Globalt ökar efterfrågan på rent vatten, och till år 2025 beräknas uttaget ur sötvattensreservoarerna att öka med 50 procent i utvecklingsländer, och med 18 procent i utvecklade länder. (Källa: figur 5.16 i IPBES-rapporten)

traditionell biomassa, främst brännved och träkol, vilket utsätter dem för betydande hälsorisker kopplade till luftföroreningar inomhus. Insamling av ved och trä för kolning ger negativa effekter på ekosystemtjänster i skogar. Odling av biobränslen kan konkurrera med matproduktionen om mark för odling, och kan höja priset på den mat som produceras. I hur hög grad detta händer beror på hur energi- och jordbrukspolitik genomförs.

Utarmning av landekosystem kan påverka lokala samhällens kulturella identitet på ett negativt sätt. Hållbart skötta ekosystem spelar en stor symbolisk roll och stärker den kulturella identiteten för ursprungsbefolkningar, lokalsamhällen och individer världen över. Utarmning av sådana ekosystem kan påverka individer och samhällen genom skadad självkänsla och andlig och psykologisk välmående. Samhörighet med naturen är en central faktor i traditioner och kulturell identitet världen över. Extrema former av utarmning av landekosystem hotar därför kulturell identitet och den sociala, kulturella och fysiska överlevnaden för sådana folkgrupper.

Fallstudier har visat att restaurering av utarmade landekosystem ger positiva effekter på människors försörjningsmöjligheter. Lokala samhällsbaserade restaureringsinitiativ kan vara kostnadseffektiva samtidigt som de är socialt och ekologiskt framgångsrika, med både stärkta försörjningsmöjligheter och höjt samhällsengagemang. Restaureringsansatser som involverat lokal och traditionell kunskap har ofta varit de mest framgångsrika

7. Åtgärder för att motarbeta utarmning

I IPBES-rapportens kapitel 6 *Responses to halt land degradation and to restore degraded land* utvecklas möjliga motåtgärder – hur utarmningen kan undvikas eller mildras, och hur restaurering kan gå till. Här beskrivs både de direkta biofysiska och tekniska aspekterna av att minska utarmningen och av att restaurera utarmade ekosystem, och de olika organisatoriska och styrande redskap som kan möjliggöra processen. I rapportens kapitel 7 *Scenarios of land degradation and restoration* analyseras framtidsscenarier för utarmning och restaurering, det vill säga hur utvecklingen kan komma att se ut, beroende på vilka åtgärder som sätts in. Nedan återges sammanfattningen av kapitel 6 och större delen av kapitel 7 i direkt översättning.

Det mest kostnadseffektiva sättet att minska utarmningen av landekosystem är att följa talesättet att det är bättre att förebygga än att bota. De ekonomiska konsekvenserna av utarmning av landekosystem är betydande. I en studie av ökenspridning i 14 latinamerikanska länder beräknades den årliga kostnaden till 8–14 procent av jordbrukets bidrag till bruttonationalprodukten. I en annan studie uppskattades den globala kostnaden av ökenspridning till 1–10 procent av jordbrukets dito. Den totala förlusten av ekosystemtjänster på grund av utarmning av landekosystem uppskattas till 4,3–20,2 biljoner dollar per år. I en studie av produktionen i världens skogar beräknades utarmning och förändrad markanvändning minska värdet på nyttor som virkesproduktion, andra skogsprodukter, kolinlagring, friluftsliv och passivt bruk med 1 180 biljoner dollar över en 50-årsperiod. Ett brett spektrum av hållbar markanvändning, jord- och vattenbevarande skötselsystem och naturbaserade lösningar har visat sig effektiva för att motverka utarmningen i många delar av världen. Bevarandjordbruk [conservation agriculture], agroekologiska brukningssystem [agroecology], skogsjordbruk och hållbart skogsbruk, till exempel, kan undvika utarmning, samtidigt som de levererar en rad olika nyttor. Samma metoder kan också användas för att restaurera utarmade ekosystem, men till en högre kostnad än för att enbart undvika utarmning.

Det finns ingen teknisk standardlösning som alltid kan tillämpas för att undvika eller minska utarmning av landekosystem, eller för att restaurera utarmade områden. Åtgärder för att undvika eller motverka utarmning i skogar, jordbrukslandskap, gräsmarker, våtmarker och tätorter, eller för att hantera negativa effekter av invasiva främmande arter, mineralutvinning, föroreningar i mark och vatten och klimatförändringar, är mest effektiva om de designas för att passa den lokala miljön och rådande sociala, kulturella och ekonomiska förutsättningar (tabell 7.1). Åtgärdsstrategier måste beakta vilka drivkrafter som verkar och vilken effekt de har, tidigare och nuvarande markanvändning och dess socioekonomiska sammanhang, och rådande institutionella och politiska förutsättningar. Dessutom bör även lokal och traditionell kunskap och praktik beaktas (se box 7.1–7.3 med svenska exempel på restaureringsinsatser).

Box 7.1 Ekologisk restaurering i kustnära hav: Är det möjligt att återskapa makroalgsamhällen?

Lena Bergström

I havsmiljön omfattar restaurering till exempel att återställa fysiska strukturer som har förlorats eller återställa viktiga livsmiljöer, till exempel ålgräs, makroalgsamhällen eller biogena rev. Närmare land ingår bland annat åtgärder för att återskapa grunda vikar och kustnära våtmarker. Ett mer extremt exempel är att placera ut konstgjorda rev eller andra strukturer på platser där liknande livsmiljöer inte har funnits tidigare. Sådana åtgärder kan tas till för att förstärka eller ersätta en funktion som tidigare gått förlorad och som man ser inte kan återskapas i sin ursprungliga form. I flera fall har man tidigare använt utsättningar eller återinplanteringar för att stärka önskvärda arter, men detta är som regel inte att rekommendera eftersom det medför risker för den naturliga genetiska mångfalden.

Kustens karakteristiska makroalgsamhällen har försvagats av mänsklig påverkan. Makroalgsamhällen skapar värdefulla livsmiljöer på hårda bottnar längs kusten. Tång, tare och andra typer av fleråriga alger bildar strukturer liknande undervattensskogar, som i sin tur hyser ett rikt växt- och djurliv av övriga arter. Redan på 1970-talet uppmärksammade marinbiologer ett samband mellan ett minskande utbredningsdjup av alger och övergödning, som i hög grad orsakades av utsläpp av fosfor från land. Sedan dess har reningen förbättrats. I vissa fall finns även rapporter om lokal återhämtning. Fortfarande återstår dock problem och man har inte sett någon allmän förbättring.

I områden där fleråriga makroalger har försvunnit helt skulle det vara värdefullt att restaurera miljöerna. Forskare har till exempel testat att återinföra tång genom transplantation eller nysådd. Sådana försök har utförts till exempel i Björnöfjärden i Östergötland, Mönsterås i Kalmarsund, Himmerfjärden i Södermanland och Gdansk-bukten i Polen. Inga försök har dock ännu lyckats långsiktigt med återetableringen av flera olika anledningar. Bland annat påväxt av grönalger och mossdjur, och betande havsgräsuggor har haft en negativ påverkan.

För de fleråriga makroalgerna leder övergödning till ett sämre ljusklimat som minskar deras tillväxt, men den skapar även ökad sedimentation som försämrar fortplantningen. Makroalger sitter fast med häftplattor på sten och klippor, men om det finns ett sedimentlager på klippan hindras nya alger från att få fäste och etablera sig. I många områden leder därtill en ren förlust av hårda underlag till en förlust av livsmiljö, till exempel som följd av muddring och kustnära bebyggelse.

Man ser även en intressant koppling till närvaro av fisk, då en högre förekomst av rovfisk kan gynna habitatbildande makroalger och även ålgräs. Där det saknas rovfisk ökar ofta mängden småfisk, vilka i sin tur äter betande smådjur så att dessa minskar. Men där rovfisken finns kvar kan småfisken inte längre dominera och mängden betande djur påverkas inte lika starkt. Betarna kan i stället "hålla rent" de fleråriga algerna från påväxt så att makroalgsamhällena blir mer motståndskraftiga mot effekter av övergödning.

En förutsättning för en lyckad restaurering är alltså att grundorsakerna till att tången försvunnit åtgärdas. Det gäller att kunna lindra belastning från nyckelfaktorer som övergödning, fisketryck och fysisk påverkan för att makroalgsamhällen ska fortleva, både när det gäller att gynna restaurering och att ge möjlighet till naturlig återhämtning. Att återställa friska makroalgsamhällen skapar i sin tur en positiv förstärkning, då dessa bidrar med många aspekter av betydelse för havsekosystemets funktion, som ökad biodiversitet, stimulerad fiskproduktion och andra viktiga ekosystemtjänster.

Box 7.1 Forts.



Tångbälten och bestånd av andra makroalger har en viktig funktion som gömställe, lek miljö, barnkammare och födosöksområde för fiskar och andra djur i havet. De främsta habitatbildande makroalgerna är brunalger. Hit räknas till exempel blåstång, sågstång, smaltång, och olika tare-arter. (Foto: Lena Bergström)

Källa:

Kraufvelin, P., Bryhn, A. & Olsson, J. 2019. Erfarenheter av ekologisk restaurering i kust och hav. SLU, Institutionen för akvatiska resurser. Havs- och vattenmyndighetens rapport.

Tabell 7.1 Organisatoriska och institutionella åtgärder för att styra, stimulera och underlätta arbetet med att undvika eller minska utarmning av landekosystem, och att restaurera utarmade ekosystem. (Tabell 6.1 i IPBES-rapporten)

Åtgärdsområde	Exempel på förvaltningsstrategier och politikåtgärder
Åtgärder för att motverka negativa effekter av globalisering, demografiska förändringar och migration	Synliggörande av kopplingen mellan handel och bevarande av biologisk mångfald och ekosystemtjänster; frivillig produktcertifiering; befolkningspolitik som adresserar befolkningsströmmar och befolkningstillväxt
Legala och reglerande instrument	Styrmedel för hållbar markanvändning; instrument för nationell, regional och lokal markanvändningsplanering; miljökonsekvensbedömningar; inrättande av skyddade områden
Rättighetsbaserade instrument	Tydliggörande av rätten att besitta mark och nyttja naturresurser; stöd till traditionell markanvändning som bygger på traditionell och lokal kunskap
Ekonomiska och finansiella instrument	Prissättningspolitik; ersättningar för leverans av ekosystemtjänster; kompensationsåtgärder; redovisningssystem för naturkapital
Sociala och kulturella instrument	Deltagande i förvaltning och styrning av naturresursnyttjande; stöd till traditionell markanvändning som bygger på traditionell och lokal kunskap; eko-certifiering; stöd till ansvarstagande hos företag
Skyddade områden	Lagskydd av områden; stöd till frivilliga avsättningar
Strategier för klimatanpassning	Skydd för områden med stora kollager (torvmark, urskog); åtgärder i markanvändningen för att minska nettoutsläpp av växthusgaser; markanvändningsspecifika klimatanpassningsåtgärder
Integrerad landskapsplanering	Redskap för hållbar markförvaltning; integrerad planering och skötsel; zonerings
Människoskapade tillgångar	Kapacitetsuppbyggnad i form av ökad kunskap, forskning och teknisk utveckling, rådgivningsverksamhet, infrastruktur och personalresurser
Institutionella reformer	Etablering av nya institutioner; förstärkning av existerande institutioner; förbättrade mekanismer för förvaltning på olika nivåer

Box 7.2 Restaurering av ängs- och hagmarker: exemplet Roslagshagar

Tommy Lennartsson

Upplandsstiftelsen – Region Uppsalas stiftelse för naturvård och friluftsliv – har sedan 2001 drivit Projekt Roslagshagar, som syftar till att öka arealen hävdad naturbetesmark och gynna landsbygdsutveckling och naturbetesbaserad matproduktion. Fram till 2017 hade projektet restaurerat och ordnat hävd av cirka 2700 hektar naturbetesmark längs kusten i Uppsala län, med hjälp av cirka 1000 nötkreatur. Det utgjorde då omkring 35 procent av den totala arealen gräsmark med särskilda värden i länet. Arbetet har gjorts i samarbete med 144 mark- och djurägare och innebär omkring 25 arbetstillfällen för djurbönder, bland annat fem yngre brukare som satsar på naturbetesproduktion.

Arbetet görs med en kombination av olika metoder och verktyg:

- röjning av igenväxta marker
- utlåning av djurtransportvagnar och annan utrustning
- tuvfräsning i våtmarker,
- bidrag till djurstallar
- uppsättning av cirka 190 kilometer stängsel
- enskild rådgivning, bygdeträffar och fältvandringar
- förmedling av djur och mark mellan brukare
- anläggning av naturstigar.
- samordning med myndigheter

Arbetet har finansierats av en mängd aktörer, bland annat brukarna själva, Upplandsstiftelsen, lokala, regionala och nationella myndigheter, LIFE- och EU:s interreg-projekt, företag inom livsmedelsbranschen och ideella organisationer.

I vissa trakter, som i Roslagen, finns det ännu kvar stora arealer före detta naturbetesmark som övergivits relativt nyligen och fått växa igen utan skogsplantering. Sådana marker kan fortfarande ha kvar större delen av sin skötselberoende biologiska mångfald, och är alltså inte försämrade vad biologisk mångfald beträffar. Däremot har igenväxning, tuvbildning och förfallna stängsel gjort att de övergivna markerna försämrats vad gäller möjligheterna att återuppta nyttjande, för ofta behövs större restaureringsinsatser än en enskild brukare förmår genomföra. Projekt Roslagshagars insatser kan ses som ett sätt att knuffa övergivna naturbetesmarker över en tröskel där de på nytt tillhandahåller ekosystemtjänster. När de väl är restaurerade och betas, behöver de ett minimum av underhåll, och nyttjandet skapar alltså sin egen ekosystemresurs.

När naturbetesmarken nu på nytt tillhandahåller ekosystemtjänster innebär det inte bara mat till betesdjur, utan också en mängd andra ekosystemtjänster, som knappast efterfrågades i det förindustriella jordbruket. Exempel på det är upplevelsevärden, möjligheter att bevara biologisk mångfald och kulturarv, livsmiljöer för pollinatörer, levande landsbygd och lokal matproduktion med god djurvälstånd och ett minimum av fossil energi och näring.



Vid Ambricka vid Dalälven i Uppland finns älvängar som förr utgjorde bygdens viktigaste slåttermarker. Genom att ängarna översvämmas regelbundet upprätthölls produktionen, och slåttern skapade artrika rikkärr. En del av ängarna har restaurerats och slås på nytt för att gynna biologisk mångfald. Förr behövdes många människor med lie och räfsa för att bärga höet. Idag har innovativa tekniska lösningar, anpassade till de blöta markerna, ersatt den stora arbetskraften, och gjort slåttern ekonomiskt möjlig. Ängarna vid Ambricka slås med naturvårdsmedel eftersom de anses vara för lågproduktiva och blöta för att kunna få miljöersättning. (Foto: Pär Eriksson)

Box 7.3 Rehabilitering av svämskogar längs Nedre Dalälven.

Torbjörn Ebenhard

Innan vattenkraftutbyggnaden i början på 1900-talet översvämmades regelbundet de flacka strandängarna och svämskogarna längs Nedre Dalälven. Det skapade både unika naturmiljöer och förutsättningar för en traditionell hävd genom fodertäkt. Svämskogarna dominerades av lövträd som asp, björk och ek, med stort inslag av grov död ved, medan granen hölls tillbaka av de årliga översvämningarna. Öppna älvängar på sedimentlager hävdades genom slätter och bete. Kombinationen av en hög andel gamla träd, mycket död ved och en högluftfuktighet gav förutsättningar för en rik och speciell kryptogamflora och insektsfauna, särskilt vedlevande skalbaggar, och därmed också för den vitryggiga hackspetten.

Regleringen av älven har medfört att vattenflödet genom området minskat kraftigt, och de årliga översvämningarna har uteblivit, vilket lett till att tidigare öppna slätterängar växer igen, och granen vandrar in i svämskogarna. Ett mycket stort antal rödlistade djur- och växtarter hotas av förändrad hydrologi och mikroklimat, upphörd hävd och igenväxning, och flera har redan försvunnit från området.



Foto: Torbjörn Ebenhard

Inom en serie skyddade områden, till exempel Båtfors naturreservat, genomförs nu åtgärder för att efterlikna de effekter översvämningarna medförde. Grova och vidkroniga lövträd frihuggs, yngre lövträd ringbarkas för att ge mer död ved, gran avverkas i svämskogar och älvängar hävdas. Det handlar inte om att återställa hydrologin i området, eftersom det skulle kräva inskränkningar i uttaget av vattenkraft, utan att om rehabilitera vissa viktiga kvaliteter och ekosystemfunktioner så att förutsättningarna för den ursprungliga biologiska mångfalden förbättras.

De sista vitryggiga hackspettarna försvann från Nedre Dalälven i slutet på 1900-talet, efter en långvarig nedgång i hela landet. Naturvårdsverkets åtgärdsprogram för vitryggig hackspett har pekat ut Nedre Dalälven som en av fem viktiga fokustrakter för restaurering av den svenska vitryggpopulationen. Samtidigt som dess livsmiljö rehabiliterats har också utsättningar och stödutfodring av hackspettar genomförts, och nu häckar arten i området igen, dock ännu bara med ett fåtal par.

Exemplet med svämskogar och hackspettar i Nedre Dalälven visar att även om fullvärdig restaurering av ett ekosystem inte är möjlig, så kan rehabilitering av livsmiljöer och arter motverka delar av utarmningseffekterna.

Källor:

Länsstyrelsen Uppsala län 2013. Naturreservatet Båtfors, Tierps och Älvkarleby kommuner. Beslut. Dnr 511-4747-11. <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/#B%C3%A5tfors>

Naturvårdsverket 2017. Åtgärdsprogram för vitryggig hackspett 2017-2021 (*Dendrocopos leucotos*). Rapport 6770. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6770-0.pdf?pid=20746>

Valet av direkta biofysiska och tekniska åtgärder måste anpassas efter vilka drivkrafter och utarmningsprocesser som verkar, och hur starka de är (figur 7.1 och 7.2). För att hantera invasiva främmande arter bör införselvägar identifieras och övervakas, och åtgärder för införselkontroll och bekämpning vidtas. Om det istället handlar om utarmning på grund av mineralutvinning bör åtgärderna inriktas på att hantera gruvdriftsavfall, återställande av topografi och jordlager, och restaurering av växttäcket för att återskapa gräsmark, skog eller våtmarker. I båda fallen krävs också övervakningsprogram och adaptiv förvaltning.

Bevarandjordbruk [conservation agriculture], agroekologiska bruknings-system [agroecology], skogsjordbruk och traditionellt brukande är hållbara brukningsformer. De kan vara effektiva för att motverka jorderosion, förbättra jordkvaliteten och hydrologiska processer, och skapa lämplig livsmiljö för biologisk mångfald, både i jorden och ovan mark. Markens tillstånd och processer behöver kontinuerligt övervakas, så att skötselbeslut kan beakta långsiktiga konsekvenser och effekter i andra områden, och inte bara kortsiktig ekonomisk vinning.

Effektiva insatser mot utarmning av gräsmarker [rangeland] inkluderar bedömning och övervakning av markens tillstånd och produktionsförmåga, reglering av betetryck, förbättrad användning av betes- och fodergörddor, silvopastoral brukningssystem [silvopastoral management], och bekämpning av ogräs och andra skadeorganismer. Sådana åtgärder kan generellt stoppa utarmning av gräsmarker, men effekten stärks om socio-ekonomiska verktyg också tillämpas. Det historiska nomadiserande betesbruket på gränsen mellan Egypten och Israel har till exempel visats bevara naturresurser bättre än bofasta byar med boskapsbete året runt. Icke nomadiserande herdesamhällen i Jordandalen har undvikit utarmning av betesmarker genom att begränsa boskaps-hjordarnas rörlighet i landskapet.

För att motverka utarmning av våtmarker och vattenkvaliteten behövs integrerade mark- och vattenvårdsstrategier. Sådana bör angripa föroreningskällor (både punktkällor och yttäckande källor), införa rening av dagvatten, och restaurera våtmarkshydrologi, biologisk mångfald och ekosystemfunktioner.

Utarmning i urbana miljöer kan mötas med förbättrad stadsplanering, utveckling av grön infrastruktur, sanering av kontaminerad jord, reducering av hårdgjord mark, rening av avlopps- och dagvatten och restaurering av kanaliserade vattendrag. Effekten av sådana åtgärder är kontextberoende.

En uppsättning olika instrument som möjliggör och stimulerar utveckling finns tillgängliga för att undvika, minska och vända utarmning genom direkta biofysiska och tekniska åtgärder, och för att åtgärda indirekta drivkrafter bakom utarmning av landekosystem. Det kan handla om juridiska och föreskrivande, rättighetsbaserade, ekonomiska och finansiella, sociala eller kulturella instrument, och inkluderar stöd till bevarande och användning av lokal och traditionell kunskap, stärkt forskning och teknologisk utveckling, samt reformerade institutioner. Exempelvis har tillämpning av lämpliga juridiska och föreskrivande instrument, etableringen av adekvata strukturer för samhällsstyrning och decentralisering av makt lett till framgångsrik restaurering av utarmade skogar och våtmarker i många delar av världen.

MARK-ANVÄNDNING	ÅTGÄRDSALTERNATIV	TYP AV ÅTGÄRD	ÅTGÄRDENS EFFEKTIVITET BASERAT PÅ OLIKA KRITERIER					
		Undvik (U), Minska (M), Restaurera (R)	Ekonomi	Social acceptans	Miljö- effekter	Kulturell acceptans	Teknisk genom- förbarhet	Politisk acceptans
SKÖTSEL AV ODLAD MARK	Bevarandjordbruk	U, M	■	■	■	■	■	■
	Skogsjordbruk	U, M, R	■	■	■	■	■	■
	Integrerade brukningssystem (grödor, boskap, skog)	U, M, R	■	■	■	■	■	■
	Växtförädling	M	■	■	■	■	■	■
	Agroekologiska brukningssystem	U, M, R	■	■	■	■	■	■
	Landskapsansats	U, M, R	■	■	■	■	■	■
SKOGSKÖTSEL	Skogsjordbruk	U, M, R	■	■	■	■	■	■
	Skyddade områden	U	■	■	■	■	■	■
	Hållbart skogsbruk	U, M	■	■	■	■	■	■
	Selektiv avverkning med förhöjd miljöhänsyn	M	■	■	■	■	■	■
	Landskapsansats	U, M, R	■	■	■	■	■	■
	Återbeskogning	R	■	■	■	■	■	■
SKÖTSEL AV BETESMARK	Betesreglering	U, M, R	■	■	■	■	■	■
	Betesrotation	U, M	■	■	■	■	■	■
	Kontrollerad bränning	U	■	■	■	■	■	■
	Stängsling	U, M	■	■	■	■	■	■
	Återplantering	R	■	■	■	■	■	■
	Samodling	U, M, R	■	■	■	■	■	■
	Kontroll av ogräs och skadedjur	M, R	■	■	■	■	■	■
SKÖTSEL AV URBANA MILJÖER	Förvaltning av grönytor	U, M	■	■	■	■	■	■
	Plantering av gatuträd	R	■	■	■	■	■	■
	Ny användning av tidigare exploaterad mark	R	■	■	■	■	■	■
	Eliminering av invasiva främmande arter	R	■	■	■	■	■	■
	Utveckling av grön infrastruktur	U, M	■	■	■	■	■	■
	Behandling av förorenad och hårdgjord mark	R	■	■	■	■	■	■
	Behandling av avlopps- och dag- vatten	U, M	■	■	■	■	■	■
	Restaurering av flod- och kanal- stränder	R	■	■	■	■	■	■

ÅTGÄRDENS EFFEKTIVITET

					
Hög effektivitet	Måttlig till hög effektivitet	Måttlig effektivitet	Varierande effektivitet	Låg till måttlig effektivitet	Låg effektivitet

Figur 7.1 Direkta biofysiska och tekniska åtgärder för att undvika eller minska utarmning av landecosystem, och för att restaurera utarmade ekosystem. För fem olika klasser av markanvändning har möjliga åtgärder för att undvika eller minska utarmning och för att restaurera utarmade ekosystem utvärderats. Åtgärdens effektivitet har bedömts baserat på sex olika kriterier, varav en handlar om hur väl målet att motverka negativa effekter på ekosystemfunktioner (miljöeffekter) kan uppnås med en given åtgärd. Övriga kriterier handlar om tillgången på tekniska lösningar, och på socio-ekonomiska faktorer i samhället. Analysen visar att de flesta åtgärderna har potential att nå önskade miljöeffekter, men att övriga faktorer kan vara begränsande, till exempel därför att åtgärden bedöms vara för dyr, eller politiskt eller kulturellt oacceptabel. (Efter tabell 6.5 i IPBES-rapporten)

MARK-ANVÄNDNING	ÅTGÄRDSALTERNATIV	TYP AV ÅTGÄRD	ÅTGÄRDENS EFFEKTIVITET BASERAT PÅ OLIKA KRITERIER					
		Undvik (U), Minska (M), Restaurera (R)	Ekonomi	Social acceptans	Miljö- effekter	Kulturell acceptans	Teknisk genom- förbarhet	Politisk acceptans
SKÖTSEL AV VÄTMARKER	Skyddade områden	U	■	■	■	■	■	■
	Kontroll av föroreningar från punktkällor	U, M	■	■	■	■	■	■
	Kontroll av föroreningar från diffusa källor	U, M	■	■	■	■	■	■
	Passiva åtgärder för att tillåta naturlig återhämtning	M, R	■	■	■	■	■	■
	Aktiva restaureringsåtgärder	M, R	■	■	■	■	■	■
	Konstruerade våtmarker	R	■	■	■	■	■	■

ÅTGÄRDENS EFFEKTIVITET

■	■	■	■	■	■
Hög effektivitet	Måttlig till hög effektivitet	Måttlig effektivitet	Variande effektivitet	Låg till måttlig effektivitet	Låg effektivitet

Figur 7.1 Forts.

DRIVKRAFT	ÅTGÄRDSALTERNATIV	TYP AV ÅTGÄRD	ÅTGÄRDENS EFFEKTIVITET BASERAT PÅ OLIKA KRITERIER					
		Undvik (U), Minska (M), Restaurera (R)	Ekonomi	Social acceptans	Miljö- effekter	Kulturell acceptans	Teknisk genom- förbarhet	Politisk acceptans
FÖRVALTNING AV INVASIVA FRÄMMANDE ARTER	Övervakning av spridningsvägar	U						
	Karantänrutiner	U						
	Manuell bekämpning	M						
	Kulturell bekämpning	M						
	Biologisk bekämpning	M						
	Kemisk bekämpning	M						
FÖRVALTNING AV GRUVOR OCH TÄKTER	Hantering av vatten och jord- och stenmassor	M, R						
	Återskapande av topografi	R						
	Bevarande av matjord	U, M						
	Passiv restaurering av naturliga ekosystem	M, R						
	Aktiv restaurering av naturlig hydrologi, jordprofil och biologisk mångfald	M, R						
VÅRD AV JORDKVALITET	Betesreglering och betesrotation	M, R						
	Agroekologiska brukningssystem	U, M, R						
	Bevarandjordbruk	U, M						
	Ekologiskt jordbruk	U, M, R						
	Minskad jordbearbetning	U, M						
	Ökad mångfald av grödor, fler perenner	U, M, R						
	Täckgrödor	U, M, R						
	Växtföljd med olika grödor	U, M, R						
	Reglerad gödsling	M						
	Animaliskt eller växtbaserat gödsel	M, R						
	Kompost eller biokol	M, R						
	Anpassad dränering	M, R						
	Erosionskontroll	U, M, R						
	Fytoremediering	M, R						
	Återställa eroderad jord	M						

Figur 7.2 Direkta biofysiska och tekniska åtgärder för att undvika eller minska utarmning av landecosystem orsakad av invasiva främmande arter, mineralutvinning, och förändringar i jord- och vattenkvalitet. För fyra direkta drivkrafter har möjliga åtgärder för att undvika eller minska utarmning och för att restaurera utarmade ekosystem utvärderats. Åtgärdens effektivitet har bedömts baserat på sex olika kriterier, varav en handlar om hur väl målet att motverka negativa effekter på ekosystemfunktioner kan uppnås med en given åtgärd. Övriga kriterier handlar om tillgången på tekniska lösningar, och på socio-ekonomiska faktorer i samhället. Analysen visar att de flesta åtgärderna har potential att nå önskade miljöeffekter, men att övriga faktorer kan vara begränsande, till exempel därför att åtgärden bedöms vara för dyr, eller politiskt eller kulturellt oacceptabel. (Efter tabell 6.6 i IPBES-rapporten)

DRIVKRAFT	ÅTGÄRDSALTERNATIV	TYP AV ÅTGÄRD	ÅTGÄRDENS EFFEKTIVITET BASERAT PÅ OLIKA KRITERIER					
		Undvik (U), Minska (M), Restaurera (R)	Ekonomi	Social acceptans	Miljö- effekter	Kulturell acceptans	Teknisk genom- förbarhet	Politisk acceptans
VÅRD AV VATTENKVALITET	Regnvatteninsamling	M, R	■	■	■	■	■	■
	Behandling av förorenat vatten	U, M	■	■	■	■	■	■
	Konstruerade våtmarker	R	■	■	■	■	■	■
	Avsaltning	M	■	■	■	■	■	■
	Integrerad land- och vatten- förvaltning	U, M, R	■	■	■	■	■	■
	Bevarande av jord- och vattenresurser	U, M, R	■	■	■	■	■	■
	Kontroll av föroreningar från punktkällor	U, M	■	■	■	■	■	■
	Kontroll av föroreningar från diffusa källor	U, M	■	■	■	■	■	■

ÅTGÄRDENS EFFEKTIVITET

■	■	■	■	■	■
Hög effektivitet	Måttlig till hög effektivitet	Måttlig effektivitet	Varierande effektivitet	Låg till måttlig effektivitet;	Låg effektivitet

Figur 7.2 Forts.

Nyttan av att vidta åtgärder och restaurera utarmade landekosystem är större än kostnaden av att låta utarmningen fortsätta. En studie av storskalig landskapsrestaurering i Mali fann att införande av skogsjordbruk är ekonomiskt lönsamt, med vinster för lokala bönder på 5,2–5,9 dollar per investerad dollar över en tidsperiod på 25 år. Investeringar i restaurering kan också skapa nya arbetstillfällen och ekonomisk tillväxt. I USA har det genomsnittliga antalet nya arbetstillfällen per miljon dollar som investerats uppskattats till 6,8 för lokal våtmarksrestaurering, 33,3 för bekämpning av invasiva främmande arter och 39,7 för restaurering av skog och avrinningsområden. Amerikanska restaureringsprojekt har anställt 126 000 arbetare som genererar 9,5 miljarder dollar i årlig ekonomisk produktion [annual economic output], vilket indirekt skapar ytterligare 95 000 arbetstillfällen och 15 miljarder dollar i ekonomisk produktion. För varje arbetstillfälle inom restaureringsverksamhet i USA skapas ytterligare 1,5–2,9 arbetstillfällen, vilket är jämförbart med andra sektorer, till exempel olje- och gasindustrin (3,0), jordbruket (2,3), boskapskötseln (3,3) och friluftssektorn (2,0).

Beslutsfattare som markägare, lokalpolitiker, regeringar och privata investerare skulle kunna ta klokare beslut om åtgärder för att undvika utarmning och restaurera utarmade områden om de hade tillgång till bredare analyser av lång- och kortsiktiga kostnader och vinster som beaktar fler faktorer. Ekonomiska analyser som bara beaktar privata finansiella vinster och tillämpar hög diskonteringsränta leder till färre investeringar i restaureringsverksamhet och hållbart brukande, eftersom de undervärderar biologisk mångfald, ekosystemtjänster, och vinster för samhället och kommande generationer. Analyser som beaktar värdet av icke marknadsförda varor och tjänster, till exempel tillhandahållande av naturliga livsmiljöer för biologisk mångfald och begränsning av klimatförändringar, i beräkningen av kostnader och nyttor skulle stimulera större investeringar i restaureringsprojekt, både bland privata och offentliga investerare. För att nå politiska mål om storskalig restaurering ingen nettoförändring och inte öka arean utarmade landekosystem behövs styrmedel, både ekonomiska och andra typer, som stimulerar markägare, markförvaltare och investerare att beakta betydelsen för hela samhället av att restaurera, särskilt i svårt utarmade miljöer (se svenska exempel i box 7.4 om ekologisk kompensation och box 7.5 om behov av nya styrmedel).

Box 7.4 Ekologisk kompensation

Torbjörn Ebenhard

Principen att "förorenaren betalar" ställer krav på kompensation för att motverka den skada på miljön som uppstår. Samma princip går att tillämpa även på utarmning av ekosystem: det är den som exploaterar naturresurser eller på annat sätt orsakar utarmning av ekosystem som ska motverka eller gottgöra skador på biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Enligt skadelindringshierarkin ska skador i första hand undvikas, i andra hand minimeras, och endast i sista hand tillåtas och då kombineras med krav på restaurering efter avslutad verksamhet, eller ekologisk kompensation på annan plats.

Målet för ekologisk kompensation bör vara att undvika nettoförluster [*no net loss*] av biologisk mångfald och ekosystemtjänster, genom att skador vägs upp av att minst lika stora värden bevaras eller återskapas på annan plats [*biodiversity offsetting*]. Krav i nationell lagstiftning på ekologisk kompensation kan användas som styrmedel för att få exploatörer att bära sin del av miljökostnaden. Vid sidan av den uppenbara effekten att skador repareras kan ett sådant styrmedel också motivera exploatörer att undvika de mest värdefulla områdena för biologisk mångfald, där det skulle kosta för mycket att kompensera.

En förutsättning för att kunna väga en vinst för den biologiska mångfalden mot en förlust för exploatören är att båda uttrycks i samma valuta. Det är långt ifrån en självklarhet hur biologisk mångfald ska mätas eller att den ens kan mätas, och därmed är det omöjligt att reducera komplexiteten i alla gener, arter och biotoper till en enda variabel (jämför koldioxidekvivalenter i klimatåtgärder). Avvägningen för att undvika en nettoförlust är därför av nödvändighet en förenkling, som bygger på subjektiva val. En vanlig lösning är att beräkna ett index som kombinerar arean av en viss biotop och dess kvalitet (till exempel habitathektar). Ett mindre område av hög kvalitet för biologisk mångfald kan då jämföras med ett större område av lägre kvalitet. I princip kan även värdet av en ekosystemtjänst utgöra valuta, men då tillkommer ett värderingsmoment.

De åtgärder som vidtas för att kompensera måste medföra att nya värden skapas, för att balansera den förlust som sker genom exploateringen (additionalitetsprincipen). Det räcker inte med att bara låta ett annat område förbli oexploaterat. De nya värdena kan skapas genom restaurering av utarmade ekosystem på annan plats, eller genom att hot mot ett naturområde elimineras. Restaurering för att undvika nettoförlust är inte okomplicerat. Det finns alltid en risk att restaureringen inte lyckas fullt ut, till exempel på grund av icke reversibla förändringar i ekosystemet, extern påverkan från närområdet, eller därför att kunskapen om ekosystemet är begränsad. Även om restaureringen lyckas kan den ta lång tid under vilken tillgången på biologisk mångfald är lägre. Inte heller eliminering av hot är okomplicerat. Det kan handla om att ett naturområde sparas genom formellt skydd eller frivilliga avsättningar. Det måste först visas att det faktiskt finns ett reellt hot, som också går att minska eller eliminera, annars blir det ingen additionalitet. Detta skydd måste också upprätthållas under mycket lång tid, för att kompensera för en exploatering som är permanent, och det kan vara svårt att ställa garantier för en sådant långsiktigt åtagande. Ett annat problem är risken för hotspridning, vilket innebär att hoten flyttar till andra områden, så att det på landskapsnivå ändå inte uppstår några nya värden, utan istället en nettoförlust.

Det kan råda brist på områden som lämpar sig för kompensationsåtgärder, i synnerhet om området ska vara likvärdigt med avseende på biologisk mångfald, och ligga i närheten av det område som ska exploateras. Tillgången på lämpliga områden ökar om kompensations-systemet är mer flexibelt både vad avser areal och kvalitet, men då ökar också svårigheten att uttrycka vinsten och förlusten i samma valuta. En möjlig lösning är att etablera en biotopbank [*habitat bank*], där företag som ska kompensera för sin exploatering får köpa färdiga kompensationslösningar. Tanken är att marknaden själv kan etablera sådana banker. Det finns både fördelar och nackdelar med ett sådant system. Det skulle kunna minska risken för misslyckad restaurering, eliminera väntetiden till full kompensation, och minska transaktionskostnaderna. Det skulle dock sannolikt också öka skillnaderna i sammansättning mellan de ekosystem som blir exploaterade, och de som blir restaurerade, vilket försvårar beräkningen av nettoförlusten.

Box 7.4 Forts.

För att väga in de olika osäkerheter och brister som balanserar mellan vinst och förlust av biologisk mångfald medför, bör mängden kompensationsåtgärder som krävs räknas upp för att skapa en säkerhetsmarginal. I en utredning av Moksnes med kollegor om förutsättningar för kompensation av exploaterade ålgräsängar i Sverige föreslogs till exempel att kravet på kompensation genom restaurering skulle sättas 30 procent högre än den mängd ålgräsäng som skulle förloras vid exploateringen, för att täcka förlusten av ekosystemtjänster under tiden fram till full återhämtning.

Olika system för ekologisk kompensation finns redan i olika länder, och används i allt större utsträckning av företag. Samtidigt ifrågasätts huruvida ekologisk kompensation faktiskt kan garantera noll nettoförlust, givet de olika metodologiska problemen. Det är ingen självklarhet att nettoförlust går att undvika helt och hållet. Det räcker till exempel inte med att restaurera ett hektar utarmad mark för att kompensera för exploatering av ett hektar naturmiljö. Kompensationsåtgärder som inriktas på enskilda arter, och inte hela ekosystem, ger inte heller full kompensation. Den kanske svåraste invändningen är att enbart avsättningar av skyddade områden som kompensationsåtgärd inte i sig tillför något nytt värde. Om ett naturområde exploateras, och ett annat likvärdigt bevaras, så innebär det 50 procent förlust, även om skyddet eliminerar ett framtida hot. Med kompensationsåtgärden undviker man en förlust, men den ger inte 100 procent bevarande. Det ligger också en risk i det faktum att myndigheter, tack vare löftet om kompensation, skulle tillåta exploatering i områden där de annars aldrig skulle låta detta ske.

Enligt forskaren Niak Sian Koh och hennes kollegor är den svenska lagstiftningen svag och otydlig när det gäller att undvika nettoförlust genom ekologisk kompensation. Miljöbalken kräver ekologisk kompensation om Natura 2000-områden och andra formellt skyddade områden berörs av exploatering, men i övrigt finns inga lagkrav på ekologisk kompensation eller undvikande av nettoförlust. I MKB-förfarandet (miljökonsekvensbeskrivning) finns möjlighet för länsstyrelsen eller miljööverdomstolen att kräva kompensationsåtgärder, men skadan på biologisk mångfald behöver inte kvantifieras, bara beskrivas, vilket gör det svårt att kvantifiera mängden kompensation som behövs för att undvika en nettoförlust. Med andra ord: ekologisk kompensation kan betraktas som ett instrument marknadsaktörerna kan tillämpa på eget initiativ, men om det ska fungera som styrmedel måste lagstiftningen tydligt specificera när och hur det ska tillämpas, och myndigheter och domstolar måste ha kompetens och kapacitet att styra systemet. En biotopbank kan etableras av den privata sektorn, men en tillsynsmyndighet behöver reglera verksamheten, på samma sätt som för vanliga banker.

Källor:

Koh, N. S., Hahn, T. & Ituarte-Lima, C. 2017. Safeguards for enhancing ecological compensation in Sweden. *Land Use Policy* 64:186-199.

Moilanen, A. & Kotiaho, J. S. 2018. Planning biodiversity offsets. Twelve operationally important decisions. *Nordiska Ministerrådet, TemaNord* 2018:513.

Moksnes, P.-O., Gipperth, L., Eriander, L., Laas, K., Cole, S. & Infantes, E. 2016. Förvaltning och restaurering av ålgräs i Sverige – Ekologisk, juridisk och ekonomisk bakgrund. Havs- och vattenmyndigheten, Rapport 2016:8.

Box 7.5 Brist på styrmedel för skoglig restaurering

Torbjörn Ebenhard

Södra Sveriges ädellövskogar har minskat i utbredning samtidigt som brukad barrskog blivit vanligare. En stor del av Sveriges rödlistade djur, växter och svampar är beroende av ädellövskogar med en blandning av olika träarter, som skogsalm, ask, skogslind, lönn, skogsek och bergek, särskilt sådana som är relativt öppna och solbelysta. På produktiv skogsmark finns mycket litet kvar av naturliga ädellövskogar, men på igenväxande ängs- och hagmarker och åkrar finns en betydande areal blandskogar som skulle kunna restaureras för att gynna både biologisk mångfald och en viss produktion av skogsbiobränsle. Det saknas dock ekonomiska incitament för ett sådant kombinerat brukande och minskad utarmning.

Skogsforskaren Björn Nordén och hans kollegor har visat att det i Västergötland, Småland och Östergötland finns omkring 61 000 hektar 40–80 år gammal blandskog som är lämpliga för restaurering. I ett fältförsök genomförde de gallring som selektivt tog ut gran och björk, och bevarade alla ädla lövträd. Uttaget flisades och användes som skogsbiobränsle. För att upprätthålla värdena för biologisk mångfald behöver en sådan restaurerad skog skötas, med nya selektiva uttag efter 40–50 år.

Intäkterna från uttaget av biobränsle täckte dock knappt kostnaden för gallringen, och kan inte ses som tillräckligt incitament för att driva ett sådant brukande. Det finns i teorin olika stödformer för omställning av granbestånd till ädellövskog, bland annat med bidrag från EU, men i nuläget används denna möjlighet mycket begränsat, beroende på att villkoren för att få ett stöd upplevs som oflexibla, och att det är tidsbegränsade projekt som fördelar stödet. Nordén och kollegor bedömer att en ny långsiktig stödform skulle kunna stimulera omvandlingen av obrukade blandskogar till värdekärnor för biologisk mångfald, samtidigt som de ger ett bidrag till klimatomställningen.

Källa:

Nordén, B., Rørstad, P. K., Magnér, J., Götmark, F. & Löf, M. 2019. The economy of selective cutting in recent mixed stands during restoration of temperate deciduous forest. *Scandinavian Journal of Forest Research* 34:709-717.

Effekten av politiska och andra styrinstrument beror på det lokala sammanhanget, och hur institutioner och samhällsstyrning fungerar. En uppsättning olika instrument har prövats för att åstadkomma hållbar markanvändning, och de har generellt sett varit framgångsrika. Inrättande av skyddade områden, som en juridisk föreskrivande åtgärd, är ett centralt redskap för att undvika utarmning, men effektiviteten varierar beroende på samhällskontexten. Certifiering av brukad skog i enlighet med standarder utvecklade av Forest Stewardship Council (FSC) och Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC) är en annan typ av instrument, som bygger på frivilliga åtaganden. Areal certifierad skog har ökat på senare år. Sedvänjor bland lokala samhällen och ursprungsbefolkningar har bidragit till hållbar markanvändning i århundraden (se exempel i box 7.6 och 7.7 om lokal och traditionell kunskap i Sverige). Sådant brukande tar sig många olika former, men det bygger normalt på en kombination av erfarenheter som byggts upp under lång tid och innovation, för att passa lokala behov.

Box 7.6 Hur kan lokal och traditionell kunskap användas för att motverka utarmningens effekter?

Håkan Tunón

År 1993 infördes det fria handredskapsfisket och plötsligt hade alla rätt att när som helst fiska var som helst på ostkusten i Syd- och Mellansverige. Det minskade vattenägarnas möjligheter att relativt exklusivt utnyttja den lokala fiskresursen vilket ledde till att deras fiskebeteende ändrades. Därmed försvann även deras incitament att på olika sätt gynna lokala fiskbestånd. Förr i tiden gjordes det genom att på olika sätt gynna leken, exempelvis genom att värna lekvikar under delar av säsongen, lägga ut riskasar på isen för att skapa yngelområden eller genom att anpassa uttaget efter tillgången. Man har påtalat att denna förändring i nyttjanderätt har bidragit ytterligare till minskade lokala fiskbestånd. Idag sker restaurering av fiskevattnen främst med offentliga medel och av intresseföreningar eller myndigheter. De lokala invånarna i skärgården hade tidigare informella regelverk rörande vilka som hade rätt att bruka olika resurser på de olika öarna. Allemansrätten var ibland bara delvis giltig då traditionella sedvänjor enligt sociala konventioner lokalt kunde stå över den. Ökade förutsättningar för lokal förvaltning av naturresurserna kan skapa incitament för en långsiktighet i bruket.

Förr var det som brukar kallas fritt utmarksbete en viktig resurs som egentligen inte alls var fri utan hanterades enligt lokala regler vad gäller dispositionsrätt och samverkan. I och med att skogsbruket har ökat i betydelse så har även synen på utmarken förändrats och förståelsen för det gamla systemet försvunnit. Vid gamla fåbodar förekommer det idag återkommande problem med att sommargäster klagat på djurägarna för att de betande djuren på olika sätt inskränker på semesterlivet. Förståelsen för lokala naturbrukstraditioner och sedvanebruket finns sällan kvar hos gemene man. Utöver att det leder till en oförståelse om kulturlandskapets uppkomst så leder det också till igenväxning och minskad förekomst av hävdgynnade arter i skogslandskapet. Därmed görs dessutom en resilient resurs, betesresursen, otillgänglig. Utmarksbete har även idag visats sig vara en resurs att kunna ta till vid nödår, som torråret 2018. Utmarken är större och mer varierad så att även under torrår finns det möjligheter att någonstans finna bete och vatten, men det kräver att landskapet fortfarande är heterogent och inte förvandlat till en monokultur. En utökad möjlighet att ta vara på utmarkens foderresurser skulle i klimatförändringarnas tidevarv skapa en ökad resiliens i livsmedelsproduktionen. Det traditionella småskaliga bruket, och kunskapen om hur det bedrivs, skulle alltså kunna bidra till minskade effekter av klimatförändringar. Utmarksbete i sig kan även ofta, i de fall det fortfarande utövas, utgöra en turistmagnet och ge en kulturell koppling till det historiska bruket och landskapet. Dessutom brukar betesskogar kunna vara rika på attraktiva matsvampar.

Källor:

Tunón, H., Kvarnström, M., Boström, J. & Utbult Almqvist, A.-K. 2019. Continued use of ecosystems: Challenges for fishing and farming communities. *Baltic Worlds XX:2*, 40-49. <http://balticworlds.com/wp-content/uploads/2019/06/40-49-Tema-Tunon.pdf>

Tunón, H. & Bele, B. 2019. *Fåboden: Naturen, kulturen och kulturlandskapet*. CBM, Uppsala.

Box 7.7 Samisk traditionell kunskap och hållbart nyttjande

Laila Öberg Ben Ammar

Samisk traditionell kunskap kopplad till biologisk mångfald handlar om att långsiktigt förvalta sina areella resurser. Samerna, som funnits i Sverige långt innan nationsgränserna bildades, har livnärt sig främst genom renskötsel, jakt och fiske. Gemensamt för samer oavsett om man till exempel levtt som skogssame, fjällsame eller fiskarsame är att man nyttjat naturen år efter år och därför haft ett förhållningssätt att inte förbruka de nyttor naturen ger, såväl renbete som läkeörter. Innan konkurrensen om markanvändningen uppstod har samerna haft sina heliga platser i fred och markerna har präglats av den samiska kulturen.

För en renskötare gäller det att följa och driva renarna mellan de olika årstidsbetena. En renskötare vet vilken slags föda renarna äter under de olika årstiderna och kan styra renarna för att variera betesområdet från ett år till ett annat. Renen är till sin natur fri och tillgången på föda styr betet. Förr i tiden, när samer höll mjölkrenar i hägn var det vanligt att renarna drabbades av klövröta. Man slutade med att hålla renarna på det sättet på grund av den ökade sjukdomsrisken. Denna kunskap ger idag upphov till konflikt när markexploatörer nu anser att betesmarker kan ersättas med utfodring av renar i hägn.

Renbetet bidrar till biologisk mångfald i fjäll- och skogsmiljöer, genom att upprätthålla ett betestryck och därmed de ekologiska funktioner som skapade ett artrikt växttäck. Idag och traditionellt är det de semi-domesticerade renarna som fyller dessa funktioner, och den samiska traditionella kunskapen är grunden för både ett hållbart nyttjande och renens landskapsvårdande funktion. Att samernas rättigheter till sina traditionella landområden uppehålls är centralt för att nyttjandet ska kunna fortgå och denna viktiga kunskap bevaras. Sverige har dock fått skarp kritik från FN för att rådande svensk lagstiftning inte ger tillräckligt starkt skydd av samernas landrättigheter som urfolk.

Vid olika slags samråd mellan samer, myndigheter och exploatörer överförs kunskapen om vikten av bevarande av marker med biologiska mångfald, även till andra än samer. Det gäller bara att lyssna och ta till sig av kunskapen.

För bevarande av kunskap och överförande till kommande generationer är det samiska språket viktigt. Samiskan är ett språk förhållandevis rik på naturbenämningar; över 300 samiska ord har dokumenterats för olika slags snö och is.

Källor:

Nordin Jonsson, Å. (red.) 2010. Árbiediehtu – samiskt kulturarv och traditionell kunskap. CBM:s skriftserie 43. Sametinget, Kiruna & Centrum för biologisk mångfald, Uppsala.

Axelsson Linkowski, W. i: Tunón, Håkan & Sjaggo, Brita Stina (red.) 2012. Ájddo – reflektioner kring biologisk mångfald i renarnas spår. CBM:s skriftserie 68. Sametinget, Kiruna & Centrum för biologisk mångfald, Uppsala.

Ekonomiska och finansiella styrinstrument som syftar till att undvika utarmning och restaurering av utarmade miljöer inkluderar: politisk prisstyrning (skatter, subsidier); ersättningar för ekosystemtjänster; kompensationsystem för biologisk mångfald; stärkt besittningsrätt; tillämpning av redovisningsprocesser som visar värdet av naturtillgångar. Skattebaserade åtgärder som begränsar utarmande verksamhet och subsidier som stödjer restaureringsverksamhet har mestadels varit framgångsrika (se box 7.8 om svenska statens subsidier till restaurering). Effekten av nya stimulerande instrument som betalningar för ekosystemtjänster (till exempel REDD+) och kompensationsystem för biologisk mångfald är kontextberoende, och ibland krockar de med lokala normer och skötselmetoder, varför tillämpning av sådana metoder bör utvärderas närmare. Stärkt besittningsrätt är en nödvändig och effektiv

metod för att undvika utarmning i situationer där det inte är klarlagt vem som äger marken och får bruka den. Redovisningsprocesser som visar värdet av naturtillgångar är ännu ej fullt utvecklade, men det är ett lovande redskap för att undvika utarmning genom att synliggöra värden, kostnader och vinster för beslutsfattandet, även uttryckt i icke monetära värden.

Box 7.8 Ekonomiska bidrag till restaurering

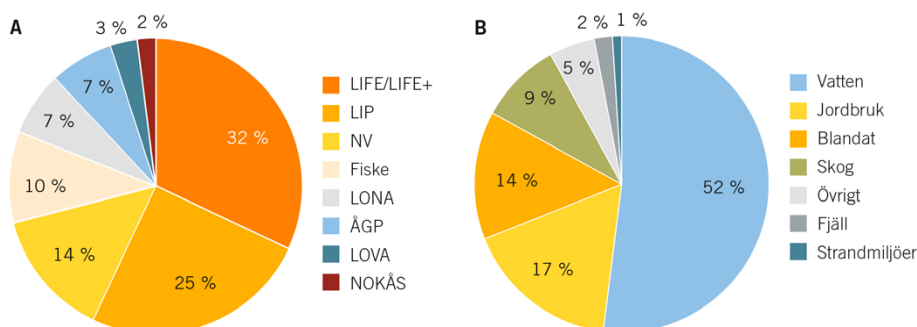
Torbjörn Ebenhard & Camilla Sandström

Under perioden 1995 till 2011 anslög svenska centrala myndigheter och EU-kommissionen 943 miljoner kronor till restaureringsprojekt i svenska ekosystem, genom åtta olika program för natur- och kulturmiljövård:

- Naturvårdsverkets generella naturvårdsanslag (NV)
- Lokala investeringsprogram (LIP)
- Lokala naturvårdssatsningen (LONA)
- Lokala vattenvårdsprojekt (LOVA)
- Åtgärdsprogram för hotade arter (ÅGP)
- Fiske- och vattenvårdsbidrag
- Natur- och kulturmiljövårdsåtgärder i skogen (NOKÅS)
- LIFE och LIFE+

Den totala summan som användes för restaurering var betydligt större, eftersom de flesta bidragen kräver motfinansiering från den lokala aktören, som kan vara en kommun, ett företag eller en organisation. Uppskattningsvis användes totalt 1,9–2,8 miljarder kronor till restaureringsverksamhet under denna period. Den enskilt största bidragsgivaren var EU-kommissionen, genom EU-programmen LIFE och LIFE+, med ungefär en tredjedel av bidragssumman. På nationell nivå gav de lokala investeringsprogrammen (LIP) ett stort bidrag, med syftet att hjälpa kommuner uppnå större hållbarhet. Övriga bidragsprogram har haft mer avgränsade syften i olika sektorer och miljöer.

Forskaren Sara Borgström med kollegor har undersökt hur dessa medel användes. Ungefär hälften av bidragsmedlen har använts för restaurering i vattenmiljöer, och en femtedel i odlingslandskapet. Både akvatiska och odlingslandskapets miljöer är starkt påverkade av mänsklig aktivitet, i odlingslandskapet av en övergång från äldre traditionellt brukande till modernt intensivt jordbruk. I båda kategorierna ingår bidrag till att vårda och restaurera miljöer, och till insatser för enskilda arter, till exempel genom återinplantering. De flesta restaureringsprojekten är relativt småskaliga eller fokuserar på enskilda arter. Borgström och kollegor efterlyser storskaligare restaureringsprojekt som hanterar större ekosystem och lägger mer fokus på ekosystemfunktioner. Det kräver i sin tur en tydligare behovsidentifiering, planering och samordning av insatser.



Procentuell fördelning av bidrag för ekologisk restaurering i Sverige åren 1995–2011. I A visas fördelning av bidragsgivande program. I B visas fördelning på olika miljöer där restaurering bedrivits. Totalt anslogs 943 miljoner kronor. (Figur: Efter figur i Borgström et al. 2016)

Källa:

Borgström, S., Zachrisson, A. & Eckerberg, K. 2016. Funding ecological restoration policy in practice – patterns of short-termism and regional biases. *Land Use Policy* 52:439–453.

Integrerad landskapsplanering som involverar både den offentliga och den privata sektorn kan bidra till att möta utarmningen av landekosystem genom att skapa synergier mellan olika samhällssektorer och minimera målkonflikter.

En sådan planeringsprocess bör innehålla instrument som stimulerar hållbar markanvändning, mekanismer för lokalt deltagande i beslutsfattande och skötsel (inklusive traditionella och lokala sedvänjor), åtgärder för anpassning till klimatförändringar, mekanismer för att höja det sociala ansvarstagandet bland företag i den privata sektorn, och den ska integreras med planer i andra samhällssektorer (se svenska exempel i box 7.9 och 7.10 om grön infrastruktur).

Box 7.9 Integrerad landskapsplanering för grön infrastruktur

Torbjörn Ebenhard

IPBES-rapporten efterlyser processer för integrerad landskapsplanering som kan stimulera hållbar markanvändning, involvera lokala intressenter genom delaktighet i beslutsfattande och skötsel, skapa synergier mellan olika samhällssektorer och minimera målkonflikter. I Sverige är arbetet med grön infrastruktur och ekosystemtjänster i landskapet en viktig del i en sådan planeringsprocess. Grön infrastruktur definieras som ekologiskt funktionella nätverk av livsmiljöer och strukturer, naturområden samt anlagda element som utformas, brukas och förvaltas på ett sätt så att biologisk mångfald bevaras och för samhället viktiga ekosystemtjänster främjas i hela landskapet. I praktiken innebär det att skydd, bevarande, restaurering och återskapande av livsmiljöer, ekosystemfunktioner och naturliga processer beaktas i såväl fysisk planering och pågående mark- och vattenanvändning som i brukande och förvaltning av naturresurser.

Rumslig planering för grön infrastruktur tillämpas dels på den regionala nivån, dels på den lokala. Länsstyrelserna tar fram länsvisa regionala handlingsplaner för grön infrastruktur i enlighet med regeringens strategi för biologisk mångfald och ekosystemtjänster, medan kommunerna arbetar med översiktsplaner i enlighet med plan- och bygglagen (PBL).

De regionala handlingsplanerna ska stimulera både hållbart brukande och naturvårdsåtgärder i landskapet, och integrera alla olika samhällssektorer. De ger:

- Underlag för landskapsplanering i brukande och hållbar förvaltning av mark och vatten, både för myndigheter och privata aktörer.
- Ett gemensamt kunskapsunderlag för samråd och samverkan mellan olika aktörer.
- Ett ramverk för landskapsplanering av offentliga naturvårdsinsatser.
- Ett övergripande underlag för kommunernas fysiska planering och tillståndsgivning för verksamheter enligt PBL.

De regionala handlingsplanerna ska kartlägga värdefulla naturtyper och ekosystemtjänster, och göra prioriteringar och avvägningar mellan olika intressen i landskapet för att undvika framtida konflikter, och hjälpa olika sektorer att hitta synergier mellan olika verksamheter och mål. Planerna kan också bidra med att identifiera lämpliga områden för ekologisk kompensation, och områden som är i behov av restaurering för att stärka den gröna infrastrukturen.

Den kommunala översiktsplanen är det viktigaste planinstrumentet för mark- och vattenanvändning. Planen visar hur kommunens ekologiska strukturer och funktioner ska utvecklas tillsammans med bebyggelse och infrastruktur. Den är ett lämpligt redskap för att beakta kumulativa effekter av olika utvecklingsprojekt, tillsammans med den strategiska miljöbedömningen. Boverket har utvecklat en metod för att integrera ekosystemtjänster i översiktsplanen. Översiktsplanen är också vägledande för utformning av detaljplaner, förhandsbesked och bygglov. Vid utformningen av översiktsplanen ska kommunens medborgare, företag och organisationer ges möjlighet att påverka genom ett brett samråd.

Den praktiska tillämpningen av regionala handlingsplaner och kommunala översiktsplaner för att åstadkomma en grön infrastruktur är fortfarande i sin linda, och inte helt utan svårigheter (se box 7.10).

Källa:

Naturvårdsverket 2019. Grön infrastruktur och fysisk planering – så kan planeringen bidra. Broschyr.
<https://www.naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/Publikationer/ISBN/8800/978-91-620-8843-9/>

Box 7.10 Grön översiktsplanering i fjäll- och fjällnära landskap

Torbjörn Ebenhard & Camilla Sandström

Effekten av integrerad landskapsplanering genom regionala handlingsplaner för grön infrastruktur och kommunal översiktsplanering som beskrivs i box 7.9 beror på hur väl alla involverade aktörer lyckas genomföra processen. Forskaren Therese Bjärstig och hennes kollegor har undersökt hur detta har fungerat i en stor, men glest befolkad kommun: Vilhelmina. Studien omfattade revideringen av en gammal översiktsplan. Istället för att studera pågående processer och utvärdera resultatet gick forskarna in och designade och genomförde en delaktighetsprocess, i samverkan med kommunen, som involverade olika intressenter i kommunen.

Ett grundläggande problem visade sig vara förståelsen för begreppen grön infrastruktur och ekosystemtjänster, både bland politiker, myndighetspersoner och olika intressenter. Det var även svårt att operationalisera och konkretisera dessa begrepp i delaktighetsprocessen. Det saknades relevanta och användbara data. Erfarenheter av att använda ekosystemtjänstbegreppet i svenska kommuner är generellt sett relativt positiva, men framgångsrik tillämpning som beslutsstöd kan begränsas av otidigheter i detaljeringsgrad, definitioner och vägledning.

Forskarna identifierade ett antal hinder för effektiv revidering av kommunens översiktsplan.

- Bristande resurser, både när det gäller ekonomiska, personella och kunskapsmässiga aspekter var ett tydligt hinder.
- I planarbetet dominerade ofta ett fåtal sektorer med stor ekonomisk betydelse för kommunen, i synnerhet skogsbruket, medan tvärgående integrering var svårt.
- Intresset och engagemanget för grön infrastruktur och ekosystemtjänster var lågt, både bland politiker och andra intressenter.
- Bland kommunens medborgare är det få som vet vad en översiktsplanering är, och varför den är viktig. Det var därför svårt att stärka samrådet genom deltagandeprocesser. En lärdom från den process som genomfördes var att deltagande måste få ta tid.
- Boverkets vägledning för genomförandet av en översiktsplanering var svår att tillämpa i glesbygdskommuner.

Många lokala aktörer upplevde det som att Boverkets vägledning är gjord med ett urbant fokus. Ett uttryck för en sådan urban norm var de utpekade riksintressena. Vilhelmina kommun rymmer stora områden riksintressen. De upplevdes inte motsvara kommunens egna behov, utan uppfattades som att statens och storstadens intressen sätts före de lokala. I Vilhelmina, liksom i många andra fjällkommuner, överlappar olika och ibland motstående riksintressen varandra, till exempel vindkraft och Natura 2000 eller rennäring. Den totala arealen utpekade riksintressen överstiger, vida, de tillgängliga arealerna. Varken miljömålen eller miljölagstiftningen ger tydlig vägledning i hur olika markanvändningsintressen, däribland riksintressen, ska vägas mot varandra. Detta innebär svåra avvägningar i översiktsplaneringen och små möjligheter till långsiktigt hållbar landskapsplanering. Det går inte heller att bortse ifrån att politiska partier har olika prioriteringar som också påverkar processen men även utfallet.

Forskarna i studien rekommenderar att staten ger stöd till genomförande och revisioner av översiktsplaner i resurssvagare kommuner. De förordar också en översyn av plan- och bygglagen (PBL) för att förenkla processen, och möjliggöra lokala anpassningar och löpande uppdateringar. Översiktsplanen är idag inte rättsligt bindande, endast vägledande. Forskarna menar att en rättsligt bindande översiktsplan skulle kunna göra myndigheternas beslut om markanvändning mer förutsägbara.

Källor:

Bjärstig, T., Zachrisson, A., Svensson, J. & Thellbro, C. 2018. Grön översiktsplanering i fjäll- och fjällnära landskap. Deltagande planering för en innovativ och hållbar översiktsplan för Vilhelmina kommun. Rapport 6811, Naturvårdsverket, Stockholm. <http://www.naturvardsverket.se/978-91-620-6811-0>

Svensson, J., Neumann, W., Bjärstig, T., Zachrisson, A. & Thellbro, C. 2020. Landscape approaches to sustainability – aspects of conflict, integration and synergy in national public land-use interests. Sustainability 12, 5113; doi:10.3390/su12125113.

Människoskapade tillgångar [anthropogenic assets], till exempel kunskap, kapacitet och resurser, som behövs för att möta utarmningen av landekosystem är ojämnt fördelade inom och i synnerhet mellan länder och regioner. Den brist på kunskap, kompetens, kapacitet och resurser som råder i många länder måste adresseras. I synnerhet behövs kapacitetsuppbyggnad när det gäller hållbar markanvändning, inklusive effektiva övervakningssystem, i många utvecklingsländer som har svåra problem med utarmning av landekosystem. Arbetsintensiva restaureringsmetoder kan vara mer realistiska i länder med låga arbetskraftskostnader, men de hänger ändå på att det finns tillräcklig kunskap om lämpliga metoder.

Institutionella reformer som möjliggör lokalt deltagande och tillämpning av både vetenskaplig och lokal och traditionell kunskap har visat sig stödja restaurering av skogar, jordar, biologisk mångfald och vattenkvalitet i utvecklingsländer. I Nepal har etableringen av Community Forest Users Groups framgångsrikt lett till minskad avskogning och utarmning av skogar, och till restaurering av utarmade skogar. I andra länder och sammanhang har juridiska instrument och stärkta mekanismer för regelefterlevnad hos lokala myndigheter varit framkomliga åtgärder, till exempel för restaurering av utarmade avrinningsområden i Kinas lössjordsregion.

Hållbar resursanvändning kräver sektorsövergripande ansatser. Med enbart sektorsvisa åtgärder för att nå olika globala mål för livsmedel, vatten och energi, samtidigt som klimatförändringarna och förlust biologisk mångfald ska stoppas, kan bara vissa mål nås, men inte alla, eftersom det råder grundläggande konflikter mellan dessa sektorbaserade lösningarna. Det behövs integrerade ansatser för att finna lösningar på utarmningen av landekosystem, ansatser som kan hantera interaktioner mellan produktion av varor, stigande efterfrågan från en växande befolkning, ökande konsumtionsnivåer, och miljön.

Vissa regioner kommer att drabbas hårdare av utarmning av landekosystem. De närmsta decennierna kommer tillfällig och kronisk brist på livsmedel, vatten och energi att bli vanligare, med lokal variation i omfattning och typ av brister. Det finns en påtaglig risk att detta leder till svårhanterliga sociala och miljömässiga problem i regioner som kännetecknas av en kombination av egenskaper: lågproducerande jordar som är känsliga för utarmning, klimatförändringar som förvärrar utarmningseffekter, begränsad tillgång till ännu ej använd odlingsbar mark, hög befolkningstäthet eller befolkningstillväxt, utbredd fattigdom, och svaga institutioner och politiska system. I sådana områden kan allvarlig brist på mat, vatten och godtagbar livsmiljö leda till social och ekonomisk instabilitet, konflikt och massmigration, som också kan destabilisera intilliggande områden. Stora delar av världens torra och halvtorra regioner kännetecknas av sådana egenskaper.

Gradvisa förändringar kommer inte att vara tillräckliga. För att möta utarmningseffekterna behövs omfattande transformativa förändringar i tre huvudområden: konsumtion, befolkningstillväxt och teknologiöverföring. Förändringar inom de tre områdena påverkar markanvändningen var för sig, men för att uppnå hållbar markanvändning, begränsa klimatförändringar och stoppa förlust av biologisk mångfald behövs förändringar i alla tre områdena samtidigt. Det behövs också fattigdomsbekämpning och byggande av effektiva institutioner för politikens genomförande.

För att stoppa omställningen av mark krävs effektivare produktionssystem. Förändringar i produktionssystem för livsmedel, timmer, fiber och bioenergi kan antingen minska eller öka trycket på mark- och vattenresurserna, och därmed minska eller öka utarmningen av landekosystem. Hållbar intensifiering i boskapskötsel, jord- och skogsbruk, om det kan uppnås, kan minska behovet av markomställning, och därmed förhindra fortsatt förlust av biologisk mångfald, markinlagrat kol och markens vattenbindande förmåga. Sådan intensifiering är möjlig, särskilt i regioner där nuvarande skördar per hektar är låga, om olika fysiska, institutionella och teknologiska begränsningar kan undanröjas. För att uppnå detta krävs åtgärder av flera olika typer: utveckling och spridning av lämplig teknologi, belöningsystem för hållbara brukningsmetoder, särskilt i resursfattiga områden, tillgång till marknader och kapital, reform av institutioner, och miljövard.

Ansvarstagande konsumtion är absolut nödvändig för att stoppa utarmningen. Nu rådande globala konsumtionsmönster förväntas orsaka ökande negativa konsekvenser för landekosystem, biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Ändrade konsumtionsvanor och minskad avfallsmängd skulle märkbart minska risken för en sådan utveckling (se svenska exempel i box 7.11 om konsumtionsval). Ökad efterfrågan på mat, fibrer och bioenergi på grund av befolkningstillväxt och höjd konsumtion per person kommer sannolikt att leda till att kvarvarande naturliga miljöer tas i anspråk för boskapskötsel, jord- och skogsbruk. Minskad köttkonsumtion, och därmed ett skifte från boskapsbaserad till växtbaserad matproduktion, kan minska miljöbelastningen. Åtgärder för att höja utbildningsnivån, förbättra hälsovården, höja den sociala tryggheten och inrätta fysisk planering som styr vilken mark som används, skulle bidra till att minska förlusten av biologisk mångfald och ekosystemtjänster, och risken för social instabilitet, särskilt i områden med hög befolkningstillväxt och liten tillgång på odlingsbar mark.

Box 7.11 Medvetna konsumtionsval motverkar utarmning av ekosystem: Köttguiden ger vägledning

Torbjörn Ebenhard

Det finns starka kopplingar mellan svenskarnas köttkonsumtion och utarmning av landekosystem, med både positiva och negativa effekter. Köttkonsumtionen kan därför både vara en viktig indirekt drivkraft som orsakar utarmning av ekosystem, och en betydelsefull faktor som bidrar till att undvika eller minska utarmning. Allt hänger på hur mycket, och framförallt vilket kött vi äter.

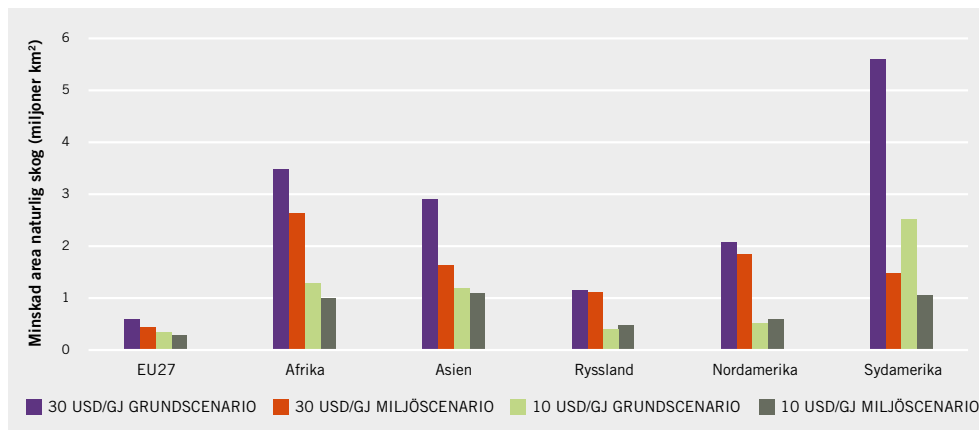
En stor del av de svenska konsumenternas ekologiska fotavtryck i andra länder består av de negativa miljöeffekter Sverige exporterar till de länder från vilka vi importerar varor som produceras med en betydande miljöbelastning. Ett exempel är det nötkött Sverige importerar från länder i Sydamerika. Nötköttsproduktion är den främsta drivkraften bakom avskogningen av Amazonas i Brasilien, genom omställning till betesmark och sojaodlingar. Sojan används bland annat som foder till nötkreaturen och importeras även till Sverige för detta ändamål. Det innebär att även den svenska köttproduktion kan bidra till utarmning av ekosystem i andra länder. Å andra sidan är bristen på betande nötkreatur i det svenska odlingslandskapet en viktig drivkraft bakom utarmning av ängs- och hagmarker. Sådana gräsmarker som inte längre hävdas eller betas växer igen, vilket innebär förlust av både biologisk mångfald och viktiga ekosystemtjänster. Kött är en viktig proteinkälla, och betesmarker som bidrar till produktionen av kött levererar därför en försörjande ekosystemtjänst, förutom andra tjänster.

Som svensk köttkonsument är det därmed viktigt att vara medveten om vilka effekterna blir av den egna konsumtionen; de kan vara antingen positiva eller negativa för ekosystem och biologisk mångfald, beroende hur djurhållningen ser ut. Ett praktiskt redskap för att göra "rätt" val är Världsnaturfondens (WWF) Köttguiden, som finns både som broschyr och mobilapp. Köttguiden ger grönt, gult eller rött ljus för olika sorters kött som finns på den svenska marknaden. Kriterierna i bedömningen tar hänsyn till effekter på djurvälståndet, klimatet och den biologiska mångfalden, och på hur mycket kemiska bekämpningsmedel och antibiotika som används i produktionen. Med avseende på biologisk mångfald ges grönt ljus för nötkött bara till produkter som är KRAV-märkta, kommer från certifierat naturbete, eller följer kraven för ekologisk odling. Allt nötkött som importerats från Brasilien, eller producerats i Sverige med importerad soja, får rött ljus.

Källa:

Världsnaturfonden WWF Sverige 2019. Köttguiden. <https://www.wwf.se/mat-och-jordbruk/kottguiden/>

Bioenergi, särskilt bioenergi med avskiljning och lagring av koldioxid, har förts fram som ett viktigt element i strategier för begränsning av klimatförändringar som tillämpar negativa utsläpp för att nå utsläppsmålen. Scenarier som begränsar den globala temperaturökningen till 2 grader över förindustriella nivåer bygger på att storskalig produktion av biobränslen får ta i anspråk 1,5 miljoner kvadratkilometer mark (tre gånger Sveriges landyta) till år 2050, och 4 till 6 miljoner kvadratkilometer till 2100 (figur 7.3). Kraftigt ökad produktion av biomassa som tar så stora områden i anspråk kommer att förvärra förlusten av biologisk mångfald och bristen på sötvatten, och konkurrera med matproduktionen, vilket kan ge indirekta förändringar i markanvändning och utmana livsmedelstryggheten.



Figur 7.3 Projicerad kumulativ förlust av naturliga skogar till år 2050, givet olika nivåer för prisutveckling på skogsbiobränsle. Analysen bygger på bedömt behov av skogsråvaror, inklusive skogsbiobränsle, fram till år 2050, med ett antagande om att skogsbiobränsle kommer att utgöra en relativt sett större andel av skogsprodukterna, och att en stor del av behovet kommer att täckas genom uttag i tropiska länder. I olika scenarier gjordes olika antaganden om hur priset på skogsbiobränsle (10 respektive 30 US dollar per gigajoule) kommer att utvecklas, och om framtida omfattning av nya skyddade områden för urskogar (miljöscenarier med stora avsättningar). Naturliga skogar förväntas försvinna i stor utsträckning, och mest om priset på skogsbiobränsle blir högt. I scenarier med högt biobränslepris, och inga nya skyddade områden, kommer förlusterna att motsvara mer än hälften av kvarvarande skogar i tropikerna. Inrättande av skogsreservat kan motverka förlusten, men bevarandet kommer att ställas mot vinsterna i ökad biobränsleproduktion. (Figur 7.19 i IPBES-rapporten)

8. Kunskap för beslutsfattande

IPBES-rapportens kapitel 8 *Decision support to address land degradation and support restoration of degraded land* handlar om vilken information som behövs i beslutsfattandet, och vilken institutionell kompetens som behövs för att planera, styra och driva arbetet med att motverka utarmning av ekosystem. Nedanstående stycken återger sammanfattningen till kapitel 8, tillsammans med två relevanta stycken från sammanfattningen till kapitel 7, i direkt översättning.

Beslut om strategier för att undvika utarmning av landekosystem och för restaurering kräver analys och tillgång till information. En sådan analys kan underlätta jämförelser mellan olika långsiktiga och kortsiktiga för- och nackdelar med möjliga handlingsalternativ i ett givet socio-ekologiskt system. Beslut om lämplig handling har större möjlighet att nå uppsatta mål om de baseras på vetenskaplig granskning av risker, kostnader och vinster, och sociala och miljömässiga effekter av olika handlingsalternativ. Alla åtgärder för att undvika utarmning och restaurera utarmade områden begränsas dock av tillgången på resurser, teknologi, kunskap om systemet, och institutionell kompetens, vilket också måste beaktas i analysen.

Även om beslutsfattare har tillgång till konceptuella ramverk för att motverka utarmning av landekosystem, och för att möjliggöra restaurering, är nuvarande kunskapsläge och praktiska redskap otillräckliga för att stödja evidensbaserat beslutsfattande. För att kunna tillämpa existerande praktiska redskap, och förse dem med nödvändiga data, behövs samarbete över disciplin-gränser, och bättre förutsättningar. Övervakningsstrategier, uppföljningssystem och relevanta utgångsvärden behövs för att mäta och förstå utarmningen, och för att designa, genomföra och löpande anpassa åtgärder för att motverka utarmning av landekosystem och för restaurering. I dagsläget fokuserar de flesta redskap för beslutsstöd på att bedöma landskapets biofysiska tillstånd. För att fånga interaktioner mellan ekologiska och sociala faktorer krävs mer integrerade redskap som kombinerar socio-ekonomiska och biofysiska parametrar, och försök görs för att ta fram sådana redskap (se svenska exempel i box 8.1 om ekologiska och sociala metodologiska ramverk).

Box 8.1 Sociala metodologiska ramverk för återinplantering av djur och växter

Torbjörn Ebenhard & Camilla Sandström

Återinplantering av djur- och växtarter är en form av restaurering av biologisk mångfald som ofta är kontroversiell, av flera olika anledningar. Det är en mycket resurskrävande form av naturvård, i synnerhet om den involverar avel eller odling i fångenskap för att producera de djur och växter som ska släppas fria. Det upplevs också ofta som en alltför manipulativ form av naturvård, som ändå inte kan återskapa något "naturligt", och om det handlar om arter som kan utgöra en fara eller olägenhet för människan och hennes näringar kan en återinplantering vara ovälkommen. Det kan leda till konflikter som i slutändan omöjliggör en sådan restaurering.

I Sverige har ett antal hotade arters populationer restaurerats genom avel i fångenskap och återinplantering, eller genom förflyttning av individer från ett område till ett annat. Lyckade exempel är bland annat bäver, berguv, pilgrimsfalk, fjällgås och grönläckig padda. Arbete pågår även med vitryggig hackspett, men ännu återstår att se om det leder till en restaurerad population. Många har talat för att importera ryska vargar och släppa ut dem i Sverige, för att förbättra den svensk-norska populationens genetiska status, men det har ännu inte tillåtits, på grund av en negativ opinion mot sådana ingrepp. På samma sätt har förslag om att sätta ut visenter i svenska skogar inte resulterat i några återinplanteringsförsök. Både vargar och visenter upplevs utgöra en fara för människor, vilket enligt forskaren Camilla Sandström är den faktor som orsakar det starkaste motståndet mot återinplanteringsprojekt. Konflikter kring sådana projekt kan också böttna i risk för ekonomisk skada, men även etiska (till exempel norskt motstånd mot svenska fjällgåsprojektet) och estetiska ställningstaganden.

När bävern återinplanterades i Sverige för snart hundra år sedan fanns ingen utvecklad metodik för sådana projekt. Bävvar importerades och släpptes ut, och så hoppades man på det bästa. Mot alla odds, tycks det, lyckades bävern ändå återerövra hela landet. De flesta återinplanteringsprojekt som utförts på det sättet har dock misslyckats. Numera finns väl utvecklade protokoll för genomförande av återinplanteringsprojekt som beaktar alla ekologiska och genetiska aspekter. Det handlar bland annat om bedömningar av den blivande livsmiljöns ekologiska lämplighet – att tidigare hotfaktorer är undanröjda – och om risken för spridning av främmande genmaterial och sjukdomar, beräkningar av hur många individer som behöver sättas ut, och olika kriterier för övervakning och bedömning av framgång.

När det gäller de mänskliga dimensionerna av återinplanteringsprojekt är situationen annorlunda. Mycket mindre har gjorts för att ta fram metodik för att involvera alla människor som berörs av ett sådant projekt, och den metodik som existerar tillämpas inte regelmässigt. IPBES-rapporten pekar på behovet av att fånga interaktioner mellan ekologiska och sociala faktorer för att motverka utarmning, och det behovet syns särskilt tydligt när det gäller återinplanteringsprojekt, som ofta resulterar i konflikter.

Camilla Sandström och hennes kollegor har föreslagit ett formaliserat protokoll för att arbeta med de mänskliga dimensionerna före, under och efter ett återinplanteringsprojekt. Metoden bygger på ett aktivt deltagande och inflytande för alla som på något sätt berörs, tydlighet och transparens i styrningen, och formulerade mål för, och uppföljning av, både ekologiska och sociala faktorer. Ett återinplanteringsprojekt som åtnjuter bred legitimitet bland alla intressenter har mycket större chans att lyckas.

Redan innan någon utsättning kan göras ska projektet planeras och de sociala förutsättningarna för genomförandet utvärderas. I detta ingår att utvärdera alla sociala, kulturella och ekonomiska risker och möjligheter som projektet kan medföra för berörda enskilda, företag och organisationer, och en kostnads-nyttoanalys upprättas, med definierade parametrar för uppföljning av utfallet.

Box 8.1 Forts.

I många återinplanteringsprojekt har attitydundersökningar genomförts. Det är viktigt att sådana undersökningar görs tidigt, innan projektet hunnit leda till en konflikt, och att de ställer frågor som faktiskt relaterar till den metod och det resultat som projektet syftar till. Människor kan vara positivt inställda till en art, och även till en naturlig spridning av arten, men vara motståndare till en aktiv återinplantering. Negativa attityder till en återinplantering är inte lätta att ändra på enbart genom att förmedla information om arten, planerade metoder eller bedömda risker. Legitimiteten i ett återinplanteringsprojekt kan snarare stärkas genom mer omfattande analyser av ett lokalsamhälles kapacitet att hantera återinplanteringsens effekter, och att identifiera möjligheter att begränsa negativa effekter.

Under och efter utsättningarna är det viktigt att löpande övervaka utfallet, både när det gäller djur- eller växtartens status, och när det gäller de sociala faktorerna, till exempel hur attityder förändras och om de kostnader och nyttor som ingick i kostnads-nyttoanalysen utvecklas så som tänkt. Övervakningen ska också leda till lärande, för alla involverade, både när det gäller att förbättra de ekologiska metoderna, och för att bättre tillämpa protokollet för de mänskliga dimensionerna.

Källa:

Riley, S. J. & Sandström, C. 2016. Human dimensions insights for reintroductions of fish and wildlife populations. Sid. 55-77 i: Jachowski, D.S., Millspaugh, J.J., Angermeier, P. & Slotow R. (red.) Reintroduction of fish and wildlife populations. University of California Press, Oakland.

Institutionell kompetens och olika policyinstrument är viktiga faktorer som kan driva både utarmning av landekosystem och restaurering. Arbetet med att designa och tillämpa en uppsättning effektiva policyinstrument bygger på att det finns institutioner i samhället med tillräcklig kompetens. Det vetenskapliga arbetet med att utvärdera olika policyinstruments och institutioners kompetens, effektivitet och påverkan, när det gäller utarmning av landekosystem, är fortfarande i sin linda (se svenskt exempel i box 8.2).

Institutioner som klarar av att tillämpa och samordna en rad olika policyinstrument är bättre på att motverka utarmning av landekosystem och åstadkomma restaurering. För att designa, välja, tillämpa och samordna policyinstrument, till exempel juridiska, reglerande, finansiella, kulturella eller tekniska åtgärder, behövs flera olika institutionella kompetenser. Ekonomiska instrument som ersättningar för ekosystemtjänster och biologisk mångfald är effektiva i teorin, men för att de ska leverera önskat resultat krävs institutionell kapacitet på flera områden.

Box 8.2 Institutionell kompetens för effektiv restaurering

Torbjörn Ebenhard & Camilla Sandström

Institutionell kompetens är en nyckelfaktor i arbetet med att motverka utarmning av ekosystem, enligt IPBES. Detta förutsätter flera olika sorters kompetens. Grundläggande är biologisk kunskap om hur ekosystem och djur- och växtpopulationer fungerar, och om hur utarmning har förändrat ekosystemen från ett önskvärt tillstånd. För insatserna krävs också teknisk kompetens om hur restaureringen rent praktiskt ska gå till. Utöver dessa behövs också kunskap hos utförande myndighet, företag eller organisation om hur ett restaureringsprojekt organiseras och finansieras, vilket inkluderar att skapa dialog med andra intressenter och att söka bidrag från olika bidragsgivare. För bidragsgivande myndigheter är det väsentligt att bygga upp en egen kompetens om hur ett bidragssystem ska vara konstruerat för att fungera som ett effektivt styrmedel, och hur resultatet av restaurering ska utvärderas.

Svenska erfarenheter bekräftar denna bild. Forskaren Katarina Eckerberg och hennes kollegor har analyserat det svenska bidragssystemet för restaureringsprojekt, där olika centrala myndigheter ger bidrag till lokala aktörer genom åtta olika bidragsprogram (se box 7.8). De fann att olika län fått mycket olika summor pengar till olika restaureringsprojekt, och att variationen inte förklarades av länens storlek, befolkningens mängd (som skulle kunna vara kopplad till utarmningsgrad), eller arean av olika miljöer som bidragen riktats till. En av slutsatserna var att länens och kommunernas (varierande) kompetens när det gäller att organisera restaureringsprojekt, och att söka medel för dem, avgjorde vart pengarna gick, och inte nationella behovsbaserade prioriteringar. Det betyder att medlen inte nödvändigtvis gick till de mest prioriterade objekten. Forskarna fann också att de olika programmen var relativt kortvariga i sina satsningar. Det gjorde det svårt för de lokala aktörerna att göra långsiktiga satsningar på restaurering som en del av bredare program för hållbar utveckling och grön infrastruktur, och att upprätthålla lokal biologisk, teknisk och institutionell kompetens. Institutionell kompetens handlar inte bara om att kunna hitta finansiering, utan även om ha ändamålsenliga processer för att planera, genomföra och utvärdera restaurering.

Susan Baker och Katarina Eckerberg har föreslagit ett ramverk för utvärdering av restaureringsprojekt som beaktar det faktum att projekten kan ha varierande syften, med olika mer eller mindre väl uttalade målbilder (olika utgångsvärden, se tabell 2.2), som nås genom olika tekniska åtgärder. Det övergripande syftet kan vara att återskapa ekosystem som funnits på platsen tidigare, att tillfredsställa lagkrav i samband med exploatering, att upprätthålla ekosystemtjänster av olika slag, att anpassa ett hållbart nyttjande till klimatförändringar, eller att av etiska skäl kompensera för skador på naturen. Utvärderingen kan användas för att bedöma projektets kostnadseffektivitet, och för återrapportering till finansierare, men också för att ge återkoppling till intressenter som deltagit i planeringen av projektet, och för att skapa legitimitet för åtgärderna bland politiker och administratörer. I de fall restaureringsprojektet involverar en avvägning mellan olika intressen, är det relevant att inkludera indikatorer som kan visa utfallet av avvägningen.

Källor:

Borgström, S., Zachrisson, A. & Eckerberg, K. 2016. Funding ecological restoration policy in practice – patterns of short-termism and regional biases. *Land Use Policy* 52:439-453.

Baker, S. & Eckerberg, K. 2016. Ecological restoration success: a policy analysis understanding. *Restoration Ecology* 24:284–290.

Ökande komplexitet kräver institutioner som kan anpassa sig. Utarmning av landekosystem är en komplex process, både när det gäller bakomliggande drivkrafter och utarmningens effekter, som förändras i allt högre takt, vilket kräver komplexa samhällslösningar, understödda av nya institutionella och politiska arrangemang. Utarmning av landekosystem är ett typiskt resistent problem (eller förrädiskt problem, eng. *wicked problem*), där problemets komplexa utmaningar krockar med föreställningen att lösningar ska vara enkla och politiskt attraktiva. Särskilt i sårbara regioner kommer utarmningsproblemet att växa fortare än vad institutionerna kan hantera, vilket leder till en ”påhittighetsbrist” när det gäller att hitta lösningar. Effektiva strategier för att lösa utarmningsproblemet måste bygga på kontinuerlig interaktion, diskussion och förhandling med alla intressenter, inklusive ursprungsbefolkningar och lokalsamhällen, och hantera underliggande frågor kring rättvisa, jämställdhet och könsroller.

Integrerade modeller och scenarier är omistliga verktyg för att nysta upp komplexitet. Integrerade rumsliga modeller är redskap för att förstå komplexa utarmningsprocesser. De gör det möjligt att förstå vilka besvärliga avvägningar som måste göras, hur olika faktorer beror på varandra, och vilka synergier som går att finna, när det gäller biologisk mångfald och ekosystemtjänster. För tillfället finns inget framtaget scenario som samtidigt kan beakta förändringar i jordegenskaper, vatten, skogsproduktion, bioenergitillförsel, klimatförändringar och biologisk mångfald. Följaktligen är det många avvägningar, synergier och interaktioner som inte beaktas eller ens är kända. Denna brist måste åtgärdas så att modeller kan fungera fullt ut som redskap för att integrerat hantera en rad olika biofysiska och samhällseliga drivkrafter.

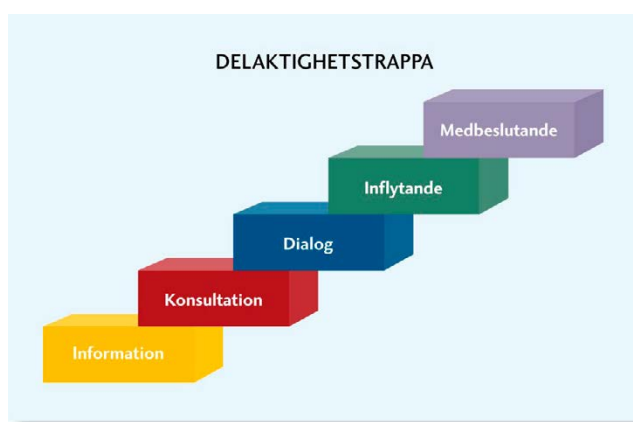
Lokal och traditionell kunskap och sedvänjor används av lokalsamhällen och urfolk för att åstadkomma hållbar markanvändning. För att sedvänjor ska kunna tillämpas i moderna policyinstrument krävs att åtgärder för restaurering av utarmade marker baseras på delaktighet som involverar många olika intressenter. Synliggörandet av lokala informella regelverk [*community protocols*] kan spela en viktig roll för respekten för traditionella normer och sedvänjor i formellt beslutsfattande. Olika delaktighetsprocedurer som involverar lokala intressenter kan leda till gemensam utveckling av restaureringsåtgärder och gemensamt överenskomna prioriteringar, vilket gör det lättare att uppnå synergier (se svenska exempel i box 8.3).

Box 8.3 Delaktighet och samverkan för att motverka utarmning i brukad skog

Torbjörn Ebenhard & Camilla Sandström

IPBES-rapporten trycker på behovet av delaktighetsprocedurer som involverar lokala intressenter, institutionell samordning, bred delaktighet och samhällsstyrning som överbryggar olika departement, kunskapssystem, samhällssektorer och intressentgrupper. Detta kan uppnås genom olika samverkansprocesser. Samverkan definieras som "processer och strukturer i politiskt beslutsfattande och förvaltning som engagerar aktörer över gränserna för offentliga myndigheter, politiska nivåer och/eller offentliga, privata och medborgerliga områden för att genomföra ett offentligt mål som annars inte skulle kunna uppnås". God samverkan kan leda till större tillit mellan myndigheter och medborgare, ökad legitimitet för politiska beslut samt att de som medverkat till att genomföra beslutet också tar ansvar för dess genomförande.

Det finns olika former av samverkan, med olika grad av delaktighet och inflytande över beslut som ska fattas, från delgivande av information till medbeslutande. Sveriges Kommuner och Regioner (SKR) har uttryckt detta som en delaktighetstrappa, med ökande grad av inflytande högre upp i trappan.



Delaktighetstrappan. SKR:s delaktighetstrappa som visar olika grad av inflytande i olika samverkansformer (Källa: Sveriges kommuner och regioner)

Johanna Johansson och hennes forskarkollegor har analyserat hur samverkansprocesser tillämpas inom den svenska skogssektorn. Det har handlat om processer som berört olika centrala sakfrågor, som att ta fram målbilder för god miljöhänsyn, målanpassad ungskogsskötsel och nyckelbiotoper, men även policy-inriktade samverkansprocesser.

Inom skogssektorn har olika former av samverkan tillämpats, som representerar olika steg i den ovan beskrivna delaktighetstrappan, där aktörerna haft olika grader av inflytande. De befintliga samverkansprocesserna har kritiserats för att enbart handla om att påverka aktörer, och inte om deltagande eller att påverka besluten. Många inblandade har med andra ord stannat kvar på de lägsta trappstegen. Det är dock ingen självklarhet att alla aktörer ska samverka på trappans högsta steg. Vilken typ av samverkan det ska handla om, för var och en av de olika aktörerna, beror på sammanhanget, och på vilka mandat och rättigheter som faktiskt givits till aktörerna. Det är därför lämpligt att i början på en samverkansprocess klargöra vilken typ av samverkan det ska handla om, och inte låta detta avgöras av andra maktförhållanden.

Johansson och kollegor fann att samverkansprocesser som fungerar dåligt ofta kännetecknas av en brist på balanserad representation, engagemang och legitimitet. Sammansättningen av deltagare kan framstå som mindre representativ och legitim, och genomförandet forcerat med begränsade resurser. För att samverkan ska fungera bra förutsätts att det avsätts tillräckligt med tid och resurser och att processen leds på ett initierat sätt. Det måste också klargöras från start vilken slags samverkan det handlar om, till exempel dialog eller delaktighet i beslut, och hur resultatet från processen ska tas om hand av beslutsfattare och myndigheter.

Källor:

Johansson, J., Bjärstig, T. & Sandström, C. 2020. Vägar till effektiva samverkansprocesser – styrning, deltagande och dialog inom skogspolitiken ramar. Future Forests Rapportserie 2020:3, Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå.
SKL 2011. Medborgardialog som del i styrprocessen. <https://webbutik.skr.se/bilder/artiklar/pdf/7164-625-5.pdf>

För att kunna bidra med lösningar till många olika miljömässiga och sociala utmaningar, och för att hitta synergier, måste strategier och beslut för att motverka utarmning av landekosystem vara samordnade med andra politikområden. Nationella beslut som genom minskad utarmning syftar till att trygga matförsörjningen bör också beakta inverkan på möjligheten att nå andra mål om till exempel vatten, energi och bostäder, både nationellt och lokalt. Det finns nu redskap och angreppssätt för att bedöma samstämmighet mellan olika politikområden. Färre målkonflikter, bättre samstämmighet och uppnåendet av synergier mellan olika beslutsområden kräver institutionell samordning, bred delaktighet och samhällsstyrning som överbryggar olika departement, kunskapssystem, samhällssektorer och intressentgrupper (se box 8.4 om hantering av målkonflikter i det svenska skogsbruket).

Box 8.4 Målkonflikter i skogsbruket

Torbjörn Ebenhard

Hållbar utveckling brukar beskrivas i tre olika dimensioner, som beaktar ekonomiska, sociala och miljömässiga eller ekologiska värden. Den svenska skogspolitiken erkänner alla tre dimensionerna i beskrivningen av vad skogen förväntas bidra med i samhällsutvecklingen, och i formuleringen av målen för hållbart skogsbruk. I genomförandet av skogspolitiken ges emellertid den ekonomiska dimensionen prioritet, vilket gör det svårt att nå målen för bevarande och hållbart nyttjande av biologisk mångfald i skogen. Resultatet är att utarmningen av skogsekosystemet fortsätter. Karin Beland Lindahl och hennes kollegor har analyserat den svenska skogspolitiken, som den uttrycks i skogslagstiftningen, Skogsstyrelsens föreskrifter och allmänna råd, de svenska miljö kvalitetsmålen, miljöbalken och regeringens propositioner om skog och biologisk mångfald. Analysen visar att genomförandet av skogspolitikens mål, i sådana instrument, begränsas av svaga styrmedel och brist på mekanismer för avvägningar mellan olika konkurrerande mål.

Förväntningarna på den svenska skogen är stora. Den ska leverera råvaror som virke och pappersmassa, ge energi i form av skogsbiobränsle som kan ersätta fossila bränslen, utgöra kolsänka som tar upp koldioxid ur atmosfären, hysa en rik biologisk mångfald, upprätthålla ekosystemfunktioner i landskapet, erbjuda rekreation i form av friluftsliv och jakt, producera bär och svamp, bevara ett kulturarv, och rymma skogsbyte för fåbodbruk och rennäring. Skogspolitiken erkänner alla dessa intressen, och de omnämns alla i de policydokument som reglerar skogens användning. Beland Lindahl och hennes kollegor uttrycker det som att politiken säger att vi vill ha "mer av allt". När det kommer till genomförandet av politiken är perspektivet smalare, och i slutändan prioriteras oftast ökad skogsproduktion. I miljömålssystemet finns inbyggda målkonflikter, till exempel mellan skogsvårdslagens produktionsmål och miljömål, och mellan produktionsmålet och rennäringen respektive kulturmiljövärden.

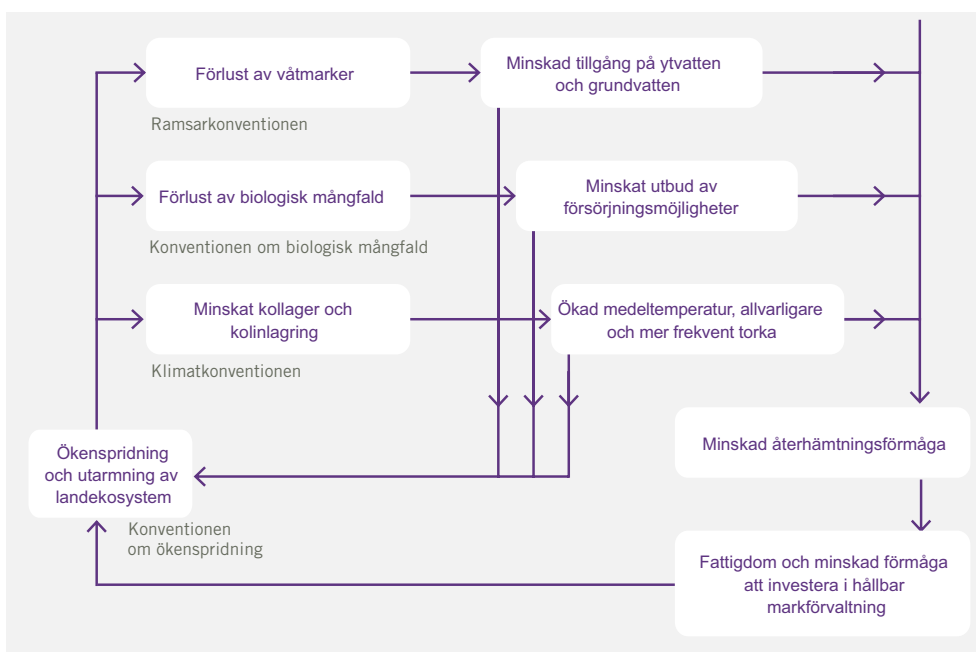
Ett effektivt genomförande av skogspolitiken är beroende av ändamålsenliga instrument för att göra prioriteringar och avvägningar, och för att hitta synergier. Beland Lindahl och kollegor bedömer att tillgängliga instrument och styrmedel är för otydliga och "mjuka" för att fungera för detta syfte. Dialoger, konsultationer, information och frivilliga åtaganden är inte tillräckliga för att göra avvägningar mellan den hållbara utvecklingens tre dimensioner. I en implementeringsprocess där olika intressenter har olika grad av makt och inflytande, oklara mandat och där ansvarsfördelningen är otydlig, är det ofta de inflytelserika ekonomiska intressena som får styra.

Vad hållbart nyttjande av skogens biologiska mångfald innebär, och hur det ska uppnås är inte tydligt formulerat i skogspolitiken. I den svenska skogspolitiken framställs det ofta som att alla olika intressen och mål i skogen går att uppnå samtidigt, med hjälp av tekniska innovationer, grön design, dialog, och utan större konflikter – en vision som Beland Lindahl och kollegor inte ser som särskilt realistisk. Utan tydliga politiska prioriteringar och kraftfullare styrmedel hänskjuts de besvärliga avvägningarna till lägre operativa nivåer, där beslutsprocesserna kan vara mindre transparenta, och där ett mer ensidigt skogsproduktionsperspektiv lätt dominerar.

Källa:

Beland Lindahl, K., Sténs, A., Sandström, C., Johansson, J., Lidskog, R., Ranius, T. & Roberge, J.-M. 2017. The Swedish forestry model: More of everything? *Forest Policy and Economics* 77:44-55.

Effektiva åtgärder som motverkar utarmning av landekosystem kan samtidigt bidra till genomförandet av miljörelaterade multilaterala avtal, som till exempel Konventionen om biologisk mångfald och dess Aichimål, FN:s Agenda 2030 för hållbar utveckling och Våtmarkskonventionen, och till klimatrelaterade avtal som till exempel Parisavtalet och REDD++. Om åtgärder för att undvika eller minska utarmning, och för att restaurera utarmade miljöer sätts in på flera olika nivåer, kan de resultera i nyttor på flera olika rumsliga och institutionella skalor och för flera olika politikområden och intressegrupper (figur 8.1). Strategier som inte beaktar utarmning av ekosystem kan syfta till höjd levnadsstandard och fortsatt nationell ekonomisk tillväxt, men kan samtidigt driva ohållbar markanvändning, som över tid minskar produktiviteten, vilket ökar efterfrågan på brukad mark som leder till ökad avskogning med negativa effekter på klimatet.



Figur 8.1 Kopplingar mellan utarmning av landekosystem, ökenspridning, förlust av biologisk mångfald och klimatförändringar, och de olika miljökonventionerna. (Källa: figur 8.5 i IPBES-rapporten)

9. Kunskapsluckor

Det finns en djup och bred kunskapsbas och en utbredd praktisk erfarenhet som stöd för att utveckla en hållbar mark- och vattenanvändning, bevara biologisk mångfald och restaurera utarmade ekosystem. Förståelsen för betydelsen av samhällsstyrning och institutioner för att stimulera, förstärka och underlätta hanteringen av utarmningens drivkrafter ökar också snabbt. Det finns en enorm potential för att tillämpa existerande kunskap, bara beslutsfattare, markförvaltare och allmänheten ger sitt stöd. Med detta sagt finns det fortfarande ett antal kunskapsluckor (tabell 9.1), där det behövs mer kunskapsuppbyggnad och utveckling, inte bara inom forskningssamhället, utan även bland bönder och andra markförvaltare, planerare och beslutsfattare, för att motverka utarmningen av landekosystem. En viss del av kunskapsbehovet handlar om att förstå naturvetenskapliga frågor kring hur ekosystem är uppbyggda och fungerar, och hur de påverkas av olika drivkrafter och av restaureringsåtgärder, men än mer handlar detta om att förstå de direkta och indirekta drivkrafterna, och hur samhället behöver förändras för att det ska vara möjligt att motverka utarmning av ekosystemen. Författarna av IPBES-rapporten har identifierat ett antal områden som illustrerar kunskapsbehovet:

1. Det finns ett tydligt behov av analysmetoder för att bättre förstå och mäta alla de ekosystemtjänster eller naturnyttor som ekosystemen erbjuder människan, de kort- och långsiktiga kostnaderna som uppstår när biologisk mångfald utarmas, och de kostnader och vinster som förknippas med att undvika och minska utarmning av landekosystem, och att restaurera dem.
2. Den akademiska forskningen, medborgarforskningen och bärare av lokal och traditionell kunskap behöver samverka för att ge bättre kunskap om och redskap för övervakning av landekosystemens tillstånd och trender.
3. Det behövs en bättre förståelse för hur lokal och traditionell kunskap och relaterade bruksmetoder ska kunna tillämpas mer utbrett för att åstadkomma hållbar markanvändning och restaurering.
4. Det behövs policy- och förvaltningsredskap som stödjer hållbar markanvändning på landskapsnivå, genom koordinering och integrering mellan olika samhällssektorer.
5. Det behövs också en bättre förståelse för vilka instrument, institutioner och system för samhällsstyrning som effektivast bidrar till att undvika och minska utarmning av landekosystem, och till att restaurera, givet olika lokala miljömässiga, sociala, kulturella och ekonomiska förutsättningar.

Tabell 9.1 Kunskapsluckor som bör prioriteras i forskning och utveckling för att motverka utarmning av landekosystem.

Kunskapsbehov	Prioriterade kunskapsluckor
Vilka är konsekvenserna av utarmningen för biologisk mångfald, ekosystemfunktioner, ekosystemtjänster och människans välfärd?	<p>Metoder för att effektivt övervaka och kartlägga utarmningsförändringar över tid och på relevant rumslig skala och upplösning.</p> <p>Rumsliga och tidsmässiga mönster och förändringar i jord- och marktillstånd.</p> <p>Konsekvenser av utarmning i sötvattensmiljöer och kustnära ekosystem, inklusive mangrove- och sjögräsbestånd.</p> <p>Konsekvenser av utarmning för människans fysiska och psykiska välmåga.</p> <p>Konsekvenser av utarmning för förekomst och spridning av smittsamma sjukdomar.</p> <p>Risken att utarmning i landekosystem påskyndar och förvärrar klimatförändringar.</p>
Vad orsakar utarmning av landekosystem?	<p>Sociala och miljömässiga konsekvenser av interaktioner mellan utarmning och klimatförändringar.</p> <p>Kopplingar mellan utarmning och restaurering och sociala, ekonomiska och politiska processer.</p> <p>Interaktioner mellan utarmning, fattigdom, klimatförändringar och risken för konflikt och migration.</p>
Vilka är nyckelfaktorerna i arbetet med att motverka utarmningen?	<p>Effektiviteten i åtgärder för att höja medvetandegraden och påverka beteenden hos aktörer i hela leveranskedjan, med syfte att förbättra hållbarheten i internationell varuhandel.</p> <p>Den relativa betydelsen av olika åtgärder för att skapa förutsättningar för att motverka utarmning, i olika sociala, kulturella, ekonomiska och förvaltande sammanhang.</p> <p>Metoder för att integrera vetenskap och lokal och traditionell kunskap, för att bredda förståelsen för orsaker till och konsekvenser av utarmning, och för att bedöma trender och lämpliga åtgärder.</p> <p>Metoder och redskap för en bättre kunskap om monetära och icke-monetära konsekvenser av olika åtgärder för att motverka utarmning, i kort, medellångt och långt tidsperspektiv.</p>
Vad behöver göras för att undvika eller minska utarmningen, och för att restaurera utarmade ekosystem, och hur effektiva är olika åtgärder?	<p>Samverkan mellan politiska instrument och praktiska åtgärder för att nå FN:s hållbarhetsmål och andra mellanstatliga avtal, och deras effekter på utarmning och restaurering.</p> <p>Metoder för att internalisera miljö- och sociala kostnader förknippade med icke hållbar produktion, och för att identifiera var i en produkts livscykel sådana kostnader uppstår.</p> <p>Utvärdering av olika policyredskaps effektivitet, med avseende på både miljön och sociala effekter.</p> <p>Rumsligt explicita komplexa modeller för att utvärdera olika scenarier för förändring i biologisk mångfald och ekosystemtjänster, och tillämpning av sådana modeller för att nå globala och nationella mål, till exempel om neutralitet i utarmning av landekosystem.</p>

Källa: tabell SPM 3 i IPBES-rapporten

Tack

Först och främst vill jag tacka min uppdragsgivare, Cecilia Lindblad, svensk fokalkpunkt för IPBES vid Naturvårdsverket, för ett spännande uppdrag, och hennes tålmodiga väntan på ett färdigt manuskript.

Tack till Naturvårdsverkets vetenskapliga råd för biologisk mångfald och ekosystemtjänster, under ledning av Mark Marissink och Cecilia Lindblad, som har varit ett stöd i arbetet. Rådets ledamöter Karin Beland Lindahl, Lena Bergström, Lars Björk, Lars Gamfeldt, Thomas Hahn, Tuija Hilding-Rydevik, Caroline Hägerhäll, Maria Johansson, Bengt-Gunnar Jonsson, Tommy Lennartsson, Camilla Sandström, Johan Svensson, Johan Uddling Fredin, och Laila Öberg Ben Ammar har alla bidragit med texter, publikationer och tips om intressanta exempel till de svenska boxarna.

Tack även till Håkan Tunón för diskussioner och texter kring lokal och traditionell kunskap, och till Johan Abenius och Johan Svensson för kloka synpunkter på manuskriptet.

Tack till IPBES sekretariat för att de har varit behjälpliga med figurer från IPBES rapporten. Fotografier och andra figurer har Urban Emanuelsson, Christer Nilsson, Henrik von Stedingk, Wenche Eide, SLU ArtDatabanken, Jon Andersson, Grzegorz Mikusiński, Havsmiljöinstitutet (Box 5.4), Miljömålsportalen, Per Sandström, Pernilla Borgström, Sandra Lindström, Niklas Johansson, Lena Bergström, Pär Eriksson, samt Sveriges kommuner och regioner (SKR) bidragit med.

Ett särskilt tack till Marie Stenseke, medlem av IPBES Multidisciplinary Expert Panel, för många livliga och givande diskussioner kring IPBES arbete, biologisk mångfald, ekosystemtjänster, naturen och naturens bidrag till människan.

Utarmning och restaurering av landekosystem

Ett svenskt perspektiv på IPBES-rapporten
Land degradation and restoration

TORBJÖRN EBENHARD (ED.)

Utarmningen av landekosystem är ett utbrett och accelererande fenomen som hotar både naturen och människors hälsa globalt. För att skydda biologisk mångfald, ekosystemtjänster och säkra mänskligt välmående krävs därför starka och omedelbara insatser för att stoppa fortsatt utarmning och dess negativa effekter.

Denna rapport innehåller en svensk översättning av de viktigaste slutsatserna från IPBES globala rapport The Assessment Report on Land Degradation and Restoration. Slutsatserna illustreras med svenska exempel som visar hur förändrad och mer intensiv användning av mark – och vatten har accelererat utarmning av svenska landekosystem, men också hur restaureringsinsatser och hållbara bruksmetoder kan vända den negativa trenden och återställa utarmade områden. Förhoppningsvis kan rapporten fungera som stöd för svenska myndigheter och organisationer som arbetar för att förhindra utarmning och återställa utarmade ekosystem

Om IPBES

IPBES är den mellanstatliga plattformen för biologisk mångfald och ekosystemtjänster, med syfte att sammanfatta det globala kunskapsläget vad gäller biologisk mångfald och ekosystemtjänster samt att stärka kopplingen mellan vetenskap och beslutsfattare.

RAPPORT 6948

NATURVÅRDSVERKET
ISBN 978-91-620-6948-3
ISSN 0282-7298

Rapporten uttrycker nödvändigtvis inte Naturvårdsverkets ställningstagande. Författaren svarar själv för innehållet och anges vid referens till rapporten.

