



FUTURE
FOOD

Den biologiska mångfalden och maten vi äter

Håkan Tunón, Annika Borg och Tuija Hilding-Rydevik (red.),
Torbjörn Ebenhard, Karin Gerhardt, Mike Jones, Tommy Lennartsson, Linnéa Sandell och Anna Westin

| SLU Future Food Reports 27 | 2024

Den biologiska mångfalden och maten vi äter

Redaktörer: Håkan Tunón, Annika Borg och Tuija Hilding-Rydevik

Författare: Torbjörn Ebenhard, Karin Gerhardt, Mike Jones, Tommy Lennartsson, Tuija Hilding-Rydevik, Linnea Sandell, Håkan Tunón och Anna Westin, SLU Centrum för biologisk mångfald

Publikation: SLU Future Food Reports 27

Utgivningsår: 2024, Uppsala

Utgivare: Sveriges lantbruksuniversitet, framtidsplattformen SLU Future Food

Citeras: Tunón, H., Borg, A. & Hilding-Rydevik, T. (red.). 2024. Den biologiska mångfalden och maten vi äter. SLU Future Food Reports 27. SLU, Uppsala.

Layout: Anna Maria Wremp

Omslagsbild: Shutterstock

Illustrationer: s 44, 45: Cajsa Lithell. Övriga illustrationer: SLU

Foton: Sidan 6: Matilda Lindell, s 12, 36, 38, 41, 42, 48, 54, 56, 59, 60, 70, 73, 75: Shutterstock, s 26: Anna Maria Wremp, s 30, s 65: Karin Gerhardt, s 4, 31: Sébastien Boudet, s 34, 68: Jenny Svennås-Gillner, s 47: Maskot bildbyrå, s 55: Nordiska museet, s 57: Aron N Alisons (Flickr/CC BY 2.0), s 58: Martin Delisle (CC BY-SA 2.0).

Övriga foton: Håkan Tunón om inget annat anges.

ISBN nummer: ISBN (elektronisk version): 978-91-8046-640-0, 978-91-8046-644-8 (tryckt version)






DOI: <https://doi.org/10.54612/a.6dooba0kb1/>

Copyright ©: CC BY-NC-ND 4.0 Internationell

Detta verk är licensierat under Creative Commons erkännande, ickekommersiell, inga bearbetningar, 4.0 Internationell. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.sv>

SLU Future Food

SLU Future Food är en plattform som stimulerar och utvecklar tvärdisciplinär forskning och samverkan för ekonomiskt, ekologiskt och socialt hållbara livsmedelssystem.

-  www.slu.se/futurefood
-  SLU Future Foods nyhetsbrev
-  LinkedIn: SLU Future Food
-  Feeding your mind
-  futurefood@slu.se



SCIENCE AND
EDUCATION **FOR**
SUSTAINABLE
LIFE

Innehåll

Förord	5
Redaktörernas inledning	7
Biologisk mångfald och ekosystemtjänster	9
Relationen mellan natur och kultur – ett lokalgastronomiskt perspektiv	15
Hur kan matproduktion gynna biologisk mångfald? Nutida och historiska perspektiv	21
Äldre spannmålssorters egenskaper för framtida utmaningar	29
Bruka och bevara jordarnas ekosystem	33
En mångfald av värden från den svenska skogen	37
Mångfunktionalitet – utgångspunkter för framtida odlingslandskap	43
Hur smak skapas – jord, terroir och biologisk mångfald	49
Smarriga svampar och mumsigt mögel – mikrobiell mångfald i mat	55
Mångfald och livsmedelssäkerhet	61
Äta biologisk mångfald och ändå ha den kvar	71
Referenser	76





Vårt dagliga bröd – förord

Mat och biologisk mångfald är starkt sammanlänkade. Vad vi väljer att äta och hur vi producerar maten har stor inverkan på den biologiska mångfalden, samtidigt som biologisk mångfald och ekosystemtjänster är grundförutsättningen för vår livsmedelsproduktion. Våra landskap har formats av många generationers matproduktion, och på samma sätt påverkas också vårt framtida landskap av vilken mat som vi producerar och konsumerar och de val och beslut vi tar idag.

SLU Future food ville synliggöra kopplingarna mellan mat och biologisk mångfald i ett bredare perspektiv och bad därför våra kolleger vid SLU Centrum för biologisk mångfald att skriva en rapport om olika aspekter av relationen mellan biologisk mångfald och livsmedelsproduktion, utifrån sina respektive kompetensområden. Vi bad också om relevanta policyrekommendationer för hur den biologiska mångfalden kan beaktas, bevaras och gynnas genom aktiva konsumentval och politiska beslut.

Resultatet har blivit en matig, upplysande och tankeväckande antologi som spänner ifrån den mikroskopiska mångfalden till ett brett landskapsperspektiv, och med rekommendationer till både konsumenter och beslutsfattare.

Annsophie Wahlström
Programchef för SLU Future Food
SLU, oktober 2024



Redaktörernas inledning

Vad åt du till frukost idag? Kaffé, te eller choklad? Lite filmjolk med blåbär, gröt, smörgås med smör, ost och skinka? Praktiskt taget allt vi äter eller råvarorna till det kommer från den ”vilda” eller brukade naturen – åkern, skogen, havet, sjön med flera. Både det odlade och det vilda utgör en del av den biologiska mångfalden, det vill säga variationen av arter, ekosystem och gener.

Den här rapporten är först och främst tänkt att fascinera, inspirera och väcka tankar kring vårt beroende av biologisk mångfald. Och visa upp den intrikata kopplingen mellan det vi väljer och tycker om att äta och den biologiska mångfalden. För det andra lyfter den fram såväl praktiska som politiska utmaningar i arbetet att behålla den biologiska mångfald vi vill ha och är direkt beroende av.

Allt tillgängligt hela året

Visst är det så att vi idag äter en mångfald av olika organismer och av många olika anledningar. Historiskt hade de flesta människor endast möjlighet att äta det som förekom lokalt och under säsongen, men tiderna har förändrats. Vi kommer nu genom en varierad kost och gastronomins moden i kontakt med den globala biologiska mångfalden i form av spännande såser, exotiska kryddor, tropiska frukter, främmande kombinationer och smaksensationer samt en hel del ingredienser som tidigare generationer inte ens kunde drömma om. Visserligen inkluderades en del fjärran exotiska inslag i det högre kosthållet redan på medeltiden via Sidenvägen och handel med Sydeuropa och kanske passade även vikingarna på att ta hem några kulinariska intryck från sina handelsresor.

Tekniska lösningar räcker inte

När man pratar om framtidens livsmedelsproduktion och hur vi ska möta utmaningarna för att alla ska bli mätta och friska handlar det ofta om tekniska lösningar. Frågan är dock om dessa lösningar leder till mindre utarmning av matjordarna eller kan bidra till att minska förlusten av biologisk mångfald eller om de kanske tvärtom leder till ökade problem. De flesta tenderar att glömma det faktum att vi har en förestående kris vad gäl-

ler biologisk mångfald i världen, det som brukar beskrivas som den sjätte massutrotningen, och att en del av den hotade mångfalden är beroende av traditionella system för livsmedelsproduktion. Exempelvis leder odlade muskelceller i jästankar eller GMO-grödor inte till ett bevarande av hävdgynnade naturbetesmarker eller ett variationsrikt mosaiklandskap med rik biologisk mångfald.

Fortsatt stora insatser behövs

Samtidigt som vi berikas av möjligheterna till biologisk mångfald i maten så påverkas den biologiska mångfalden i allra högsta grad av vad vi äter och hur och var våra livsmedelsråvaror produceras. I FN:s globala mål för hållbar utveckling återfinns hållbar konsumtion och produktion (mål 12) och hållbart nyttjande av hav och marina resurser (mål 14) och ekosystem och biologisk mångfald (mål 15). Vi behöver därför reflektera över och fortsatt agera än mer kraftfullt så vi främjar biologisk mångfald och minskar vårt ekologiska fotavtryck både i Sverige och i andra länder.

Människan behöver många arter

I samband med en DN-intervju 1993 sade lundaprofessorn Torbjörn Fagerström (sedermera SLU:s prorektor): ”För sin överlevnad behöver mänskligheten 10–15 jordbruksgrödor och några husdjur. Andra arter är överflödiga.” Han medgav dock att en sådan värld ”vore oerhört trist”. Vi vill mena att vi idag vet mycket mer och att människan är beroende av långt fler arter. Exempelvis har Royal Botanic Gardens, Kew i London, sammanställt en global lista över växter som används av människor och den omfattar totalt 40 239 arter, varav över 7 000 användes som mat (Diazgranados et al., 2020).

Bärande ingredienser

Denna rapport består av en samling essäer om kopplingen mellan biologisk mångfald å ena sidan och livsmedelsproduktion och -konsumtion å den andra. Detta är i sig en koppling som är oerhört mångfacetterad och komplex och rapporten ger en första inblick med några nedslag i ämnet.

Det första bidraget från *Torbjörn Ebenhard*, förklarar vad biologisk mångfald är. Och visar hur vi är beroende av den på en mängd olika sätt. Men han visar också upp att hoten är många, inte minst från människans livsmedelsproduktion.

Det finns dock biologisk mångfald som gynnas av vår matproduktion. *Tommy Lennartsson* och *Anna Westins* bidrag visar att mjölk- och köttproduktion på naturbetesmarker gynnar och är nödvändig för biologisk mångfald på dessa marker. De beskriver även hur det odlade öppna landskapet i samspel med många småmiljöer mot skog och annan mark bidrar till biologisk mångfald. Men de beskriver också hur våra historiska och mångfunktionella jordbrukslandskap drastiskt förändrats – ofta till förfång för biologisk mångfald.

Sedan historisk tid finns en intim och nära koppling mellan utvecklingen av mänskliga kulturer och den mat vi äter för att exempelvis manifesteras årets olika årstider, högtider som jul och midsommar med flera. *Håkan Tunón* lyfter fram begreppet kulturella nyckelarter och mat som kulturbärare. Och han ställer frågan, vad händer med vår kultur om den mat som vi är vana att fira med inte längre finns tillgänglig? Som exempelvis ålen och sillen? När den biologiska mångfalden minskar och utarmas, så minskar och utarmas även vår traditionella kulturella mångfald.

Det är inte bara själva existensen av en art som bidrar till våra kulturer och smakupplevelser. I två olika bidrag visar *Håkan Tunón* för det första: hur mångfalden av doft och smakupplevelser hos sådant som vin, kött, mjölk, ost och potatis beror på ett samspel mellan sorter, jordsammansättning, klimat och topografi. Detta utgörs av en mångfald av faktorer som påverkar en produkts omtyckta särprägel, det vill säga dess terroir. För det andra beror många av de smakupplevelser vi vill få från exempelvis kryddor, på de ämnen som växter producerar när de skyddar sig mot djur som vill äta upp dem. Detta skydd beror på att det finns en mångfald av ”hot” som växten behöver skydda sig mot. Dessa ämnen kan försvinna om mångfalden av hot försvinner, det vill säga kryddan blir inte lika intressant för oss.

Det finns en mångfald som många av oss använder men som vi kanske inte vet så mycket om, den mycket använda mikrobiella mångfalden. *Linnea Sandell* visar med flera exempel hur viktig mångfalden av mikrober är för till exempel ölbrygning och brödbakning, men också för att

skapa nya inhemska livsmedel som tempelh på ärtor (istället för på soja). Mångfalden av domesticerade mikrober är dock på tillbakagång på grund av industriell produktion.

Vi återkommer flera gånger i bidragen till att det fanns större mångfald av arter inom det förindustriella jordbruket. *Karin Gerhardt* beskriver att en hjälp till att klara av utmaningarna med ett förändrat klimat kan vara att använda en del av de gamla grödorna, de så kallade kulturspannmålen. De har visat sig klara torka bättre, kan växa på sämre jordar och kräver mycket få insatsmedel såsom pesticider och konstgödsel, jämfört med moderna sorter.

Och så kommer vi till den ofta bortglömda men levande och livgivande mångfalden i jorden. Den är grunden för att vi kan odla på våra jordbruksmarker. *Mike Jones* beskriver att mångfalden av bakterier, alger, svampar, maskar, insekter och små däggdjur skapar näring, luftar, bryter ner döda växtdelar med mera. Sådana processer som de odlade produkterna i lantbruket är helt beroende av för att kunna växa och bli näringsrika. Våra intensiva odlingsätt bryter dock successivt ner dessa processer. Men det finns alternativ.

I nästa bidrag flyttar vi oss från lantbruket till skogsbrukets produkter i form av livsmedel, det vill säga bortom produktionen av timmer och pappersmassa. *Håkan Tunón* lyfter fram så kallade non-timber products, dessa skogens andra värden i form av en mångfald av nutida produkter som frukter, nötter, svampar, örter, medicinalväxter, foder till ren och vilt, vilt och inte minst turism. Här belyses frågan om skogens hållbarhet i relation till dessa produkter utifrån ägar- och lagstiftningsperspektiv samt i relation till var inkomsterna för dessa produkter hamnar.

Hur talar vi idag om den svåra situationen som den biologiska mångfalden befinner sig i, i just odlingslandskapet? *Tuija Hilding-Rydevik* lyfter fram begreppet multifunktionalitet i detta sammanhang. Det är ett av de nyare begreppen inom bland annat politik och forskning som betonar att biologisk mångfald behöver integreras i lantbrukssektorns och livsmedelskedjans politik och praktik. Det räcker inte med bara addering av hänsyn om biologisk mångfald.

Avslutningsvis reflekterar *Håkan Tunón* och *Karin Gerhardt* om den biologiska mångfaldens roll för att uppnå livsmedelssäkerhet, det vill säga att säkerställa att vi alltid har tillräcklig tillgång till fullvärdig mat för vår hälsa och välbefinnande. 🍄

Biologisk mångfald och ekosystemtjänster

Den biologiska mångfalden och dess tillhörande ekosystemtjänster utgör grunden för en tryggad livsmedelsförsörjning. Det är helt nödvändigt för mänsklighetens överlevnad att nå de politiska och internationella målen för att hejda och vända förlusten av biologisk mångfald. Målen är ambitiösa och kräver en radikal samhällsomvandling, men de är nåbara.



TORBJÖRN EBENHARD

Vad är biologisk mångfald? Och vad har den med vår mat att göra? Frågor som en yanomamijägare i Brasilien förmodligen skulle anse enfaldiga, men som för en västerländsk stadsbo kan tyckas motiverade.

Nödvändigt för tryggad livsmedelsförsörjning

Biologisk mångfald och dess ekosystemtjänster är nödvändiga för en tryggad livsmedelsförsörjning och hållbar utveckling (FAO 2019). Människan är för sin försörjning beroende av en stor mångfald av arter, både sådana som direkt nyttjas, och andra som har viktiga funktioner i ekosystemen. Vid sidan av de domesticerade djuren och växterna, som står för en stor del av livsmedelsproduktionen, är människor runt om i världen direkt beroende av omkring 50 000 olika arter. Antalet arter som behövs för att upprätthålla nödvändiga ekosystemfunktioner är svårt att uppskatta, men det är säkerligen mångdubbelt fler.

Mångfalden i sig är viktig, av flera skäl. Ett litet antal arter skulle teoretiskt sett kunna leverera tillräckligt med kalorier för att föda världens befolkning. Men för en näringsriktig sammansättning av kosten behövs många olika födokällor. En större mångfald av både gener, arter och ekosystem gör det också enklare att nå ett hållbart nyttjande, och framförallt gör det livsmedelsproduktionen mer motståndskraftig, inte minst när vi står inför klimatförändringarnas mer oförutsägbara väderförhållanden. Det är mångfalden som gör ekosystem resilienta, så att de långsiktigt och hållbart kan producera ekosystemtjänster (FAO 2019).

Ekosystemtjänster – en mångfald av nyttor

IPBES (2019) har identifierat 18 olika typer av ekosystemtjänster och minst tio av dem har starka kopplingar till livsmedelsproduktion. De *försörjande ekosystemtjänsterna*, som omfattar tillförsel av biobränslen, livsmedel, fibrer, byggnadsmaterial, mediciner och genetiskt material är av uppenbar nytta. I livsmedelsproduktionen handlar det om alla vilda och domesticerade organismer som direkt används som föda eller foder. En kanske inte lika uppenbar kategori av ekosystemtjänster inkluderar alla *stödande och reglerande ekosystemfunktioner*, som gör bland annat livsmedelsproduktion möjlig. Här ingår processer som pollinering, klimatreglering, hydrologisk reglering, vattenrening, nedbrytning, jordbildning, kolinlagring och reglering av skadliga organismer. Alla dessa tjänster utförs av levande organismer, och varje förlust av sådana aktörer motsvaras av en minskad livsmedelsproduktion. Mer än 75 procent av alla odlade växter är beroende av pollinatörer, däribland frukt, grönsaker, och många kapitalgrödor som kaffe och kakao, och en minskad mångfald pollinatörer ger ett direkt avbräck i produktionen.

Vid sidan av de försörjande, stödande och reglerande ekosystemtjänsterna erkänns också ett antal *kulturella ekosystemtjänster*, som är minst lika viktiga för människans välbefinnande (IPBES 2019). Den biologiska mångfalden är en källa till lärande och inspiration, och ger både fysiskt och psykiskt välbefinnande. Den biologiska mångfald som ger människan mat och andra förnödenheter har också bidragit till vår kultur, religion, konst,



Daggmasken – en liten men trogen arbetare till jordens tjänst.

och till människors känsla av identitet och samhörighet med naturen och med livet självt.

Att gynna vissa, missgynnar andra

Vissa av dessa ekosystemtjänster, och vissa av de arter som levererar dem, har människan förstärkt och gynnat, genom ändrad markanvändning, fokus på ett litet antal producerande arter, och ett stort tillskott av energi från fossila bränslen. De direkta producerande ekosystemtjänsterna premieras, medan alla andra ekosystemtjänster undervärderas, inklusive stödjande och reglerande ekosystemtjänster som är nödvändiga för matproduktionen. Detta har stora negativa konsekvenser, både för den biologiska mångfalden, klimatet, ekosystemtjänsterna och vår framtida matförsörjning. Det är inte hållbart, och leder i slutändan till allvarliga konsekvenser för människors möjlighet till försörjning..

Många naturliga ekosystem har idag negativa trender i både kvalitet och utbredning, däribland skogar, gräsmarker, mangrove, korallrev och våtmarker (FAO 2019). Fortfarande avskogas flera miljoner hektar årligen (IPBES 2019). Mer än 75 procent av jordklotets landareal är kraftigt påverkad av ändrad markanvändning. Populationerna av vilda ryggradsdjur har i snitt minskat med 69 procent sedan 1970, och den globala rödlistan över hotade arter visar negativa trender (WWF 2022). Insektspopulationer världen över kollapsar; i snitt

har 37 procent av arterna minskande trender, medan 18 procent ökar (främst skadeinsekter i jord- och skogsbruk) (Sánchez-Bayo & Wyckhuys 2019, 2021). Utdöendehastigheten för världens vilda arter är uppemot 1000 gånger högre än normalt, och flera bedömare anser att vi är på väg in i ett sjätte massutdöende (Cowie m.fl. 2022, Finn m.fl. 2023, Raven 2022). IPBES (2019) räknar med att en miljon arter riskerar att dö ut under de närmaste decennierna.

Förlust av mångfald på grund av ändrad markanvändning

De direkta orsakerna till denna förlust av biologisk mångfald är förändrad markanvändning, intensifiering i jord- och skogsbruk, föroreningar och överexploatering, som i hög grad är kopplade till livsmedelsproduktion (Ellis m.fl. 2021, FAO 2019, IPBES 2018, 2019, Jaureguiberry m.fl. 2022).

Uppskattningsvis används 40 procent världens landareal för odling och husdjurskötsel (IPBES 2019, Raven 2022). Av totalt 1409 hotade fågelarter är 73 procent hotade på grund av jordbrukets expansion och intensifiering. En tredjedel av de marina fiskbestånden som fiskas är överexploaterade (IPBES 2019), med en hög andel hotade arter (Dulvy m.fl. 2021). De bakomliggande drivkrafterna, bland annat statliga bidrag och andra styrmedel som ska stimulera produktionen, bottnar i behovet att försörja världens människor, och de förvärras av en gravt ojämlig konsumtion (IPBES 2018, 2019).

Den globala livsmedelsproduktionen ökar fortfarande i volym, men det finns allvarliga varningssignaler (IPBES 2019). Fångsten av vilda fiskar har minskat med 10 procent det senaste decenniet, trots ökade fångstinsatser. Utarmning av landekosystem har sänkt jordbruksproduktiviteten på 23 procent av landarealen, vilket drabbar 3,2 miljarder människors försörjning (IPBES 2018). Många arter som är viktiga för livsmedelsförsörjningen har negativa trender (FAO 2019). Av de 18 olika ekosystemtjänster IPBES har utvärderat uppvisar 14 en negativ trend, och det är främst de stödjande och reglerande tjänsterna som drabbas (IPBES 2019). I ett längre tidsperspektiv har hunger och svält minskat, men fortfarande har 800 miljoner människor otillfredsställande matförsörjning, och trenden har vänt (IPBES 2019, WWF 2022). Ökande konflikter i världen, och storskaliga Folk-



CENTRALA BEGREPP

Biologisk mångfald

Enligt konventionen om biologisk mångfald betyder begreppet biologisk mångfald ”variationsrikedomen bland levande organismer av alla ursprung, inklusive från bland annat landbaserade, marina och andra akvatiska ekosystem och de ekologiska komplex i vilka dessa organismer ingår; detta innefattar mångfald inom arter, mellan arter och av ekosystem”. Kort sagt: mångfalden av allt som lever. Begreppet har en dubbel natur, eftersom det används för att uttrycka graden av variation bland växter och djur, samtidigt som det också handlar om mångfaldens komponenter som sådana. Att bevara biologisk mångfald handlar inte bara om att bibehålla ett antal arter, utan lika mycket om vilka arter vi bevarar. Begreppet biologisk mångfald är inte begränsat till vilda organismer och naturliga livsmiljöer. Det innefattar också alla domesticerade djur, odlade växter och mikroorganismer, och alla brukade ekosystem.

Ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster är ett begrepp som konstruerats för att synliggöra den biologiska mångfaldens avgörande betydelse för människans existens och välmåga. Alla levande organismer ingår i olika ekosystem, som kan ses som diffust avgränsade system inom vilka energi och materia flödar cykliskt. Det är de levande organismerna som upprätthåller dessa flöden, och därmed skapar förutsättningar för mänskligt liv. Ekosystemtjänster är de produkter, processer och förhållanden den biologiska mångfalden skapar och upprätthåller, och som människan drar nytta av. Människan kan medverka i dessa processer, och modifiera dem, till exempel genom jordbruk, men i grunden är det biologisk mångfald som försörjer människan med livsmedel, kläder, byggnadsmaterial, rent vatten och ren luft.

Abstrakt och komplext

Båda begreppen, biologisk mångfald och ekosystemtjänster, har kritiserats för att vara abstrakta, akademiska och svårbegripliga, och besvärliga att använda i det dagliga arbetet med bevarande och hållbart nyttjande av natur och naturresurser. Konventionens definition av biologisk mångfald är inte operativ; den måste uttryckas i mer konkreta och mätbara termer i varje enskilt sammanhang där vi arbetar med biologisk mångfald, till exempel genom att formulera operativa kriterier för vad hållbart brukande i svenskt jordbruk innebär. Det finns ingen gemensam valuta som kan inkludera alla aspekter av biologisk mångfald, motsvarande koldioxidekvivalenter i klimatarbetet.

Den mellanstatliga plattformen för biologisk mångfald och ekosystemtjänster (IPBES) har modifierat begreppet ekosystemtjänster, och föredrar att kalla dem ”naturens bidrag till människan”. Många ser det som en förbättring, men det för in en ny fråga, som inte heller är enkel: Vad är natur? En veteåker är tveklöst ett ekosystem, vars biologiska mångfald i form av markfauna och förädlad vete kan leverera ekosystemtjänster. Men är åkern natur?



förflyttningar, har numera ofta sin rot i bristande försörjningsförmåga (IPBES 2018, 2019).

Den globala biomassan av däggdjur och fåglar domineras idag av våra husdjur (60 procent) och människan själv (36 procent); bara 4 procent av däggdjurens biomassa utgörs av vilda arter (Bar-On m.fl. 2018, Greenspoon m.fl. 2023). Koncentrationen till ett fåtal producerande djur- och växtarter i intensivt jordbruk har inneburit förlorad resiliens och adaptiv förmåga. Brukade ekosystem uppvisar också generellt en lägre funktionell mångfald av vilda arter (Brodie m.fl. 2021), vilket också innebär förlorad resiliens.

En ny väg är möjlig

Människans nyttjande av naturresurser är inte hållbart. Varje år använder vi 175 procent av de förnybara resurser som de olika ekosystemtjänsterna kan leverera. Det innebär en ständig urholkning av naturkapitalet (Raven 2022, WWF 2022). Med nuvarande trender kan globala mål för hållbar utveckling inte nås (IPBES 2019). Det finns redan stor vetenskaplig och traditionell kunskap om hur problemen ser ut, och vad som behöver göras för att uppnå långsiktig hållbarhet. IPBES kommer i december 2024 att presentera en global rapport om kopplingarna mellan biologisk mångfald, vatten, mat och hälsa (IPBES 2021). Den kommer att ge detaljerade råd till beslutsfattare på alla nivåer om hur produktionsmetoder och styrmedel kan reformeras, hur livsmedelssäkerheten kan höjas, och hur konsumtionsmönster kan bli mer hållbara och rättvisa, samtidigt som biologisk mångfald bevaras.

Faktum är att det redan har antagits globala politiska mål som förväntas driva på utvecklingen för bevarande av biologisk mångfald och ekosystemtjänster, och hållbart nyttjande. I december 2022 antogs under konventionen om biologisk mångfald (CBD) det så kallade Kunming-Montreal-ramverket för biologisk mångfald. Det övergripande åtagandet är att senast 2030 vidta åtgärder för att hejda och vända förlusten av biologisk mångfald. För att åstadkomma det har 23 åtgärds-mål satts upp, bland annat för att minska förlusten av naturliga ekosystem, ge 30 procent av jordytan formellt skydd, restaurera utarmade ekosystem, stoppa utrotningen av hotade arter, förhindra överexploatering, halvera riskerna från bekämpningsmedel och gödningsämnen, garantera hållbart nyttjande i alla areella näringar, återställa förlorade ekosystemtjänster, reformera missriktade styrmedel, och göra alla produktionssystem och konsumtionsmönster hållbara (CBD 2022).

Detta är politiska åtaganden som världens länder, inklusive Sverige, redan gjort, och nu hänger det på genomförandet. Målen är synnerligen ambitiösa, och kräver en radikal samhällsomvandling (IPBES 2018, 2019). Alla samhällssektorer måste vara involverade, i synnerhet jordbruket och livsmedelsindustrin (Dirzo m.fl. 2022, Renard & Tilman 2021, WWF 2022). Det kommer inte att vara enkelt att nå målen, och det kommer att kosta. Men det är nödvändigt, och fullt görbart. Alternativet – att fortsätta på den inslagna vägen utan den nödvändiga omställningen – kommer på lång sikt att kosta ännu mer. 🌱



Torbjörn Ebenhard

Torbjörn Ebenhard är forskare i zoologi och tidigare föreståndare för SLU Centrum för biologisk mångfald. Han ingår bland annat i Naturvårdsverkets vetenskapliga råd för biologisk mångfald och ekosystemtjänster, styrelsen för Stiftelsen Världsnaturfonden, samt svensk ledamot av Konventionens om skydd av flyttande vilda djur internationella vetenskapliga råd (CMS Scientific Council). Tidigare har han bland annat ingått i regeringens vetenskapliga råd för biologisk mångfald, samt i den mellanstatliga plattformen för biologisk mångfald och ekosystemtjänster (IPBES).



Relationen mellan natur och kultur

– Ett lokalgastronomiskt perspektiv

Mat, kultur och biologisk mångfald är en trenighet som kan skapa en stark lokal kulturell identitet. Människors förankring i en specifik plats utgår ofta till stor del från den lokala biologiska mångfalden och dess roll i det lokala kosthålet. De biologiska resurserna i landskapet har bidragit till att forma den lokala kulturen, samtidigt som den lokala kulturen har format landskapet och den biologiska mångfalden. Tillgången på lokala resurser exempelvis sill, gås, hjortron och lingon har skapat en efterfrågan.

 HÅKAN TUNÓN

Människans nyttjande och gynnande av vissa för oss nyttiga arter eller kontrollen av skadliga har på många håll även förändrat artsammansättningen, lokalt och regionalt (texten är till stor del baserad på Tunón 2021 samt delar av Pettersson et al. 2001, Tunón et al. 2005 & 2007).

Vi kan prata om kulturella nyckelarter när det gäller sådana arter som är av särskild betydelse för en lokalkultur. Dessa kulturella nyckelarter har ofta en koppling till just mat. Hur kulturellt värdefull skulle lokalbefolkningen exempelvis säga att gåsen är för bilden av Skåne? Siken för Torneälv? Surströmmingen för norrlandskusten? Lingonen för Småland? Den gotländska kajpen, och så vidare?

I den svenska förteckningen relaterad till Unescos konvention om tryggnad av immateriellt kulturarv (det vill säga kunskaper och traditioner som överförs mellan generationer) så är idag 23 av totalt 68 kulturarv knutna till mattraditioner, så mat är otvetydigt en viktig kulturbärare. Unescos förteckning är levande och nya kulturarv kommer till hela tiden.

Matens kulturbärare

Maten och mattillgången under året har historiskt haft stor inverkan på vår kultur, något som avspeglar sig i våra högtider. Ursprungligen handlade det om tillgången på olika ätbara arter. Vilken tid på året vi traditionellt äter en råvara beror till viss del på när det är säsong för råvaran. Den franska

termen ”crudités de saisons” (säsongens färska grönsaker) syftar på just detta. Traditionellt åt människan det som hon kunde skörda precis då oavsett om det handlade om växter, svamp eller djur. Vissa råvaror gick att spara till senare men under säsongen var förekomsten ofta riklig vilket har satt avtryck på kosthålet.

Traditionellt tänker vi oss matåret indelat enligt ägg till påsk, jordgubbar och nypotatis till midsommar, surströmmings- respektive kräftpremiären i augusti, gås i november och skinka och hasselnötter till jul. Men skinkan har ju numera blivit ett mer generellt inslag i helgmåltiderna och

FAKTA

Nyckelarter

Begreppet *nyckelarter* används ibland för att biologiskt beskriva arter som är avgörande för andra arter i ett ekosystem. De kan handla om stora rovdjur eller växtätare som kan påverka landskapet och artsammansättningen på ett betydande sätt. De kan vara ikoniska som varg eller gädda, men ibland med mer jordnära profil som exempelvis daggmaskan.





Sikhåvning vid Kukkolaforseen i Torneälv. Sommartid håvas siken upp ur älven från snillrikt konstruerade bryggor.

även inlagd sill går numera bra året runt. Lusse-bullen och semlan är andra matinslag som har varit tydligt knutna till avgränsade tidsperioder men som successivt har förlorat sin exklusivitet då ”säsongen” har dragits ut över flera månader. Det samma gäller delvis också kräftorna som numera finns i affärernas frysboxar över en längre period, men med en hausse i augusti. Samtidigt så lever säsongstankarna ändå kvar i prisbilden för årets första nypotatis eller de första humrarna i samband med premiären på hösten.

Mångfaldens högtider

Så tiderna har förändrats i och med tillgången på frysar och flygtransporter från andra delar av världen – på gott och ont. När apelsiner och småcitrus mestadels kom från Medelhavsområdet fanns de i stort sett bara i handeln vintertid. De kom därmed att förknippas med julen, vilket säkert kan förklara den traditionella julprydnaden – pomander eller julapelsin – en apelsin med mönster gjorda av instuckna kryddnejlikor. Numera importeras de

även från andra delar av världen och finns i handeln året runt.

Fortfarande finns dock ett stort antal lokala festligheter som tillägnas skörden eller fångsten baserat på årets växlingar. Bland dessa kan vi ju nämna kräft- och surströmmingspremiärerna, äppelmarknaden i Kivik, sikfesten i Kukkolaforseen, Norsylingen i Arboga, ålagillena på Österlen, strömmingens dag i Gävle och sillens dag lite varstans i Sverige. Vid sidan av detta har vi ju även de icke-traditionella ”minnesdagar” som förmodligen mer eller mindre har kommit till på handelsinitiativ som morotskakans, mandelkubbens, mazarinens, budapestbakelsens, chokladbollens, kardemummabullens, paltens, gräddtårtans, rulltårtans, dammsugarens, kanelbullens, kladdkakans dag etc. Maten och dess råvaror är och förblir såväl folk- som finkultur och under en ständig förändring.

Naturbruk som kulturbärare

Nyttjandet av naturens resurser är fyllt av kulturella nyckelarter, både tama eller odlade och vilda,

och detta nyttjande i sig är en kulturhändelse. Biologisk mångfald är fortfarande bärare av många av våra traditioner. Det finns många exempel på arter vars brukande gränsar till kulturutövning och som fortfarande har stor betydelse för den lokala identiteten: fåbodbruk, sikhåvning, hjortonplockning, rensköttsel, hummerfiske, älgjakt och nättingfiske. Betesdrift av olika slag är traditionella produktionsformer som skapar ett kulturlandskap, ett mosaiklandskap rikt på hävdgynnad biologisk mångfald och biologiskt kulturarv.

Och räcker inte verkligheten fullt ut kan man tänja något på den och sålunda har Skånska akademien skapat en symbol över den skånska gastronomin, det vill säga gårillen (*Ansusharengus scaniensis*). Det är en kulinarisk skvader baserad på det skånska kökets viktigaste matdjur, GÅs, gRIs och siLL. Man menar att ”förena den kloga gåsens, den kraftfulla grisens och den smidiga sillens egenskaper”.

Utarmning av en resurs – utarmning av en kultur

Att mångfalden har en kulturell betydelse är med andra ord tämligen självklart. Men vad händer med traditioner när resursen försvinner, vilket är på väg att hända när det gäller till exempel ålen och strömmingen? Under de senaste decennierna har naturvården argumenterat för minskat fiske av och ökad hänsyn gentemot ålen. Men fiskerinäringen har betonat dess värde för fiskarna och politikerna har godkänt kvoter som forskarna har menat vara ohållbara. Samtidigt har de kulturella åltraditionerna uppmärksamrats alltmer. Nu har situationen gått så långt att ett totalt stopp har rekommenderats, vilket inte har beaktats i efterföljande politiska beslut. Riktigt lika illa är det inte för strömmingen (eller sillen) som länge utgjorde basen i det svenska kosthålllet i så många olika former, exempelvis som böckling, sotare, strömmingsflundra och naturligtvis surströmming. Men





även strömmingsfisket är på eller över gränsen för vad många lokala bestånd klarar. Vi kommer förmodligen få vänja oss vid att vissa traditioner och sedvänjor kommer att tillhöra historien. Vilken art som kulturbärare och grund för sedvänja står nu i tur att försvinna?

Vägar framåt

Det finns mycket nära kopplingar mellan mat och kultur och dessutom mellan kultur och biologisk mångfald. Detta är något som ofta lyfts som en styrka och Sverige har som matland exempelvis lyft fram renköttprodukter som värdefulla råvaror inom gastronomin. Samtidigt som mycket av samhällsprioriteringarna baseras på andra hänsynstaganden som inverkar negativt på möjligheten med fortsatt renskötsel. På samma sätt pekar många rubriker i dagstidningarna på att industritrålning av strömming och skarpsill för fiskmjölsproduktion utkonkurrerar det småskaliga, kustnära fisket där fisken och fisket spelar en viktig roll för den lokala identiteten.

Vi behöver bli bättre på att värdesätta våra lokala mattraditioner och de lokala biologiska resurserna som är förknippade med dessa. Hur främjar vi egentligen sedvanebruket av lokala resurser och dess värde för lokalkulturen och för turistiska intressen? Vi behöver bli bättre på att väga de vilda livsmedelsarterna i förhållande till andra ”tyngre” ekonomiska intressen i landskapet. Mångfalden av arter har inte bara en ekonomisk utan också en social och kulturell betydelse, vars värde går långt utöver den rent monetära. 🍄

Lästips

- Dury, S. et al. 2019. Food systems at risk: New trends and challenges. FAO, CIRAD & European Commission, Rome, Montpellier & Brussels.
- Pettersson et al. 2001. Människan och naturen. Etnobiologi i Sverige 1. Wahlström & Widstrand, Stockholm.
- Tunón et al. 2005. Människan och floran. Etnobiologi i Sverige 2. Wahlström & Widstrand, Stockholm.
- Tunón et al. 2007. Människan och faunan. Etnobiologi i Sverige 3. Wahlström & Widstrand, Stockholm.
- Tunón, H. 2021. Folklig kunskap, lokalt naturbruk och förhållandet till mångfalden, s. 81–91 i Biologisk mångfald, naturnyttor och ekosystemtjänster. Svenska perspektiv på livsviktiga framtidsfrågor. Tunón, H. & Sandell, K. (red.). CBM:s skriftserie 121, SLU Centrum för biologisk mångfald, Uppsala & Naturvårdsverket, Stockholm.



Håkan Tunón

Håkan Tunón är disputerad i farmakognosi (naturproduktkemi och -farmakologi i läkemedelsutveckling) men har under lång tid arbetat med frågor rörande etnobiologi och traditionell ekologisk kunskap. Intresserad av att undersöka det historiska, nutida och framtida mötet mellan kultur och biologisk mångfald. Håkan Tunón är föreståndare för SLU Centrum för biologisk mångfald.



Hur kan matproduktion gynna biologisk mångfald?

– Nutida och historiska perspektiv

”Bra för den biologiska mångfalden”, ”gynnar biologisk mångfald” är vanliga försäljningsargument på matförpackningar. Men kan matproduktion verkligen vara positiv för biologisk mångfald, eller handlar det om att vissa slags mat har mindre negativ påverkan på miljön än andra?

 TOMMY LENNARTSSON OCH ANNA WESTIN

Jo, i Sverige finns en typ av matproduktion som inte bara gynnar utan är helt nödvändig för biologisk mångfald, nämligen kött- och mjölkprodukter som producerats på naturbetesmark. Naturbetesmark, det vill säga betesmark som inte gödslats eller plöjts under lång tid, hör till Europas allra mest artrika naturtyper, särskilt vad gäller växter, insekter och fåglar. Genom att arealen naturbetesmark minskat så kraftigt under 1900-talet är naturtypen hotad, och har ett stort antal rödlistade arter. Mer än 1300 arter i gräsmark är rödlistade (Eide m.fl. 2020, s. 14), den största delen består av naturbetesmark. Genom sin blom- och insektsrikedom är naturbetesmarken också viktig för pollinationen av grödor i andra intilliggande marker. Ogödslad slåtteräng har liknande värden, men ängshö förekommer idag i så liten omfattning i matproduktionen att slåtterängen inte kan kopplas till någon särskild matprodukt. Fjällens artrikedom är däremot tydligt knuten till renbete och renskötsel, och renkött från fjällsamebyar har därför motsvarande positiva betydelse för biologisk mångfald som produkter från låglandets naturbetesmarker. Skogsrenskötselns betydelse för biologisk mångfald är dåligt känd, men rimligen har lång tids renbete i skogslandskapet format vissa naturtyper och gynnar därmed arter (Axelsson Linkowski 2012; Lennartsson m.fl. 2023).

Sammantaget har naturbeteskött och naturbetesmjölk en särställning bland svenska matvaror.

Det finns ingen annan produkt om vilken man kan säga att utan den, skulle hundratals växt- och djurarter försvinna från landskapet. För kött finns en certifiering, Svenskt sigill Naturbeteskött, som garanterar att djuren är uppfödda på naturbete¹. Renkött kan alltid betraktas som naturbeteskött. För mjölkprodukter finns ingen naturbetesmärkning, och den lågproduktiva naturbetesmarken är inte heller optimal för högavkastande mjölkkor. Däremot kan mjölkproduktionens kvigor och sinkor beta naturbetesmark, vilket kunde motivera certifiering av naturbetesmjölk för gårdar med stor andel naturbete i produktionen (Emanuelsson 2021).

Frågan är om det över huvud taget finns någon annan svensk mat som skapar artrikedom där den produceras, och där matproduktionen alltså behövs för att bevara biologisk mångfald. I Centraleuropa finns fruktängar där slåtter kombineras med odling av äpplen, päron och plommon. Produktionen av exempelvis färsk frukt, sylter och sprit, skapar en slags artrika trädbärande gräsmarker. Äldre artlistor från Mälardalens fruktodlingar visar att även Sverige haft liknande naturtyper, men det är osäkert hur mycket av dagens mer intensivt drivna odlingar som kan räknas till artrik frukt-äng.

De olika sorterna av frukt, spannmål och andra nyttoväxter är också en del av den biologiska mångfalden, och gamla sorter är dessutom ett biologiskt kulturarv. Matproduktion som bidrar till

¹ <https://www.svensksigill.se/hallbarhet/vara-marken/naturbeteskoett/>

att bevara variationen av sorter, gynnar alltså den odlade mångfalden även om produktionen inte nödvändigtvis är positiv för vilda arter.

Åkerlandskapets bryn och småbiotoper

Det som gör naturbetesprodukter så viktiga för biologisk mångfald är att själva produktionsytorna, alltså betesmarken, är en artrik naturtyp. Så är det inte med åkermark och annan produktionsmark med sådda eller planterade grödor, utan där eftersträvas tvärtom så lite biologisk mångfald som möjligt. Alla växter utöver de som odlas betraktas i princip som ogräs.

Åkermarken kan dock sägas ha en indirekt positiv effekt på biologisk mångfald genom att den, på samma sätt som vatten och våtmarker, skapar öppna ytor och därmed möjligheter till artrika bryn mellan öppen mark och skog. Sådana kantzoner, liksom åkerholmar, öppna diken, vattendrag och andra så kallade odlingshinder i åkermarken, kan ha stor betydelse för växter och djur, inte minst för rödlistade arter (Tschardt m.fl. 2002). Dessa miljöer har en lång historia av bete eller slåtter, och är ofta rika på gamla solexponerade träd och buskar med en rik flora och fauna av bl.a. mossor, lavar och vedlevande insekter (Gerhardt

m.fl. 2018). Bryn och småbiotoper är ofta igenväxta och behöver restaureras och skötas för att behålla sina värden, men de är också beroende av att åkermarken intill hålls öppen. Om åkermarken planteras med skog försvinner brynens värden.

Åkermarkens indirekta betydelse för biologisk mångfald hänger således på att den gränsar till ytor där det inte produceras åkergrödor – vad som produceras på åkern spelar ingen större roll så länge den hålls öppen. För att den öppna åkern ska ge dessa effekter på biologisk mångfald behöver åkerlandskapet således innehålla rikligt med småmiljöer och långa oregelbundna kantzoner mot skog och annan mark (Weibull m.fl. 2000). Det innebär att matproduktion på mellan- och skogsbygdens små och oregelbundna åkrar har mycket bättre förutsättningar att indirekt gynna biologisk mångfald än stora och mer intensivt odlade åkrar i slättbygd.

Att göra artfattig åker något mindre artfattig

Till skillnad från naturbetesmark, där alltså varje hektar bidrar till biologisk mångfald, blir åkerlandskapet allt fattigare på biologisk mångfald ju större andel av landskapet som är åkermark. För att göra



slättbygdens åkerlandskap något mindre utarmat på biologisk mångfald försöker man ibland öka variationen i landskapet genom att exempelvis anlägga nya biotoper, så in remsor med blomsterfröblandningar, låta remsor i klövervall blomma, och ha sprutningsfria åkerkanter mot vatten (Buhk m.fl. 2018)². Även ekologisk odling kan bidra till att göra åkerlandskapet mindre artfattigt genom att göra bekämpningen av ”vilda” arter mindre effektiv. Många studier har visat att åkrar på ekologiska gårdar har fler växt- och insektsarter än åkrar i konventionell odling (Bengtsson m.fl. 2005). I slättbygder med mycket åker, mer än 60 procent av landarealen, kan denna skillnad ge signifikant effekt på landskapsnivå, exempelvis gårdsnivå (Tuck m.fl. 2014). I mer variationsrika landskap kan man däremot sällan se att ekologisk odling bidrar till biologisk mångfald eftersom åkern trots allt är mycket artfattig jämfört med landskapets andra naturtyper (Weibull m.fl. 2000).

Biologisk mångfald finns i de sista fragmenten av förindustriellt jordbruk

De artrika naturtyper som nämnts här, ogödslade naturbetesmarker och slätterängar, bryn, åkerholmar, småvatten och liknande, har alla det gemensamt att de är rester från det förindustriella jordbruket. Detta jordbruk baserades på lokala resurser från landskapet. Åkrarna gödslades med dynga från boskapen, och djuren betade på naturbetesmarker under sommaren och fodrades med hö från ängarna under vintern. Betesmarker och ängar gödslades inte, all gödsel behövde användas till åkerens grödor. Det krävdes väldiga arealer ogödslade gräsmarker för att föda boskapen; all lämplig mark slogs för att skörda hö och djuren betade all mark kring byar och fåbodar. Produktionssystemet brukar kallas ”äng är åkers moder-jordbruk”, eftersom mängden hö från ängar avgjorde hur många djur en gård kunde ha, och därmed hur mycket dynga man fick och hur mycket åkern kunde producera. Ängshö behövdes också för oxar och hästar som behövdes som dragdjur i jordbruket.

Detta jordbrukssystem var rådande i Sverige i mer än 2000 år, men från slutet av 1800-talet introducerades successivt mineralgödning, och så småningom fossila drivmedel och kemiska be-

FAKTA

Naturbetesmark

Betesmark som huvudsakligen är ogödslad, oplöjd och utan insädd av vallväxter. Många olika typer finns, från torra till blöta, öppna till trädklädda.

Ängsmark

Slättermark som huvudsakligen är ogödslad, oplöjd och utan insädda vallväxter. I förindustriellt jordbruk var gränsen mått långliggande gräsbärande åker (linda) flytande. Många olika typer finns.

Gräsmark

Vi använder termen som sammanfattande begrepp för naturbetesmark och ängsmark.

Slätteräng

Samma som ängsmark

Åker

Mark som regelbundet jordbearbetas och besås med jordbruksgrödor, exempelvis spannmål, raps, potatis eller vallväxter (klöver, timotej etc).

kämpningsmedel. Genom dessa nya närings- och energikällor behövdes inte längre naturbetesmarker och ängar, utan all produktion – av spannmål, hö och bete – kunde göras på åkermark. De flesta ängar och naturbetesmarker har skogsplanterats eller odlats upp till åker, eller är övergivna och igenväxande. Att de ogödslade gräsmarkerna till största delen försvunnit, är den främsta orsaken till att en så stor andel av jordbrukslandskapets arter är rödlistade.

Idag är det två slags markanvändning som fullständigt dominerar i skogs- och jordbrukslandskapet, intensiv åkerproduktion och intensivt skogsbruk. Båda bedrivs likartat över hela landet, och det finns få avvikelser från de dominerande metoderna, exempelvis slutavverkning följt av anläggning av homogena enartsbestånd i skogs-

² <https://jordbruksverket.se/vaxter/odling/biologisk-mangfald/akerlandskapet>

bruket. De viktigaste värdekärnorna för biologisk mångfald, inte bara i Sverige utan i hela Europa, finns i områden som ännu inte omförts till modern- skogs- eller jordbruksmark, det vill säga i skyddad skog och i de sista resterna av det förindustriella jordbrukets naturtyper.

Det mångfunktionella landskapet

Vi har nämnt några av dessa naturtyper, som naturbetesmark, ängar och bryn, men dessa är i själva verket bara rubriker för hela grupper av naturtyper, vilka tillsammans skapade en varierad palett av kulturpräglad och artrik natur i det förindustriella landskapet. Den stora variationen av naturtyper hade sin grund i att landskapet, och nyttjandet av det, behövde vara mångfunktionellt (Van Huylenbroeck m.fl. 2007). Hö och bete är, som vi sett, två produkter som den förindustriella bonden skördade från byns marker. Båda var en förutsättning för produktionen av mat: åkergrödor, kött- och mjölkprodukter. Men från markerna behövde också hämtas en mängd andra nödvändiga resurser, för hushållets egen konsumtion och för avsalu.

Utifrån ett biologisk mångfaldsperspektiv finns tre särskilt viktiga aspekter på landskapets historiska mångfunktionalitet. För det första att det krävdes olika naturtyper för att fylla behovet av produkter och funktioner. Många naturtyper formades och underhölls aktivt av bönderna för

att tillhandahålla vissa resurser. Vi kan ta ängar som exempel. Behovet av vinterfoder var stort, särskilt i norra Sverige där stallningsperioden under vinterhalvåret var lång, och all någorlunda produktiv och stenfri mark gjordes till äng som kunde slå. För att upprätthålla produktionen i ängarna utvecklades olika skötselmetoder som anpassades till ängarnas skiftande naturförutsättningar. Några exempel är översilningsängar med intrikata bevattningssystem, lövängar med en mosaik av öppna ytor, dungar och hamlade träd, myrslättermarker som slogs med olika intervall för att inte utarmas, och strandängar där naturliga översvämningar bidrog till att ge näring åt ängen (Frödin 1952). Andra naturtyper skapades inte aktivt på detta sätt, men formades ändå av århundraden av nyttjande.

Den andra aspekten är att matrelaterad produktion – av hö, bete och åkergrödor – kombinerades med produktion av nyttor från träd och buskar. Exempelvis var skogsmarken en integrerad del i jordbruket, och i stora delar av Sverige den huvudsakliga betesresursen. Betet kombinerades med huggning av brännved, virke och material till byggnader, gärdsgårdar och redskap, med tjärbränning och kolning för husbehov eller försäljning. Från lövträd skördades löv till vinterfoder, och i Sydsveriges ek- och bokskogar var ollonproduktionen viktig för uppfödning av ollonsvin. I skogen kunde tillfälliga svedjeodlingar tas upp för





produktion av råg och betor; efter ett par skördar fick svedjan bli slätteräng och därefter betesmark, vilken så småningom blev betad löv- eller barrskog. För att kunna nyttja betes- och slättermyrar långt från byn anlades fåbodar (Westin m.fl. 2022). Skogen gjordes luckig och varierad för att ge både bete och trädprodukter. På motsvarande sätt fick träd och buskar växa på ängar och i åkerkanter för att ge produkter som lövfoder, repbast, tunnband, korgmaterial, nötter och frukt. Träden sköttes ofta omsorgsfullt genom hamling och stubbskottsbruk för att kunna skördas gång på gång. Det var också vanligt att bete, och i synnerhet slätter, kombinerades med åkerbruk, antingen i form av tillfälliga så kallade svalåkrar³ som togs upp i gräsmarken, eller mer regelbunden växling mellan åker och äng, men med långa ängsperioder, så kallat lindbruk (Lennartsson & Westin 2019). I Skånes sandmarker utvecklades ett sandstärpsbruk där åkrar togs upp för några få års odling av bovete eller spannmål, och sedan fick vila som betesmark under långa perioder.

Den tredje aspekten på mångfunktionalitet är att de olika produkterna och produktionsformerna hängde samman, både ute i landskapet och rent funktionellt. Vi har redan berört det direkta funktionella sambandet mellan naturbetesmark (för sommarbete), äng (för vinterfoder), boskap, dynga och åkerbruk, som gjorde att det krävdes en balans

mellan dessa komponenter. Sambandet påverkades också av andra naturtyper och nyttjandeformer, exempelvis möjligheten att ta upp svedjeodlingar på skogen (som minskade behovet av fasta åkrar) och att skörda lövfoder från träd (som minskade behovet av ängsmark).

Det mångfunktionella landskapet innefattade också ett antal kulturformade naturtyper som inte var produktionsytor, men som skapades som resultat av skörd och nyttjande av naturresurser. Ett exempel är nätverket av stigar, vägar och andra transportleder, som sträckte sig till varje vrå av landskapet, för förflyttning av folk och få och transport av produkter hem till byn eller i andra riktningar. Ett annat exempel är de kvarn-, hytt-, och sågdammar som anlades för att kunna använda vattnet som kraftkälla. Naturtyper av detta slag kan ha rik och unik biologisk mångfald, och medeltida kvarn- och hyttdammar är ofta landskapets allra äldsta kulturformade naturtyper.

Det rumsliga sambandet mellan olika produktionsformer kan exemplifieras med betet på inägomarkens ängar och åkrar. För att skydda hö och spannmål mot de betesdjur som fanns överallt i landskapet, hägnades åkrar och ängar in som så kallade gårdar. Efter skörd kunde dessa marker nyttjas till bete eftersom återväxten på ängar och ogräset på åkrar var viktiga betesresurser på eftersommaren när utmarken var avbetad. Till skillnad från dagens artfattiga åkrar var den förindustriella åkern en

³ Sval = svål (grässvål). Jmf engelskans *sward*



mycket rik och varierad naturtyp. Där topografin var oregelbunden innehöll gårderna också steniga kullar som inte dög till vare sig äng eller åker. Dessa så kallade backar blev betesmark, men de kunde alltså bara betas när det inte fanns växande hö och åkergröda, vilket vanligen innebar sent betespåsläpp.

Mångfunktionalitet, mat och biologisk mångfald

Alla nämnda aspekter på multifunktionalitet innebär att den förindustriella matproduktionen bidrog till att skapa ett ytterst varierat och artrikt landskap. Resursnyttjandet formade ett stort antal kulturpräglade naturtyper, och varje naturtyp var i sig varierad och rik på livsmiljöer för arter, med kombinationer av träd och gräsmark, eller av slätter, bete och åkerbruk. De rumsliga och funktionella sambanden mellan olika slags produktionsytor skapade särskilda betes-, slätter- och åkerbruksregimer, där bland annat sent betespåsläpp gav blomrika marker och gynnade en mängd växt- och insektsarter som har svårt att klarar sig i dagens mer homogent betade naturbetesmarker.

Mångfunktionalitet och kultur

Slutligen kan nämnas en fjärde aspekt på det mångfunktionella landskapet på många sätt påverkade, och påverkades av, den lokala kulturen. För att optimera och samordna det komplexa nyttjandet av naturresurser i en by, utvecklades kunskap, traditioner och regler som anpassades efter både naturförutsättningar och socioekonomiska och kulturella förutsättningar. Biologisk mångfald och kulturell mångfald formades tillsammans, och matproduktionen var en integrerad del i detta samspel.

När vi idag försöker bevara biologisk mångfald i exempelvis jordbruks- och fåbodlandskap, är det lika mycket en fråga om bevarande av ett kulturarv som av arter. De kulturpräglade naturtyperna med sina arter är ett biologiskt kulturarv, och det mycket av det materiella och immateriella kulturarv vi brukar betrakta som typiskt svenskt, har sitt ursprung i det mångfunktionella landskapsnyttjande vi beskrivit här. 🌿



Tommy Lennartsson

Tommy Lennartsson är docent i naturvårdsbiologi, med särskild inriktning på naturbetesmarker. Forskar bl.a. på samband mellan markanvändning och biologisk mångfald i ett historiskt perspektiv.



Anna Westin

är docent i agrarhistoria och har biologisk grundutbildning. Forskningen utgår från intresset för människans relation till naturen i ett historiskt perspektiv. Kunskap om hur historisk markanvändning har format landskapet och dess biologiska mångfald behövs idag för att förvalta natur- och kulturmiljövärden.



Äldre spannmålssorters egenskaper för framtida utmaningar

De klimatförändringar vi ser idag, och som förväntas bli allt allvarligare framöver, innebär att vi behöver förändra livsmedelsproduktionen både globalt och nationellt. Några grödor kan gynnas på grund av att växtsäsongen blir längre, medan andra kan slås ut av förekomsten av nya skadedjur och fler extremväder.



KARIN GERHARDT

För att öka livsmedelssäkerheten behöver vi en mer diversifierad växtproduktion som innefattar såväl fler som robustare grödor – även multifunktionella sorter som klarar torka och helst även översvämning. Här förtjänar äldre spannmålssorter, så kallade kulturspannmål, att lyftas fram. Dessa har värdefulla egenskaper, framför allt torktålighet på grund av sina djupa rötter. De har också mindre krav på insatsmedel, och lantbrukaren slipper ogräsrensa och gödsla. Dessutom klarar de att växa på lite sämre marker än de konventionella sorterna klarar. Det är egenskaper som är viktiga i verktyglådan för klimatanpassning. Odling av sådana sorter gynnar dessutom den biologiska mångfalden.

Genetisk variation i spannmål

Genetisk mångfald är ett sätt att beskriva den variation i arvsanlag som finns inom sorter av olika grödor. En bred variation är en förutsättning för att en art ska kunna utvecklas och anpassa sig till sin miljö. Dagens moderna spannmålssorter innehåller mindre genetisk variation, det vill säga alla plantor av en sort är nästan som att betrakta som en individ. De är förädlade för att ge jämna resultat, enkla att odla i större skala och inte för att behålla variationen. Förädlingen har riktats mot jämnstora kärnor, höga proteinvärden, hög skörd och bakegenskaper som passar för brödindustrin (starkt gluten). För att få höga skördar behövs en relativt bördig jord och tillsatsmedel som konstgödsel och pesticider. På mindre bördiga jordar och under vissa förhållanden når inte de moderna sorterna tillräckligt höga proteinvärden och blir oftast djurfoder, vilket idag utgör en dominerande del (60–70 procent) av spannmålsproduktionen.

De äldre spannmålssorterna, exempelvis lantsorter (ölandsvete, dalavete) eller urvete (spelt, emmer, enkorn), och även äldre rågsorter som svedjeråg, har inte genomgått modern växtförädling. Föreningen Allkorn som är ”custodians” för kulturspannmålen) har satt 1950-talet som en brytpunkt för att kalla sorter kulturspannmål. Därefter utvecklades modernare förädlingsmetoder. Kulturspannmålen har en hög genetisk variation inom sorten vilket gör dem mer anpassningsbara

FAKTA

Kulturspannmålens positiva egenskaper

De äldre sorterna har lägre skörd än moderna sorter men behöver inte optimala odlingsförhållanden eller insatsmedel som pesticider och konstgödsel för att ge avkastning. De är alltså mindre kostsamma att producera. De odlas oftast i ekologiska mångsidiga jordbrukssystem som främjar biologisk mångfald. Kulturspannmålen står sig i konkurrens med ogräs på grund av stark tidig utveckling, vilket även gör dem tåliga för torka. Dessutom ger de mycket halm, vilket ofta är en bristvara för djurgårdar. Kulturspannmål kan bidra med nya och spännande smakupplevelser genom sin stora mångfald och har en hög halt av mineraler och bioaktiva komponenter.



Dalavete, gammal sort (vänster) och modern sort (höger).

till olika eller förändrade miljö- och klimatförhållanden. En sort kan till exempel ha oliklånga strån, axen mognar olika fort, en del har borst andra inte (se bild på dalavete/modern sort).

Många odlare av kulturspannmål får sorter som efter ett antal år i odling blir gårdsanpassade, eftersom lantbrukaren tar sitt eget utsäde. Sorterna har därför även kulturella värden då de ofta är kopplade till en viss region. Dessa sorter betraktas då som relationsmat, där konsumenten ofta har en direktkommunikation med producenten. Konsumenten köper oftast denna typ av spannmål eller spannmålsprodukter direkt av lantbrukaren, via en gårdsbutik, en Reko-ring eller en webbshop. Produkterna har en tydlig identitet och någon man kan relatera till.

Varför är kulturspannmål bra för biologisk mångfald?

Kulturspannmålen odlas oftast inom ekologiska och många gånger ganska småskaliga produktionssystem. Ekologisk odling är generellt bra för biologisk mångfald (Tuck et al. 2014; Blicharska et al. 2019). Forskning har visat att vilda växter, insekter och fåglar gynnas, eftersom man inte använder pesticider i odlingen. Kemisk bekämpning är en av de viktigaste orsakerna till försämrade mångfald

(Rundlöf et al. 2012; Geiger et al. 2010). Kulturspannmålen växer snabbt och kraftigt och tränger ofta undan ogräs, därför slipper man tillföra ogräsbekämpningsmedel som glyfosat.

Gårdar som odlar kulturspannmål är ofta mindre familj jordbruk och bidrar på så sätt till variationen i landskapet och ett mosaiklandskap med fler livsmiljöer för biologisk mångfald. Man har ofta också en varierad växtföljd, där man inte odlar samma sak varje år, utan har så kallade mellangrödor (ofta kvävefixerande, som foderväxter/vall till djuren) – På så sätt näringsberikas jorden och mångfalden bland jordorganismer ökar. Kulturspannmålen samodlas ibland tillsammans med baljväxter (linsor och ärtor, ofta även de kulturarvssorter, exempelvis gråärt). Genom att köpa produkter producerade från kulturspannmål (mjöl, kärnor, gryn, grötkross, bröd) från sådana odlingar bidrar konsumenterna till att minska den negativa påverkan på den biologiska mångfalden som storskalig, konventionell odling kan ha.

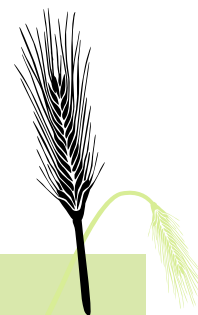
Det råder inte nödvändigtvis konkurrens mellan odlingar av äldre och modernare sorter, då kulturspannmålen fungerar bättre på något sämre marker medan moderna sorter ger bäst utdelning på rika åkerjordar.

På vilket sätt kan kulturspannmål förbättra vår hälsa?

Det har visat sig att nio av tio personer i Sverige äter för lite kostfibrer. Fiberbrist leder till välfärdsjukdomar, hjärt- och kärlsjukdomar, tarmcancer och diabetes. Kulturspannmålen ger möjligheter att bidra till nya och nygamla innovativa sätt att äta fibrer på ett riktigt gott sätt. De bidrar med nya och spännande smakupplevelser genom sin stora mångfald och har en hög halt av mineraler och bioaktiva komponenter. Nya sorters gröt och kärnbaserade rätter på svenskproducerade (regionala) spannmål kan bidra till en befolkning med bättre hälsa, samtidigt som det kan gynna lokal- och regionalproducerad mat (viktigt för en säkrad livsmedelsförsörjning).

Möjligheter och hinder

Efterfrågan på kulturspannmål är på uppgång. Denna efterfrågan upplevs ibland vara ett problem hos odlarna, då kanalerna för försäljning av kulturspannmål inte är helt utarbetade. Lokal försäljning i gårdsbutiker, webbshopar och Reko-ringar



fungerar för mindre producenter, men tillgängligheten i livsmedelsbutiker skulle kunna underlätta en mer utökad försäljning i dagligvaruhandeln om butiker kunde ta in lokala producenter i större utsträckning. Ökad användning från privata konsumenter såväl som den offentliga sektorn (skolor och äldreomsorg) skulle dessutom kunna bidra till bättre hälsa, framför allt i skolorna.

Ett hinder för expansion av kulturspannmålsodlingar är bristen på hantverkskvarnar, framför allt i norra Sverige. Orsaken är att kvarnar har lagts ner och fokuserats till ett fåtal större kvarnar i Syd- och mellansverige och de kan ofta inte särskilja små kvantiteter eller ekologiskt odlade spannmål.

Brist på utsäde kan också vara ett problem, då EU ännu inte tillåter mer heterogent sortmaterial som kulturspannmålen är (ny lagstiftning är emellertid på gång i EU). Sjukdomar som stinksot (en mögelsvamp) kan vara ett problem i ekologisk odling, eftersom man inte får använda kemiska bekämpningsmedel av mögelsvamp. Men icke-kemiska bekämpningsmedel (som exempelvis värmebehandling) är under utveckling.

Sammanfattningsvis

Kulturspannmål, såväl som andra kulturarvsgrödor, är sorter där produktion, förädling och konsumtion av dessa gynnar den biologiska mångfalden i odlingslandskapet, samtidigt som de har en potential att bidra till en förbättrad folkhälsa. De bygger på ett månghundraårigt kulturarv och kan ännu idag göra sig gällande genom att stå för innovation och nya produkter sprungna ur vårt kulturarv. De har allt för att kunna skapa framtidens trend: histo-

ÄT MERA GRÖT!

Genom att i större utsträckning äta olika former av fullkornsgröt från kulturspannmål så bidrar du till förbättrad biologisk mångfald i landskapet, samtidigt som du kan förbättra din egen hälsa. För tips och inspirerande recept, sök på hemsidan för Ekogröt-SM: www.ekogrotsm.se/recept/



ria, hållbarhet, nytänkande och hälsodanande. För att gynna en större användning av kulturspannmål behöver lokala producenter av kulturspannmål och konsumenterna hitta varandra i större skala. Här behövs produktutveckling med lättanvända och smakfulla alternativ baserade på kulturspannmål. Dessutom behöver regelverket anpassas till småskaliga producenter, det vill säga både lantbrukare och lokala företag i förädlingsbranschen. 🌱



Karin Gerhardt

Karin Gerhardt är disputerad i växtekologi och har under de senaste åren arbetat med hållbara livsmedelssystem och biologisk mångfald, framför allt med äldre sorters spannmål roll i matproduktionen. Karin är även hantverksbagare och caféägare.



Bruka och bevara jordarnas ekosystem

Friska jordar med stor biologisk mångfald är nödvändiga för ett hållbart livsmedelssystem. De dominerande moderna jordbruksmetoderna utarmar marken och minskar den biologiska mångfalden. Jordbruksmetoder som bygger på ekologiska principer för att behandla jord som ett levande system kan bidra till ett långvarigt hållbart jordbruk för framtiden.



Jorden som ekosystem

Jordens ekosystem omfattar levande och icke-levande delar som interagerar för att skapa en miljö som utgör själva basen för människans överlevnad och en stor del av jordens biologiska mångfald. De icke-levande delarna omfattar sand, slam, lera och förmultnande organiskt material som bestämmer jordens textur och påverkar tillgängligheten av vatten och näringsämnen för växter (Delgado & Gomez, 2017). Den levande delen omfattar mikroorganismer, t.ex. alger, bakterier och svampar, olika ryggradslösa organismer, t.ex. daggmaskar, nematoder och insekter, och små däggdjur och växtrötter (Nielsen, Wall & Six, 2015). Sammantaget skapar och syresätter dessa livsformer jorden och återvinner det organiska och oorganiska materialet som krävs för växternas tillväxt.

Växtrötter, bakterier och svampar förhåller sig symbiotiskt till varandra där det socker som framställs av växter byts ut mot växtnäringsämnen i jorden (Jacoby et al., 2017). Detta levande ekosystem interagerar med olika system i landskapsskala, som formar jorden och därmed reglerar jordens förmåga att ge oss möjligheter att producera livsmedel (Nielsen, Wall & Six, 2015). Enligt de kriterier för hållbarhet som formulerats av Herman E. Daly (Daly, 1990) innebär ett hållbart livsmedelssystem att man använder jordbruksmetoder som gör det möjligt för jordens biologiska mångfald att förnya sig och att jordens komponenter byggs upp i den takt som de bryts ner.

Pågående försämring och erosion av jord

Modernt jordbruk är inte hållbart. Det minskar resiliensen hos jord och jordbruk genom att driva

förändringar som underminerar de reglerande ekosystemtjänsterna genom geomorfologiska cykler, hydrologiska cykler och klimatcykler (FAO & ITPS, 2015; Nielsen Wall & Six, 2015; Brown et al., 2018).

Konventionellt industriellt jordbruk omfattar odling av endast en gröda åt gången (monokultur), jordbearbetning och användning av kemiska gödningsmedel för att främja tillväxt av gröda, samt kemikalier för att bekämpa skadegörare och sjukdomar som minskar skörden (Sumberg & Giller, 2022). Våtmarker torrläggts och vattenflöden kanaliseras för att minska översvämningens risker och göra marken lämplig för jordbruksproduktion, vilket samtidigt minskar livsmiljön för många arter (Middleton, 2022). Dessa metoder minskar den biologiska mångfalden, stör det symbiotiska förhållandet mellan jordorganismer och växter, oxiderar jordens organiska material vilket medför utsläpp av växthusgaser, och stör vattencykeln, vilket resulterar i antingen övervattning eller för stor avrinning och erosion.

När jordens organiska material oxideras genom bearbetning berövas jordmikroorganismer på sina livsmiljöer och födokällor vilket får jordens bördighet att minska (Jacoby, et al., 2017) och tvingar lantbrukare att använda ännu mer konstgödsel för att bibehålla produktionen. Användning av konstgödsel stör jordens näringscykler. Det leder till utsläpp av ett överskott av kväve såsom växthusgasen dikväveoxid (lustgas), medan överskott av nitrat och fosfor i vattenavrinning förorenar vattenflöden, floder, sjöar och hav (Mateo-Sagasta et al., 2018). Jord genereras med i genomsnitt cirka 0,05



mm per år, medan konventionell jordbearbetning leder till förlust av jord med en hastighet på cirka 4,0 mm per år (FAO & ITPS, 2015).

Användning av kemikalier för att kontrollera skadegörare och sjukdomar orsakar en evolutionär ”kapprustning” mellan förmågan för skadegörare och sjukdomar att utveckla immunitet och förmågan hos forskare att framställa nya gifter (Neve, 2009; Guo et al., 2022).

Vår livsmedelssäkerhet och vår framtid kräver en övergång från industriellt jordbruk som behandlar jorden endast som ett dött medium för växtodling till jordbruksmetoder som baseras på ekologiska principer för att hantera levande system. Snabblösningar för komplexa ekologiska problem som tillhandahålls av industriell jordbruksteknik har idémässiga rötter i 1600-talet och Descartes mekanistiska syn på det levande (Capra & Luisi, 2014). Men en mekanistisk och reduktionistisk vetenskapssyn har små möjligheter att på allvar adressera behovet av en långsiktig livsmedels- och vattenberedskap och att minska förlusten av biologisk mångfald eller jordbrukets negativa

påverkan på klimatet och andra ekosystemreglerande funktioner – eftersom gårdar, jordar skogar och landskap är självreglerande levande system.

Vägen till ett hållbart jordbruk

Ett jordbruk baserat på ekologiska principer (Shu-Yang, Freedman & Cote, 2004) är inriktat på att integrera ekologiska principer med socioekonomiska överväganden för att förbättra motståndskraften och anpassningsbarheten för livsmedelssystemen när det gäller klimatförändringar. Begreppet ekologiskt jordbruk täcker ett flertal typer av jordbruksmetoder som arbetar utifrån hållbarhet som grund, bland annat permakultur, bevarandjordbruk (”conservation farming”), agroekologiskt jordbruk, regenerativt jordbruk och hållbar intensifiering (Oberc & Schnell, 2020). Teknikerna omfattar: ingen eller låg nivå av jordbearbetning, användning av täckgrödor, växelbruk, organiska gödningsmedel, samodling och integrerade system för grödor och boskap. Dessa tekniker återställer jordens ekologiska funktioner och förbättrar dess motståndskraft. På så sätt möj-

liggör de en levande jord vilket bidrar till resiliens och stabilitet.

En förändring mot ett jordbruk baserat på ekologiska principer är en tidskrävande process som kan möta sociala, politiska och ekonomiska hinder. Lantbrukarna måste vara villiga till förändring och olika länders regeringar måste vara villiga att tillhandahålla ekonomiska incitament som stödjer lantbrukarna och den kunskapsuppbyggnad som behövs för att förändra hanteringen av jorden för en mer hållbar livsmedelsproduktion.

Återställning av jordar som har utarmats av modernt jordbruk kommer att ta tid och kan kräva åtskilliga åtgärder för att återställa ekosystemen med alla dess mikroorganismer, invertebrater och små däggdjur. Skördar kan komma att minska till att börja med, medan samspelet mellan jorden, mikroorganismerna och växterna återfår sin förmåga till produktion av grödor. Hållbar intensifiering av jordbruk gynnas som en process för att minska användningen av kemikalier över tid tills jordstrukturen och funktionerna är återställda genom gradvis användning av ekologiska metoder (Pretty, 2018).

För en del lantbrukare som övergår till ekologiska metoder uppvägs inkomstförlusten på grund av mindre skördar av minskade kostnader för bearbetning och användning av kemikalier, medan andra kan fortsätta med industriellt jordbruk med hjälp av subventioner från EU Common Agricultural Policy (CAP). EU CAP ger finansiellt stöd till lantbrukare under pelare I vilket upprätthåller

den finansiella bärkraften för gårdar som använder befintliga jordbruksmetoder och under pelare II som stödjer en övergång till ”grönare” produktion. Finansiella tilldelningar för pelare I under 2024 är tre gånger större än den för pelare II. 93 % av Pillar I-medlen tilldelas till inkomststöd för gårdar, medan pelare II-medlen delas upp mellan aktiviteter som stödjer konkurrens, landsbygdsutveckling och hållbarhet. En förändring av de finansiella tilldelningarna är nödvändig för att omvandla jordbruksmetoderna i Europa.

En aktuell studie om livsmedel i framtiden (Röös et al, 2022) visar att det aktuella CAP-stödet för befintliga industriella jordbruksmetoder inte kommer att uppfylla något av miljömålen relaterade till klimat, förlust av biologisk mångfald och minskad användning av kemikalier. CAP som stödjer ekologiskt jordbruk för att tillhandahålla livsmedel till lokala marknader i motsats till globala råvarumarknader i kombination med minskad köttkonsumtion är den enda som i framtiden kan uppfylla EU:s miljömål. Det antyder ett behov av att växla finansiering från pelare I till pelare II så att lantbrukare har möjlighet att investera tid i att lära sig att driva ett ekologiskt jordbruk. Förändringen av CAP-incitament för att lantbrukare ska kunna lära sig nya metoder kan stödjas av transdisciplinär forskning av den typ som tillhandahålls av ”levande laboratorier” grundade av Horizon 2020 Mission ”A Soil Deal for Europe” för att möjliggöra innovation, övning och utbildning (Löbmann et al., 2022). 🌱



Mike Jones

Mike Jones har en bakgrund i tillämpad ekologi, och växte upp på en gård i sydvästra England. Hans intresse för agroekologiska metoder och tillämpningen av dem sträcker sig över 30 år. Mike har samtidigt arbetat med lantbrukare i om miljövärd inriktat på biologisk mångfald i södra och västra Afrika och i västra USA.



En mångfald av värden från den svenska skogen

Det gamla talesättet att ”man inte ser skogen för bara träd” skulle kunna sägas beskriva det vanliga sättet att betrakta den svenska skogen. När samhället och skogsindustrin fokuserar på timmerproduktion för virke, pappersmassa och bioenergi så bortser man nästan alltid från en mängd andra ekosystemtjänster som skogen kan bistå med. Runt om i världen pratar man därför om värdet av non-timber forest products (NTFPs) alternativt non-wood forest products (NWFPs).



HÅKAN TUNÓN

Båda termerna syftar på andra värden vid sidan av virket. Den första termen syftar på både materiella och immateriella värden, medan den andra bara lyfter de materiella värdena. Dessa skogens ”andra värden” levereras av en mängd olika organismer i skogen, såväl djur, växter som svampar – det som vi kallar för biologisk mångfald – och innefattar en mångfald av produkter som frukter, nötter, svampar och örter av olika slag, men också djur i form av exempelvis vilt (texten baseras till stor del på Tunón 2022).

Virkets gränsländ

Med orden ”timber” eller ”wood” menar man i allmänhet de traditionella trädprodukterna, det vill säga främst virke för brädor och plank, men under de senaste femtio–hundra åren alltmer fibrer till pappersmassa och liknande. Man kan säga att det som skogsindustrin eftersträvar är det som *inte* inkluderas i termen ”non-timber forest products”. Specifika ämnen till slöjd och hantverk borde kanske egentligen också exkluderas eftersom det handlar om virke, men samtidigt är de ofta ganska perifera utifrån skogsbrukets intressen.

Skogsprodukter som träkol, tjära och pottaska befinner sig också i definitionens utkanter då de utgör indirekta virkesprodukter. Historiskt har de haft mycket stor ekonomisk och praktisk betydelse. Dessutom samlade man förr i tiden in stora mängder kåda från svenska skogar för att exempelvis framställa terpentin och kolofonium (naturharts) som en gång var värdefulla kemiska produkter. En annan intressant kategori på grän-

sen mellan definitionerna inbegriper skogens immateriella värden, exempelvis rekreation av olika slag och naturturism, och diffusa tjänster som kolksekvistrering eller kolinlagring, en ”produkt” som synliggjorts genom en ökad medvetenhet i samhället om kopplingen mellan växthusgaser och klimatförändringar. För skogsägaren kan kanske andra värden vara mer värdefulla än timret (Engelmark 2018; Engelmark et al. 2022).

I definitionens mittfåra

Bland de mer ”klassiska” NTFP:erna återfinns växtprodukter som bär och svamp, men även örter och andra växtprodukter. Rörande sådana produkter är bärindustrin förmodligen den mest omfattande i Sverige idag, där framför allt utländsk arbetskraft plockar stora mängder lingon, blåbär och hjortron. Ofta insinueras det att otroligt stora mängder bär ”bara ruttar bort i skogen”. Exempelvis ställdes 2023 en skriftlig fråga i riksdagen till landsbygdsministern där det konstateras att ungefär en halv miljon ton bär mognar i de svenska skogarna varje år men att bärindustrin endast använder 10 000–20 000 ton bär (2022/23:894 av Malin Larsson (S)). De oplockade bären kommer ju ändå till nytta då det finns många djur som passar på att smörja kråset med stora mängder bär. Det massmediala intresset för bärinsamling handlar däremot alltför ofta om dåliga arbets- och boendeförhållande för gästarbetarna och skandalerna om outbetalade löner. I skuggan av bären har vi också svampplockning som det inte alls finns en lika uttalad industri kring, även om det finns en

småskalig lokal försäljning och en lite mer storskalig export.

Mångfaldsmässigt är svamparna dock mer intressanta än bären. Det finns ungefär femtusen olika arter av storsvampar i Sverige varav drygt hundra anses vara ätliga (och endast något tiotal riktigt giftiga). I ett nordiskt utvecklingsamarbete listades fyrtio arter som lämpliga att saluföras i handeln (Gry et al. 2012). Samtidigt som den vanliga svensken har en mer begränsad repertoar som i allmänhet främst består av kantareller, trattkantareller (inklusive rödgul trumpetsvamp) och kanske stensopp (karljohansvamp). Där skulle vi absolut kunna utöka uttaget och inkludera ytterligare en mängd smakliga och lättidentifierade svampar. Under de senaste decennierna har det också tämligen rikligt förekommit artiklar i massmedia om goliatmusseron, eller på japanska matsutake, som växer i gammal tallskog och räknas som en av världens dyraste svampar. Den kan betinga priser på flera tusen kronor kilot. En viss export av karljohansvamp förekommer eftersom det betraktas

som en viktig matsvamp i det italienska köket. Det finns ett generellt behov av att utveckla logistiken vad gäller svamp från skog till konsument.

Från markvegetation i skog till bord

I norra och mellersta Sverige har tallskogarnas marktäcke av renlav förr betraktats som ett viktigt vinterfoder för husdjuren och stora mängder samlades in på hösten. Generellt sett ska skogens roll som leverantör av foder och bete verkligen inte underskattas även om dagens användning av skogen som betesmark är mycket begränsad jämfört för ett sekel sedan. I många områden har bete och fodertäkt av olika slag varit en förutsättning för lantbruk. Bete av kor, getter och får i skogen skapar ett särskilt skogslandskap och därmed förutsättningar för en särskild biologisk mångfald där konkurrenssvaga växter kan växa till och frön gro i trampskador av klövar.

Idag är renskötseln den enda mer storskaliga användaren av skogen som betesresurs i form av mark- och hänglav. Dagens renskötsel är dock



Goliatmusseron räknas som en av världens dyraste matsvampar. Sedan mitten av 90-talet har intresset och uppmärksamheten kring goliatmusseron ökat kraftigt i Sverige. Det finns nu både många plockare, en inhemsk marknad och svampen har även i mindre omfattning också börjat att exporteras till Japan. I Japan har goliatmusseron varit en del av kulturen i över 1000 år och den avnjuts rituellt ungefär som vi äter surströmming och kräftor (från Artfakta.se)



Fönsterlav förekommer numera regelbundet i det finare köket. På bilden inkokt svartrot med kålrabbi, svampchips, friterad grönkål, fönsterlav, surdegbrödsflarn, torkade lingon och Gotlandstryffel.

hårt trängd av skogsbruk och andra former av infrastrukturutbyggnad i skogslandskapet vilket begränsar tillgången till lavar (Sandström et al. 2016). Renlav har dock på senare år gjort sitt intåg inom gastronomin och är inte helt ovanliga vid finare festmiddagar. Dagens frånvaro av betande djur i skogen beror till stor del på att man redan tidigt såg en konflikt emellan skogsbyte och skogsbruk. I början av förra seklet kampanjade man från skogsbrukets sida mot skogsbyte.

Vid sidan av lantbrukets betesdjur så bidrar växtligheten i skogen, både mark- och buskskikt, också med bete till vilda djur, och ätbart vilt är en värdefull del av non-timber forest products. Merparten av det vilt som skjuts är ämnat att användas som mat och runt ett trettiotal olika arter av däggdjur och fågel har allmän jakttid (Kjellström & Tunón, 2007; Danell & Tunón 2017). Köttmässigt är klövviltet dominerande. Under de senaste åren har antalet fällda älgar minskat i antal från mer än 170 000 för toppåren under tidigt 1980-tal till strax över 60 000 för 2022. Samtidigt har hjort och vildsvin ökat i betydelse. Under 2022 sköts mer än 78 000 dovhjortar, strax under 9 000 kronhjortar och över 110 000 vildsvin. Därutöver fälldes över 30 000 harar och runt 85 000 ripor, järpar, orrar och tjädrar (<https://rapport.vilt-data.se/statistik/>). Merparten av det fällda viltet hamnar sannolikt i jägarnas egna frysboxar. Det lyfts ofta fram att den svenska jakten är adaptiv

och långsiktigt hållbar, men det har flaggats för att älgen kan komma att hamna på nästan rödlista på grund av att populationen har minskat snabbt. De avgörande faktorerna för älgens populationsutveckling är jakt och skogsbruk.

Resurser växer på träd

Enligt allemansrätten får man plocka blad och bär som årligen reproduceras, det vill säga sådant som inte skadar växten. Undantaget är hasselnötter och andra nötter som förr i tiden hade en ekonomisk betydelse och därför inte omfattas av allemansrätten. Man får dock plocka nötter från marken. Under de senaste decennierna har en relativt ny råvara seglat upp på marknaden, nämligen granstruntsprodukter. Struntar är de späda årsskotten på gran och tall, och idag kan man exempelvis köpa hantverksmässigt tillverkade matprodukter som syltade granstruntar eller granskottssirap, eller för den delen bröd kryddat med struntar. Eftersom detta handlar om unga grenskott omfattas de inte av allemansrätten så de får endast sköras på egen mark.

Globalt sett är insamling av vilda medicinalväxter fortfarande en viktig del av skogens alternativa produkter. Medicinalväxter spelar ingen eller mycket marginell roll i dagens svenska skogar, men



under de första fyra–fem decennierna på 1900-talet genomförde Svenska medicinalväxtföreningen en insamlingskampanj av vilda svenska medicinalväxter från skogar och mark. Det handlade om blad, blommor, bär, hela örter och rötter samt bark från buskar. Många av dessa är inte längre i skolmedicinskt bruk, men har viss användning i mat eller örtteer. De skulle även kunna ha en ökad betydelse i gastronomiska sammanhang för att ge annorlunda och berikande smaker. Enligt allemansrätten får man emellertid inte gräva upp växter, plantor, lökar och rötter, eller annars genomföra sin plockning på ett sätt som skadar växterna.

Skogen, turismen och maten

Turismaktiviteter av alla de slag är en non-timber forest product som har blivit mer värdefull med åren. Turism i naturen kan ha – men inte nödvändigtvis – en koppling till mat och matproduktion. Inom ramen för kampanjen The Edible Country 2019 strävade Visit Sweden efter att skapa internationell uppmärksamhet för ”upplevelser i den vackra och lättillgängliga naturen” genom att låta utländska turister själva laga en ”hälsosam

gourmetmiddag av råvaror de själva samlar i den svenska naturen”. Svenska stjärnkokar hade komponerat recept med råvaror från specifika platser. Med betydligt mer blygsam ambition förekommer även lokala kurser eller exkursioner där deltagarna kan lära sig samla in ätliga naturresurser och hur man kan laga egen mat från naturen. Mer traditionellt är annars kurser i att exempelvis lära sig känna igen och plocka ätliga svampar, eller för den delen flerdygnskurser i överlevnadsteknik. Det görs ofta beräkningar som visar att turismen alstrar betydligt högre intäkter än skogsindustrin, men problemet där är att intäkterna från turismen ofta hamnar hos andra aktörer än markägaren, varför skogsbruket ofta är det mest lönsamma för den som äger och sköter skogen. Därför sköts skogen utifrån skogsproduktionens intressen och inte utifrån andra perspektiv.

Enligt skogsvårdslagens första paragraf ska skogen betraktas som ”en nationell tillgång och en förnybar resurs som ska skötas så att den uthålligt ger en god avkastning samtidigt som den biologiska mångfalden behålls. Vid skötseln ska hänsyn tas även till andra allmänna intressen.” Man kan fråga sig om det då handlar om ”en förnybar resurs”





endast vad gäller virke och fibrer? Eller ska man betrakta den som en förnybar resurs även för en mängd andra värden? Är skogen kanske värdefullare tack vare andra resurser än fibrer? I Sverige är vi ofta stolta över vår allemansrätt som ger oss möjlighet att vistas på andra människors mark och även vissa andra aktiviteter om man håller sig till reglerna. Ett antal ekonomiskt viktiga *non-timber forest products*, som bär och svamp tillhör egentligen inte markägare, utan får samlas in av vem som helst.

Sammanfattande reflektioner

För att kunna bevara biologisk mångfald och långsiktigt nyttja skogarna behöver fler av skogens värden inkluderas i skogsförvaltningen. Många av

dessa värden kan kombineras med varandra, men däremot mer sällan med intensivt skogsbruk. I de flesta fall innebär en sådan förvaltning också att man bidrar till att bevara kulturvärden och sådana kopplade till friluftslivet. Det är dock värt att notera att flera ekonomiskt viktiga *non-timber forest products*, exempelvis bär och svamp, inte tillhör inte markägare idag utan får samlas in av vem som helst. Detta påverkar rimligen markägarens beslut för hur skogen ska förvaltas och brukas och vilka skogsprodukter som gynnas. Det kan därmed finnas fog att se över delar av allemansrätten för att se hur man kan skapa incitamentet för skogsbruk och skötsel av olika ekosystemtjänster som främjar olika skogens produkter och samtidigt bidrar till att bevara natur- och kulturvärden. 🍄



Håkan Tunón

Håkan Tunón är disputerad i farmakognosi (naturproduktskemi och -farmakologi i läkemedelsutveckling) men har under lång tid arbetat med frågor rörande etnobiologi och traditionell ekologisk kunskap. Intresserad av att undersöka det historiska, nutida och framtida mötet mellan kultur och biologisk mångfald. Håkan Tunón är föreståndare för SLU Centrum för biologisk mångfald.



Mångfunktionalitet – utgångspunkter för framtida odlingslandskap

Vår matproduktion är beroende av jordbrukarna som inte bara levererar råvaror som spannmål, grönsaker och kött, utan också bidrar till landskapets biologiska mångfald och viktiga ekosystemtjänster. Med ökade krav på hållbarhet och miljövård står lantbrukarna inför komplexa utmaningar. Hur de väljer att odla och producera påverkar inte bara vår matkonsumtion, utan också vår natur och framtidens klimat – på såväl lokal som global nivå.

 TUIJA HILDING-RYDEVİK

Maten vi köper och äter samt råvarorna till den kommer till största delen från de viktiga aktörer som brukar jorden på olika sätt. Lantbrukaren, jordbrukaren, bonden odlar till exempel potatis, morötter, vete, havre, korn och håller kor, grisar och får. Andra odlar till exempel äpplen, päron och plommon. Lantbrukare och odlare bidrar således med primärproduktionen av livsmedel i livsmedelskedjan. De producerar dock inte bara mat, fibrer och energigrödor men också andra viktiga varor och tjänster. Dessa kan produceras helt privat som till exempel försäljning av julgranar eller uthyrning av stugor. Men andra tjänster betalas av kollektiva och allmänna medel för att bidra till vår biologiska mångfald och natur- och kulturmiljöer. Och förväntningarna på vad jordbruket ska bidra med ökar till exempel i klimatförändringarnas spår för insatser i naturvård, kontroll av översvämningar och bindning av kol i marken. Jordbruk och all sorts odling formar starkt våra landskap, idag och historiskt, vilket beskrivs på sidorna 21–27 i denna rapport.

Lantbrukare väljer vad de vill producera, men det måste finnas en efterfrågan på dessa produkter (och deras kvalitet) från oss konsumenter, annars blir inte produktionen ekonomiskt hållbar. Jordbruk och odling ska också bidra till lantbrukarnas inkomster och levnadsförhållanden. Så vad vi väljer att äta och hur vi agerar som livsmedelskonsumenter har indirekt en påverkan på jordbruket,

lantbrukarna och naturen i våra landskap – i Sverige och utomlands. Hur kommuner upphandlar mat, och hur EU:s och nationella svenska bidrag och ersättningar till jordbruket ser ut formar landskapen (beroende på hur attraktiva bidrag och ersättningar är för lantbrukarna – se mer om detta i t.ex. Naturvårdsverket 2022, s. 44–46).

Jordbruket, jordbrukarna, maten och miljön

Den biologiska mångfald som är värdefull i odlingslandskapet har vuxit fram i samspelet mellan ekologiska/naturliga förutsättningar och människans brukande av marken (ett socio-ekologiskt samspel). Det finns idag en enighet om den stora vikten av ett fortsatt svenskt jordbruk för bevarande av biologisk mångfald, matproduktion och Sveriges krisberedskap. Men för de människor som är avgörande för ett fortsatt jordbruk, det vill säga lantbrukarna, finns många och stora utmaningar, främst ekonomiska och miljömässiga.

Utmaningen är för de flesta lantbrukare att få verksamheten att gå runt ekonomiskt. EU:s och nationella svenska ekonomiska ersättningar och bidrag är viktiga för svenska lantbrukare. Många har också andra inkomstbringande verksamheter vid sidan om. När det gäller jordbruket och miljön är de största utmaningarna: å ena sidan att bevara och upprätthålla de ekologiska funktioner (det vill säga ekosystemtjänster där biologisk mångfald ut-



Mångfalden i landskapet är viktig för såväl ett långsiktigt hållbart jordbruk som för naturen utanför jordbruket. ”Jordbrukets betydelse för samhället är större än dess bidrag till BNP eftersom en avgörande förutsättning för utveckling och tillväxt på landsbygden är en attraktiv miljö. Ett aktivt jordbruk bidrar med ett varierat landskap som inkluderar öppna fält, landskapselement, betesmarker och en mångfald av kulturmiljöer.” (Regeringen 2017).

gör en viktig del) som jordbruket är beroende av och å andra sidan att bevara och gynna biologisk mångfald ur naturvårdssynpunkt. De båda är två sidor av samma sak – den biologiska mångfalden.

Många är förväntningarna från politiker och medborgare, på vad lantbrukare och odlare i Sverige ska åstadkomma. De ska inte bara producera mat och råvaror utan också göra det på ett sätt som inte skadar miljön till exempel biologisk mångfald, och också bibehåller de ekosystemtjänster som jordbruket är beroende av. Vad innebär en förväntan på denna multifunktionalitet i odlingslandskapet? Syftet här är att visa upp vad begreppet multifunktionalitet kan innebära eftersom det finns flera olika synsätt på begreppets betydelse. Detta trots att begreppet kommit att bli populärt inom såväl forskning som delar av politiken främst internationellt. Syftet är också att introducera multifunktionalitet som en viktig politisk och praktisk ingång för arbetet med det svenska odlingslandskapet. Det är relevant för såväl politiska som andra praktiska aktörer i livsmedelskedjan och i naturvården.

En bred och varierad användning av begreppet multifunktionalitet

Begreppet *multifunktionalitet* nämndes första gången år 1992 i samband med FN:s miljökonferens Earth Summit i Rio. Multifunktionalitet har efter det studerats inom flera olika discipliner och från olika perspektiv – ekonomiska, policy och sociala. En del talar om svag och stark multifunktionalitet, andra kopplar multifunktionalitet till hållbar landsbygdsutveckling, ofta kopplas multifunktionalitet till biologisk mångfald och ekosystemtjänster i odlingslandskapet. Nedan visas olika sätt att ta sig an detta begrepp (från Lundholm 2023).

Multifunktionalitet på gårdsnivå

När vi talar om multifunktionalitet i jordbruket så menas ofta multifunktionalitet på gårdsnivå, till skillnad från landskapsnivå enligt nedan. Multifunktionalitet på gårdsnivå avser att det är just aktiviteterna på gårdsnivå som ger direkta ekonomiska, miljömässiga, sociala och estetiska funktioner.

En annan tolkning av begreppet är att lantbrukaren ägnar sig åt en bredd av aktiviteter, det vill



Lantbrukaren förväntas idag hantera många olika typer av samhällsfunktioner förutom att bidra till den egna försörjningen: till exempel produktion av livsmedel och råvaror till livsmedel, foder till djur, odling av energigrödor, ge plats för vilda växter, djur och insekter, bete för hästar, kor, renar. De förväntas bidra till mångfalden och multifunktionaliteten i landskapet.

säga lantbruksaktiviteter men också andra sidoaktiviteter för att gå runt ekonomiskt i hushållet.

Man talar också om att lantbrukaren kan gå från svag till stark multifunktionalitet i sin verksamhet. Stark multifunktionalitet innebär då att lantbrukaren bidrar till att säkra naturvård/naturskydd och hållbart jordbruk samt hållbara lokalsamhällen. I detta sammanhang antas då att konventionellt och specialiserat jordbruk bidrar till svag multifunktionalitet. I verkligheten är dock situationen oftast inte så ensidig utan gårdar består oftast av en blandning av stark och svag multifunktionalitet samt gradienter däremellan.

Multifunktionalitet på landskapsnivå

Multifunktionalitet på landskapsnivå innebär att odlingslandskapet sett som en helhet levererar multipla ekosystemfunktioner och andra tjänster

förutom mat och fibrer. Denna multifunktionalitet förknippas med hög biologisk mångfald. Att åstadkomma detta kan vara utmanande eftersom många ekologiska faktorer och aktörer påverkar landskapets användning. Forskare efterfrågar därför en tydligare definition av begreppet. Det vill säga vad multifunktionalitet betyder i praktiken i relation till ekosystem och biologisk mångfald i odlingslandskapet. Forskningen efterlyser också behov av att bättre analysera hur avvägningar mellan matproduktion och bevarande av biologisk mångfald kan göras.

Multifunktionalitet på landskapsnivå är avgörande för den långsiktiga produktiviteten av mat och fibrer. Syftet är att öka självreglerande synergier och ekosystemfunktioner och tjänster. Som till exempel klimatreglering och pollinering av grödor. Detta i sin tur bidrar till motståndskraft

och robusthet i jordbrukssystemet på lång sikt. Multifunktionalitet kan därför ses som ett centralt mål i sig självt. Det behövs en mosaik i landskapet som bidrar till multifunktionaliteten – en mosaik av hållbara jordbruk och skyddad natur.

Är multifunktionalitet alltid bra och ser den lika ut överallt?

Ofta tas multifunktionella odlingslandskap upp som något inneboende positivt. Det ses som något eftersträvanvärt, ett ideal att arbeta mot. På något sätt ska multifunktionaliteten bidra till en sorts harmoni mellan produktionssidan och miljösidan av jordbruket. Men vissa forskare hävdar att inte alla odlingslandskap behöver vara multifunktionella.

I det femåriga forskningsprogrammet Landsvägar (LANDPATHS) är ovanstående en central fråga. Vad kan multifunktionalitet innebära i olika typer av svenska landskap? Förutsättningarna för jordbruket är mycket olika om vi går från norr till söder i Sverige – ur klimatsynpunkt och när det gäller jordmån till exempel. Förutsättningarna att gynna och bevara biologisk mångfald är också mycket olika i olika delar av Sverige men också olika i relation till olika typer av jordbruk. Så hur kan vi ta till vara de olikheter som finns ekonomiskt, socialt och ekologiskt i olika delar av Sverige för att åstadkomma multifunktionalitet? Särskilt i relation till att gynna biologisk mångfald.

Vem levererar multifunktionalitet i odlingslandskapet?

Vilka mål finns då formulerade inom forskningen för det multifunktionella odlingslandskapet? Som nämnts finns det olika sätt att tolka begreppet och ge det innehåll vilket påverkar det fokus också politiken kan ha. Samt vilka som är centrala aktörer och vilka samhällsprocesser som styr.

- Mångfunktionaliteten åstadkoms genom en mångfald aktiviteter på gårdsnivå.
- Variation av inriktning och fokus på jordbruksföretag på landskapsnivå. Det vill säga en blandning av jordbruksföretag ska åstadkommas för att bidra till multifunktionalitet på landskapsnivå.
- Hållbar landsbygdsutveckling där multifunktionalitet åstadkoms genom samverkansprocesser som involverar jordbrukare och andra aktörer. Det vill säga synergier mellan jordbrukarnas

produktion av jordbruksprodukter, sociala och miljömässiga funktioner och tjänster samspelar med andra lokala och regionala aktörer i odlingslandskapet.

Alla tre fallen ovan påverkas av vad vi som konsumenter väljer att äta – inhemskt eller utländskt, ekologiskt eller konventionellt, kött eller vegetariskt och så vidare. Bidrag och ekonomiska stöd av olika former är också styrande (till exempel från EU:s gemensamma jordbrukspolitik eller inom ramen för svensk finansiering). EU:s gemensamma jordbrukspolitik är till exempel viktig för jordbrukarnas ekonomi, men anses inte ha varit tillräckligt styrande för att förbättra för biologisk mångfald i odlingslandskapet (Tylliniakis and Martin-Ortega 2021).

Vi behöver styra mot mer multifunktionalitet

Att det fortsatt finns lantbrukare och jordbruk som levererar – mat, fibrer och energi, mat-säkerhet – men som också samtidigt levererar grundläggande ekosystemtjänster, det måste vara grundtanken med mångfunktionaliteten i odlingslandskapet. Och att aktörer som påverkar och styr användningen av landskapet – från gårdsnivå till EU-nivå – integrerar tanken om mångfunktionalitet i odlingslandskapet i sin verksamhet.

Men, kan man hävda, ser det inte redan ut så? Jordbrukspolitiken från EU (Jordbruksverket 2024) och till exempel den svenska livsmedelsstrategin (Jordbruksverket 2022) lyfter ju samtidigt fram målen om ekonomisk, social och miljömässig hållbarhet. Detta gäller även om vi ser till de 18 globala hållbarhetsmålen. Vi har även de svenska miljömålen. Sedan finns också lantbrukare, med flera aktörer i landskapet, som tänker i dessa banor.

Utvecklingen går trots hittillsvarande uttalade mål och insatser ändå inte tillräckligt fort fram. Den fördjupade utvärderingen av miljömålet Ett rikt odlingslandskap har följande som slutsatser (Naturvårdsverket 2023, s. 85): ”Förutom ersättning för ekologisk odling finns det i dag få ekonomiska styrmedel för att öka den biologiska mångfalden och ekosystemtjänsterna på åkermark via anpassade brukningsmetoder. Odlingsmetoder som kombinerar positiva effekter på biologisk mångfald och produktion är extra intressanta att utveckla, men de kan behöva stimuleras.”



Integrering behövs – inte addering

Tanken om mångfunktionalitet som mål för olika aktörers verksamhet i odlingslandskapet är nog självklar redan idag. Men i relation till de mål som rör biologisk mångfald är de kanske mer adderade än integrerade i jordbrukssektorns verksamheter och politik. Med addering menas att (se mer i Asplund et al. 2010): nya uppgifter om biologisk mångfald och om andra miljöperspektiv läggs till befintliga uppgifter utan att tänkandet kring befintliga uppgifter förändras. Integrering innebär dock: att gamla värderingar om hur jordbruket ska bedrivas kan ifrågasättas genom att kunskap och kulturer inom andra verksamhetsområden och inom jordbruket hittar nya innovativa vägar. Behovet av integrering är tydligt uttryckt i FN:s åtgärdsplan 14 i konventionen om biologisk mångfald: "Biologisk mångfald och dess många

värden ska inlemmas i och genomsyra samhällets alla beslutande nivåer, såsom policies, regelverk, planerings- och utvecklingsprocesser och miljöbedömningsprocesser, likaväl som de nationella ekonomiska institutionerna och budgetarbete, särskilt för områden som påverkar biologisk mångfald." (Se Naturvårdsverket 2023b för svensk tolkning av målet).

Det innebär att tanken om att skapa och bibehålla ett multifunktionellt jordbrukslandskap kräver att i större utsträckning tänka tillsammans över sektors- och kompetensgränser, att ge och ta, tänka om, tänka nytt – att öppet våga lyssna, ta in och överväga varandras perspektiv. Att våga pröva nya tankar och tillvägagångssätt. Enkelt att säga, men inte enkelt i praktiken. Men nödvändigt för en fortsatt hållbar framtid för oss människor och den natur vi är beroende av. 🌱



Tuija Hilding-Rydevik

Tuija Hilding-Rydevik är professor emeritus i miljöbedömning, med en inriktning mot planeringens praktik på olika planeringsnivåer, implementering av miljöpolitiska instrument som miljöbedömningar i olika länder, implementering av politiken för hållbar utveckling till exempel i relation till biologisk mångfald och tillämpning av lärande- och förändringsteorier i nämnda sammanhang.



Hur smak skapas – jord, terroir och biologisk mångfald

Mat är långt ifrån bara mat! Många gånger vill vi ha möjlighet till goda, rika och gärna unika smakupplevelser. Mångfalden av råvaror är ett exempel på när biologisk mångfald skapar möjligheter, men den kan också bidra till högre kvalitet på råvarorna. Terroir är en term som används inom gastronomin för att beskriva smak- och luktkaraktärer i livsmedel som orsakats av den lokala produktionsplatsens klimat, topografi och jordsammansättning.



HÅKAN TUNÓN

Konceptet terroir är knutet till odling och har främst vuxit fram i relation till vinodling. Luft- och jordtemperaturen och antalet soltimmar är faktorer som exempelvis avgör sockerproduktionen i vindruvorna. Nederbörden, jordens beskaffenhet och topografin påverkar hur torrt eller fuktigt själva vinrankan har det. Olika druvsorter bidrar också på olika sätt till den slutgiltiga smaken, vilket naturligtvis även de olika produktionsmetoderna gör. Sammantaget skapar dessa faktorer själva smakupplevelsen (Hill 2019; Leedon et al. 2021). En del viner har något alldeles speciellt, medan andra är betydligt mer slätstrukna. Det är dessa unika karaktärer som utgör vinets terroir och det är det som gör att vissa viner är mer exklusiva än andra. Man kan därmed inte säga att alla viner har terroir då alla viner inte är unika eller har särskilda smakkaraktärer.

Från vin till ett allsidigt begrepp

Från början användes termen terroir endast för att beskriva olika sorters vin, men har utvidgats till att även omfatta andra jordbruksprodukter (Hill 2019). Idag används termen dessutom för exempelvis mjölk- och köttprodukter – och ibland betydligt mer vidlyftigt än så, men mer om det senare. När det gäller odlade produkter så har produktionsplatsens klimat, topografi och jordsammansättning direkt inverkan på växternas smak- och luktkaraktärer. Samtidigt spelar naturligtvis även sortmaterialet (det vill säga exempelvis vilken druva eller potatissort det handlar om) och produktionsmetoderna en viss roll. Ibland kan det

därför vara svårt att avgöra om det är växtmaterialet i sig eller produktionsplatsen som är huvudorsaken till de olika smak- och luktkaraktärerna, men oftast handlar det nog om en kombination. Man kan alltså med fog fråga sig hur stor del av smakupplevelsen som orsakas av en viss växts egenskaper respektive växtplatsens särprägel eller produktionsmetoderna. Sammantaget får man förhoppningsvis en produkt med attraktiva och unika egenskaper. I terroir-sammanhang pratas det oftast om lokala, traditionella produktionsmetoder som bidrar till att skapa en unik produkt, mer sällan eller aldrig lyfts modern teknologi i relation till detta koncept.



Mjölktråg, det vill säga tråg av trä där mjölken fick stå så att grädden kunde flyta upp till ytan och skummas av för att bli smör. Den kvarvarande mjölken fick bli ost eller filmjolk.



Terroir för mjölk och kött – platsen gör skillnad

Som nämnts tidigare är det inte bara odlade växter som beskrivs inom ramen för begreppet. När det handlar om mjölk- och köttprodukter får man dock kanske kalla det för en indirekt terroir eftersom det är betet som djuret får i sig som skapar de olika smakaraktärerna. Det är dock helt klart att produkter från djur som har betat på särskilda platser också ger produkter med särskilda smaker. I norska studier har man jämfört smaken på kött från tvillinglamm där det ena hade fått äta ensilage och kraftfoder nere vid hemgården och det andra gick på fjällbete uppe vid sätern (Bele et al. 2010). Tester visade att försökspersoner i allmänhet tyckte att ”fjälllammet” smakade godare. Samma resultat uppnåddes när man undersökte mjölkprodukter. Fjällbetets mångfald av örter och gräs bidrog till att ge mjölken och produkterna särskilda smakegenskaper, men också en bättre och hälsosammare kemisk sammansättning vad gäller fleromättade fettsyror, fenoliska substanser och karotenoider (Bele & Sickel 2015). Naturbetesmarker bidrar därmed både med ett varierat bete för djur som kan förädlas till gastronomiska produkter som samtidigt ger en rikare biologisk mångfald vad gäller växter, djur och svampar. Ett

annat exempel på terroir i köttssammanhang handlar om att det på Orkneyöarna finns får som bland annat äter rikligt med havstång. Trots att det ger ett kött som är mycket eftertraktat i gastronomiska sammanhang är detta fårbestånd hotat (Hall 2008; Balasse et al. 2019).

När det handlar om ostar spelar dessutom miljön där osten lagras roll eftersom den då utsätts för den mikrobiologiska mångfalden som finns i lokalen. Sporer av mikrosvampar i luften och mjölktsyrebakterier i hyllplanen bidrar till att skapa den slutgiltiga produkten och dess smak, lukt och konsistens. Exempelvis har produktkategorin ”jämtländsk källarlagrad getost” synliggjorts lite extra för dess karaktär och tradition. Detta kan även jämföras med vildjäst öl eller vin där sporer i luften eller på malten/frukten avgör vilket öl eller vin det blir från gång till gång.

Terroirens ”mångfald”

Med terroir menar man främst unika och eftersträvningsvärda smakupplevelser utöver det vanliga. Vem som finner en viss smakupplevelse eftersträvningsvärd tar vi inte hänsyn till här för smaken är som bekant delad. Det som är viktigt är unicitet och kvalitet. Under det senaste decenniet har det skapats lokala/regionala ”terroiratlasar” i syfte att på olika sätt



Kemisk ekologi och gastronomi

– Vad har kryddor med insekter att göra?

Många av smakämnen i kryddor och andra smagivare är egentligen avsedda att skydda växterna. Kampen mellan olika arter i naturen skapar därmed en mångfald av de smaker vi uppskattar inom gastronomin. Men ska växterna ha kvar de smaker som vi uppskattar behöver de också fortsätta att utmanas av sin omgivning: de måste fortsätta att bli påverkade av en mångfald av arter.

När insekter angriper växter för att äta så försöker en del växter försvara sig på de sätt de kan. Därför har en del taggar, hakar eller helt enkelt tjock epidermis ("hud"), medan andra har betydligt mer sofistikerade sätt att skydda sig. Det vi ska fördjupa oss i här är när det sker genom att växterna producerar kemiska substanser med avsikten att förhindra vidare angrepp. Egentligen handlar det då inte heller bara om insekter, även andra inkräktare ska avvisas för att skydda växten! Resultatet av denna kamp kan vara en mängd olika kemiska substanser som bildas i växter i förebyggande syfte eller som respons på angrepp (texten baseras till största delen på Tunón 2002).

Mångfasetterad kapprustning

Som ett led i växternas försvar mot sina angripare finns det olika strategier eller kombinationer av strategier som de kan använda. En ganska okomplicerad metod är taggar av olika slag som gör det fysiskt mer obehagligt att äta växten. En sådan metod bidrar emellertid inte direkt till våra egna smakupplevelser. Däremot använder växterna såväl osmakliga substanser som sådana ämnen som är direkt giftiga. Det är i sammanhanget viktigt att notera att de fysiologiska effekterna av kemiska ämnen ofta kan skilja väldigt mycket mellan olika organismer. Något som gör att ett starkt gift för en art inte behöver vara giftigt för en annan. Sedan bör vi också bära med oss att "dosen gör giftet". Mycket av det vi människor äter till vardags skulle kunna vara giftigt i större mängd, men vi äter det oftast i mycket små doser.



Skilda metoder att nyttja gift

Inom växtkemin brukar man skilja mellan primära och sekundära metaboliter, det vill säga de som är direkt nödvändiga för växtens metabolism och överlevnad respektive de som växten "gör sig extra besvär" för att producera, det vill säga biosyntetisera. De senare har med andra ord något speciellt värde för växten och tillverkas med avsikt – det är dock inte alltid vi vet vilket syftet med de olika kemiska ämnena är. En del substanser skyddar växten från att bli äten, antingen för att de är giftiga, irriterande eller helt enkelt osmakliga, medan andra bidrar till att ge växten konkurrensfördelar. Om vi tar de senare först så förekommer exempelvis ett fenomen som kallas allellopati. Detta beskriver hur vissa växter producerar och frigör särskilda ämnen till sin omgivning som dödar andra växter eller hindrar dem från att etablera sig i närheten. En strategi som bland annat används av kungsmyntha (oregano) och flera andra kryddväxter. Ämnen frigörs och hamnar i marken



Kålfjärilslarv.

under och dödar frön eller unga plantor från andra växter. Då minskar den framtida konkurrensen om vatten och näringsämnen samtidigt som risken att växten skuggas blir mindre.

Att skrämna eller döda

Att frigöra giftiga eller osmakliga ämnen i samband med att skador uppstår på grund av att en växtätare äter på växten är ett sätt att minska förlusten av växtbiomassa. Troligen fungerar det oftast så att växtätaren känner av att det är en dum idé att fortsätta äta. Det kan bero på smaken eller att ämnet har irriterar slemhinnorna i munnen eller längre ner i matspjälkningssystemet. Det är den rimliga förklaringen till att exempelvis spansk peppar eller chilifrukt innehåller kapsaicin, svartpeppar piperin och malört den bittra substansen absintin. Det finns flera sofistikerade tekniker för detta men vi kan ta exemplet med giftgasen vätecyanid. Många växter innehåller så kallad cyanogena glykosider, det vill säga substanser som vid skada delas upp i en sockerdel, en aglykon (ett ämne som inte är socker) och vätecyanid. Mest känd av dessa ämnen är amygdalin som finns i bittermandel. Denna substans bildar glukos, bensaldehyd (bittermandelolja) och det välkända giftet vätecyanid när den sönderfaller.

När djur eller människor äter på flera av våra örtekryddor så frisätts många olika eteroljor ur bladens körtelhår (vilket också är anledningen till att vi vill smula sönder örtekryddor i maten). Exempelvis innehåller timjan ämnet tymol, oregano karvakrol och tymol, och dragon en stor mängd olika ämnen. Även klyvfrukterna av våra brödkryddor, som exempelvis anis, fänkål och kummin innehåller några procent eteriska oljor



Pärlemorfjäril på kungsmynta (oregano).

som ger dem sina karaktäristiska smaker samtidigt som de skyddar fröet. Här kan man också konstatera att ämnena bidrar till att skydda växtdelarna från bakterier, virus och mikrosvampar. Av samma anledning frisätter en skadad gran eller tall starkt luktande kåda. En del insekter kan dock bli lockade av utsöndringarna och fokusera sina angrepp till de skadade delarna.

Kemiska samspel eller kapprustning

Förekomsten av gifter och osmakliga ämnen kan verka som en bra lösning för växter att klara sig undan att bli uppäten, men även naturen har sin kapprustning. När många insekter undviker en växt med kemiskt försvar så har evolutionen lett till det motsatta. Flera av våra vanliga dagfjärilar är specialiserade på att lokalisera kålväxternas skarpt smakande svavelföreningar för att finna en lämplig ägglägningsplats. Man har antagit att de ju mer svavelföreningar de innehåller desto mer lockande blir det. Och det är precis så evolutionen fungerar. En listig innovation är till för att överlistas och så även i naturen och på våra odlade fält och grönsaksland. Skarpt smakande och luktande svavelföreningar finns förutom i kålväxter även i exempelvis senaps- och lökväxter. Det är ofta energikrävande för växter att skapa dessa gifter, eller sekundära metaboliter. För detta krävs därför att det ska finnas en anledning och om den av någon anledning försvinner, så försvinner även motivet till att bilda specifika skyddssubstanser.

Lästips:

Tunón, H. 2002. "Växterna slår tillbaka", s. 91–102 i *Ett växande vetande: Vetenskapsrådets temabok 2002*. Vetenskapsrådet, Stockholm.



En "fäbodtallrik", blandade ostar, korv och sylt av fäbodskogens bär. Kanske är moroten odlad på fäbodvallen?

marknadsföra en viss bygd och lokala produkter (Malmlöf 2015, 2019 & 2022; Sjögren 2019). Men inte alla produkter som lyfts fram har nödvändigtvis unika karaktärer. Begreppet har utgått från en viss kategori av produkter tillverkade i ett specifikt område, såsom vinet från en viss vindal, men området kan vara betydligt mer geografiskt begränsat. I en modern terroiratlas finns en risk att man i marknadsföringssammanhang inte låter sig begränsas av produkterna med unika karaktärer utan att man i stället lyfter all livsmedelsproduktion, det vill säga

hellre inkludera än exkludera. Detta leder till en risk för viss utarmning av begreppets värde. Det är ju inte nödvändigtvis så att exempelvis potatis och spannmål från en viss plats har särskilda karaktärer även om vinet därifrån har det. Det förekommer också en viss glidning mot att presentera lokala traditionella rätter som kan vara kulturhistoriskt, gastronomiskt och turistiskt intressanta men som egentligen är oberoende av råvarans ursprung och saknar lokala smakkarakterer, vilket kan bli helt missvisande för terroirbegreppet. 🐜



Håkan Tunón

Håkan Tunón är disputerad i farmakognosi (naturproduktkemi och -farmakologi i läkemedelsutveckling) men har under lång tid arbetat med frågor rörande etnobiologi och traditionell ekologisk kunskap. Intresserad av att undersöka det historiska, nutida och framtida mötet mellan kultur och biologisk mångfald. Håkan Tunón är föreståndare för SLU Centrum för biologisk mångfald.



Smarriga svampar och mumsigt mögel

– mikrobiell mångfald i mat

Mikrober finns överallt, runt, på och i oss. Mångfalden av bakterier och svampar i vår mat har historiskt sett varit hög. Ofta tänker vi på dem som skadliga, men de har kommit med en rad fördelar. Mögelsvampar har använts för att bevara ost och charkuterier, och jästsvampar för att exempelvis tillverka öl och bröd. Stora satsningar har gjorts för att finna och förädla specifika strängar av svampar och bakterier för användning i matproduktion och industriell applikation. Men kan industrialiseringen samtidigt ha lett till ett ouppmärksammat mikrobiellt utdöende?



LINNÉA SANDELL

Att bevara mikrobiologisk mångfald är av intresse som källa för innovation, men också ur ett hållbarhetsperspektiv och för vår hälsas skull. De satsningar som krävs för att bevara och återvinna mikrobiologisk mångfald är delvis en kartläggning av historiskt använda arter, och åtgärder som underlättar för småskalig livsmedelproduktion och mathantverk.

Människan skapar mångfald

I april 2018 publicerades en vetenskaplig artikel om den genetiska rikedom i sockerjäst, *Saccharomyces cerevisiae* (Peter et al. 2018). Forskarna bakom studien hade samlat in och studerat över tusen isolat av jästsvamp världen över, från franska mejerier till mexikansk agave och japansk sake. Det visade sig att arten har en mycket stor inomartsvariation och att människor oberoende av varandra har domesticerat den för olika syften. Studien visade även att det var lika stor, om inte större, skillnad mellan olika domesticerade varianter (exempelvis mellan jäst från afrikanskt palmvin och europeiskt vin) än det var mellan de domesticerade och vilda isolaten.

En av de varianter som visade tydligast signaler på domesticering är den jäst som använts i ölbryggning (varianterna som undersöktes tillhör arten *S. cerevisiae* som används för ale, men andra arter används för bryggning av lager). Genom att

restprodukter från en bryggning används i nästa omgång har separata populationer av jästen kunnat upprätthållas och ges möjlighet att utvecklas separat från sina vilda släktingar. I bland annat Sverige användes förr så kallade jästringar, eller jästkransar, flitigt i bryggningen av öl och bakning av bröd.



Efter traditionell ölbryggning sparades jästen som ansamlats med hjälp av en jästkrans/jästring som lades i botten av karet. Ringen torkades efter bryggning, och jästen kunde sedan återupplivas genom att kransen fick ligga med vid nästa bryggning, eller användas vid brödbakning. Foto: Nordiska museet.

Människan har således renodlat en mikrobiell mångfald. Genom att bilda och bibehålla livsmiljöer som särskiljer sig från de naturligt förekommande har nya varianter av en art uppkommit.

Överlever inte utan människan

Vi har många exempel på mikrober som brukats och avlats fram av människan för specifika syften och som nu särskiljer sig så mycket från sina vilt förekommande släktingar att de räknas som egna arter, eller varianter av arter. Dessa förekommer bara i odling och skulle inte överleva utanför de mänskligt kontrollerade miljöerna. Exempel på en sådan art är *Rhizopus oligosporus*, en mögelsvamp som används för att göra indonesisk tempeh.

Kokta sojabönor paketeras tätt tillsammans med sporer från svampen som snabbt växer sitt mycel (svamptrådar) in i, och runt om, bönorna. Liksom för ölbrygning har resterna från en tempeh använts för att starta nästa. Antingen har duken som använts för att göra en tempeh använts för nästa omgång, eller så har blad från växter lagts i de yttre lagren av paketen och efter att fermenteringen avslutats sedan torkats för att kunna användas för nästa. På så sätt har släktet av svampen gått från generation till generation i årtusenden.

Ost, korv, miso och soja

Den domesticerade arten *R. oligosporus* utgör inte bara en god proteinkälla i sig självt, utan den bryter genom sin fermentering också ner fytater i baljväxten som vanligtvis förhindrar vårt upptag av



Rå tempeh i kuber.

mineraler så som järn. Andra exempel på smarriga svampar som vi odlar fram är de som bidrar till olika ostar som till exempel *Penicillium roqueforti*, *P. camembertii* och *P. nalgiovense* samt exempelvis *P. salamii* till korvar. Vidare har vi odlat fram *Aspergillus oryzae* (Kōji) för miso och sojafermentering. Mögelsvampens förmåga att bevara smak och förhindra andra, potentiellt skadliga, mikrober att få fäste har alltså brukats av människan länge.

Lätt att framställa

Svampar och mikrober växer snabbt, och många är lätta att odla. På laboratorium kan vi skynda på evolutionen antingen genom direkta överföringar av gener mellan organismer (genetiska modifieringar) eller genom klassisk avel. Det innebär att vi kan isolera och massproducera specifika strängar,

FAKTA

Biologisk mångfald på olika nivåer

Människan har en stark drivkraft att kategorisera. Allt sedan Linné har biologer sorterat in livet i olika större och mindre grupper baserat på delade karaktärsdrag och numera även genetiskt släktskap. Den kategori som vi ofta använder oss av är artnivån. Exempel på arter är människa, tomat, eller sockerjäst. Dock förekommer det även variation inom arter. De evolutionära processer som bildat nya arter leder även till varianter inom arter. Människan kan genom avel renodla vissa egenskaper. Organismer som inte är synliga för blotta ögat håller också de stora inomartsvariation. När en bakterie, jäst- eller mögelsvamp isolerats ner till en enskild individ, som därefter propageras asexuellt på labb, benämner vi den specifika varianten *sträng*. För att nya varianter av arter ska kunna renodlas krävs genetisk variation.



Dansk blåmögelost.

som sedan kan säljas för säker matframställning. Ett exempel är bakjäten du köper som pulver eller kub i affären, ett annat är yoghurtkulturer på påse, eller specifika jäststrängar för bryggning av öl eller vin. Ett annat exempel är strängen A3/5 från *Fusarium venenatum*, vilken först isolerades från ett jordprov i England och som nu fyller våra frysdiskar som det vegetariska köttalternativet *Quorn*.

Icke att förglömma *Aspergillus niger* och *Candida*-arter som arbetar inom industrin för att bland annat producera den citronsyra som ingår som konserveringsmedel i många livsmedel, exempelvis många läskedrycker. Spännande nya matvaror kan uppkomma genom att använda framavlade strängar på nya livsmedel. Exempelvis används tempeh-svampen som traditionellt levtt på sojaböner nu till att fermentera gul ärtä och höstärta, och säljs bland annat under varumärket Bärta. *Aspergillus oryzae* eller *A. sojæ* som används för att göra japansk miso (på en grund av ris och soja) har också fått ett nytt jobb i att fermentera miso baserat på pärlkorn och gula ärtor på den danska restaurangen Noma.

Vilda arter till hjälp

Förutom de mänskligt domesticerade arterna finns även vilt förekommande arter som hjälper till i vår matproduktion, inte minst mjölksyrebakterier. De är en essentiell del av syrat bröd eller syrade grönsaker. Huruvida mjölksyrebakterier, liksom jästsvamparna, har domesticerats, råder det större osäkerhet kring, eftersom samma arter som vi använder för att syra vårt bröd, grönsaker, eller fisk förekommer naturligt i och på oss, växter och djur.

FAKTA

Mikrobernas fördelar

- Utkonkurrerar för människan farliga mikrober. Detta gäller på tre skalor: i jordbruket, där de skyddar våra växter från angrepp (exempelvis biologiska bekämpningsmedel mot aflatoxin), i förvaringen av mat (genom syring eller mögel på exempelvis salami), och slutligen i och på vår egen kropp, där ett rikt mikrobiom stärker immunförsvaret.
- Bidrar med näring. Delvis är de näringsrika i sig själva, exempelvis är näringsjäst ett kosttillskott med fullvärdigt protein och hög halt av vitamin B12. Därutöver gör de andra grödor mer näringsrika. Exempelvis kan fermentering av baljväxter med mögelsvamp bryta ner fytater som annars hämmar upptaget av olika mineraler.
- Bidrar med smak, textur, och lukt.
- Är energieffektiva: de kan odlas i stor skala på liten yta, med restprodukter från övrig livsmedelsproduktion som energikälla. De utgör grunden i en cirkulär livsmedelsproduktion.

Det finns många processer i matproduktion där vi använder oss av vilt förekommande arter. Ett exempel på sådan vildfermentering är att göra surkål genom att enbart strimla upp vitkål och låta den jäsa, ett annat är fermenteringen av kaffe- och kakaoböner. På samma sätt kan vi göra vår egen cider genom att låta jätten och bakterierna som redan finns på äpplena göra jobbet. När intresset för fermentering, syring eller bryggning ökar ställs man inför valet att antingen köpa en kontrollerad kultur eller jäststräng, eller hålla tummarna för att en bra variant av vildjäst och mjölksyrebakterier ska växa. Risken att skadliga mikrober tar över vildfermenteringen har emellertid påtagliga konsekvenser för människors hälsa, en risk som ökar när gemene man saknar den erfarenhetsbaserade kunskap våra förfäder hade för att avgöra processens fortskridning med smak och lukt.



Hemmagjord Stilton blåmögelost.

Från lokal till industriell produktion – vi vinner och förlorar

Om vi har de industriella jättarna av enskilda arter å ena sidan, och vildfermentering med en stor (och okänd) blandning av arter å den andra, var är då det småskaliga mikrobruket? Ny forskning visar att det tidigare exempelvis funnits en betydligt större mångfald, både genetisk och smakmässigt, av tempeh, som inte bara består av *Rhizopus oligosporus* utan även andra *Rhizopus*-arter. Dessa

kulturer har dock helt försvunnit från Indonesiens tempehproduktion (Sjamsuridzal et al. 2021). På liknande vis har traditionellt hantverk av mejeriprodukter, som använder *back slopping* (där del av den tidigare syringen används för nästa) också blivit utbytt mot industriella starterkulturer i nordisk mejeriproduktion. Det finns eller har alltså funnits mikrobiologiska samhällen som människor har odlat i hundratals år som redan har förlorats när industrin har hittat en svamp som gör

FAKTA

Definitioner

Svampar är ett biologiskt rike, på samma nivå som växter och djur. Liksom djur kan svampar inte skapa egen energi från ljus som växter kan, utan behöver tillgodogöra sig näring genom omgivningen. Till skillnad från djur har de inte matsmältningen på insidan, utan på utsidan. De utsöndrar kraftfulla enzymer som bryter ner komplexa ämnen till mindre beståndsdelar som svampen kan tillgodogöra sig. Svampar förekommer både i encelliga och flercelliga former. De svampar som växer som encelliga celler och producerar avkomma genom avknoppning kallas *jästsvarmpar*. Jästsvarmpar växer oftast i våta och näringsrika miljöer, exempelvis i öl. Flercelliga svampar växer som ett nätverk av trådar. De flercelliga svampar som reproducerar sig asexuellt kallas informellt för *mögel*. De växer snabbt och producerar en stor mängd sporer som gör att de kan kolonisera nya energikällor: bland annat vår mat.

jobbet. Den industriella strängen är mycket sällan optimalt utvald baserat på flera olika isolat, utan ofta slumpmässigt utvald, kanske den första som man lyckats isolerat. Det ursprungliga isolatet har sedan avlats för specifika egenskaper. Röster har höjts för att det finns bättre varianter av jästsvampar som vi missat, bland annat i det småskaliga bruket (Narvhus 2023). En annan rikedom i det traditionella mikrobiella bruket är att det sällan är en enskild sträng som odlas, utan ett helt samhälle av mikrober. En forskningsstudie på regionala vinstjästvarianter på Nya Zeeland visar att det inte bara är druvan, utan även den mikrobiella sammansättningen hos den som skapar en viss *terroir* hos vin. Den sammansättning av arter som förekommit i korvhornet, jästringen, eller i tempeh-duken har samevolverat för att skapa en unik produkt. Det är säkerligen mångfalden i produkten som gör att småskaliga mjölkbönder föredrar att ha sina egna starterkulturer. Trots att vår köpejäst har odlats fram till att bli bäst på att omsätta socker till koldioxid och ge oss ett fluffigt bröd är det få som skulle argumentera för att smaken är jämförbar med en långsamt jäsande surdegslevain.

Vad behövs göras?

Det råder en stor kunskapslucka i vilken mikrobiologisk mångfald som är på väg eller redan har gått förlorad. Ett förslag till åtgärd är att skapa ett uppdrag att kartlägga den mikrobiella mångfalden i traditionella mejerier, charkuterier, och bagerier. Tack vare mikrobernas förmåga att bilda stress-tåliga sporer går det att uppväcka gamla strängar genom att ge dem rätt förhållanden att växa i. Det



är också relativt lätt att spara mikrober genom att frysa kulturer som sedan kan återuppväckas. Ett nationellt förvar av kulturhistoriskt och gastronomiskt intressanta mikrober skulle vara till gagn för både livsmedels- och läkemedelsindustri.

Därutöver bör stöd ges till de småskaliga matproducenterna. Förslag till åtgärder som underlättar för småskaligt mathantverk lyfts av Eldrimner (Nationellt resurscentrum för mathantverk) i deras krångellista. Bland annat efterfrågas minskade kontroller, avgifter och administration.

För att bevara den mikrobiologiska mångfalden i naturen krävs minskad användning av antibiotika och pesticider. På samma sätt som antibiotika slår ut både goda och dåliga mikrober hos människan leder besprutning av åkrar och trädgårdar till att de mikrobiologiska samhällena dör ut och gör våra växter mer sårbara för angrepp och vår jord mindre näringsrik. Biologisk bekämpning bör premieras och kommunikation mellan livsmedelsproducenter och odlare underlättas. 🍄



Linnéa Sandell

Linnéa Sandell har disputerat i zoologi, med betoning på experimentell evolution i jästsvamp. Hon har studerat evolution av livscykelattribut till följd av miljöförändringar (exempelvis avvägningen mellan reproduktion och tillväxt). Hon studerar nu hur genomsstruktur kan påverka arters risk för lokalt utdöende.



Mångfald och livsmedels-säkerhet

Ibland ser man på den biologiska mångfalden som ett hinder för livsmedelsproduktionen men vi vill mena att den biologiska mångfalden är nödvändig för den framtida livsmedelssäkerheten. Frågan är därför hur hänsynen till biologisk mångfald hänger ihop med den långsiktiga hållbarheten i vår livsmedelsproduktion?



HÅKAN TUNÓN OCH KARIN GERHARDT

Livsmedelssäkerhet har egentligen två olika betydelser, vilket på engelska beskrivs med termerna *food safety* eller *food security*. National Geographic beskriver det som: ”Food safety is the need for people to have food that is free of contamination. On the other hand, food security is the necessity for people to have access to food.” Det första benämns ofta livsmedelshygien, det vill säga att livsmedlen ska vara fria från sjukdomsalstrande mikroorganismer gifter av olika slag. Det senare inkluderar också självförsörjningsgrad, både nationellt och lokalt. Hur stabil och säker är tillgången på livsmedel?

FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation (FAO 2006, 2008) lyfter fram att livsmedelssäkerheten har fyra dimensioner:

- Tillgänglighet, det vill säga mängden mat som produceras måste vara tillräcklig
- Tillgång, maten måste kunna nå människorna och ha ett rimligt pris
- Stabilitet, tillgången på mat måste vara stabil över tid och hela året, brister kan vara permanenta men också uppstå tillfälligt
- Utnyttjande, kostens sammansättning måste vara hälsosam

Vi väljer här att fokusera på de tre första punkterna som till stor del handlar om livsmedelsproduktion och -distribution och som är direkt kopplat till biologisk mångfald.

Hot mot livsmedelsproduktionen

Det finns många hot mot livsmedelssystemet globalt sett och många av dem är redan nu aktuella även i Sverige. *Vattenbrist* är än så länge ett större problem internationellt än i Sverige. Lokalt kan bristen dock slå ganska hårt mot livsmedelsproduktionen, vilket erfarenheterna från sommaren 2018 tydligt visade. Ett annat påtagligt hot är *jordförstöring*, det vill säga att exempelvis odlingsjorden förlorar sin bördighet på grund av för intensivt jordbruk (se sid 33–35 i denna skrift) eller att den används för andra ändamål såsom bebyggelse eller infrastruktur. *Den globala uppvärmningen* leder till ett klimat där extrema väderhändelser blir normen. Detta leder till att fenomen som stormar, torka och översvämningar redan påverkar den nationella livsmedelsproduktionen.

Ett varmare klimat kan också leda till *spridning av sjukdomar* till djur, människor och grödor. Sjukdomar på grödor och boskap kan få långtgående effekter på tillgängligheten av livsmedel. Under 2022–2023 drabbades storskaliga hönserier i Sverige av salmonella, nästan årligen är det dessutom enstaka utbrott av Newcastlejuka på hönsgrårdar och hösten 2023 noterades afrikansk svinpest bland vildsvin i Bergslagen. Även grödor riskerar att drabbas av såväl sjukdomar som skadainsekter. Exempel är den närmast mytiska koloradoskalbaggen som angriper potatis, och utbrottet av potatispest eller potatisbladmögel (*Phytophthora infestans*) i Europa under 1800-talet som bland an-



Koloradoskalbagge, en fruktad skadegörare på potatis. Enstaka exemplar har kommit till Sverige, men den har inte etablerat sig.

nat ledde till massutvandring till USA. Hotet från sjukdomar kommer sannolikt att öka i och med klimatförändringen och utarmningen av biologisk mångfald.

Vidare pekas *konkurrerande användning av åkermark* ut som ett globalt hot på grund av att vi använder allt mer mark för att producera andra grödor, som t.ex. energigrödor, istället för livsmedel. I Sverige är dock hotet mot åkermarker snarare infrastruktur och bebyggelse, men med ett ökat behov av bioenergi kommer också konkurrensen om marken att öka därifrån. *Matförlust och slöseri* är viktiga orsaker till att mat inte äts utan slängs, och det är i hög grad relevant i Sverige. En ny rapport från Jordbruksverket visar att minst 450 000 ton livsmedelsråvaror förloras varje år i Sverige. Om hela livsmedelskedjan räknas in handlar det sannolikt om mer, så mycket som en miljon ton mat (Jordbruksverket 2024a). Överexploatering av djur- och växtbestånd, exempelvis av torsk och sill/strömming genom fisketrycket i Östersjön, leder till att ett långsiktigt nyttjande omöjliggörs. Väpnade konflikter har vi under lång tid varit förskonade från i Sverige. Men även konflikter som händer i vår närhet eller som sker i ett viktigt produktionsområde påverkar livsmedelsförsörjningen nationellt (Dury et al. 2019). Detta stämmer väl överens med de hot som har pekats ut mot den globala biologiska mångfalden (se ruta).

Främmande arter har också på senare år betonats som ett kraftigt ökande hot mot den biologiska mångfalden (IPBES 2023) och därmed också i livsmedelsproduktionen.

Självförsörjningsgrad

En stor andel av våra livsmedel importeras och är beroende av produktionsförhållanden i andra delar av världen. Detta innebär dock att vi har god tillgång till mat hela året oberoende av vad som är i säsong för tillfället, och att vi normalt sett har tämligen goda möjligheter att välja leverantörsländ efter behov. Vi är därmed lyckligt lottade eftersom det ger oss en säkerhet vad gäller tillgång till livsmedel. Vi importerar dessutom de flesta insatsvaror som krävs för produktionen. I en värld av förändring så har vi dock sett att internationell påverkan kan rubba våra cirklar, vilket covid-pandemin och Ukrainakriget är aktuella exempel på. Priserna kan gå upp på grund av världsläget, men än så länge har vi i Sverige varit förskonade från akut matbrist, åtminstone under det senaste seklet. Situationen i Ukraina har aktualiserat begreppet självförsörjningsgrad, det vill säga hur stor andel

Svensk marknadsandel, % (Jordbruksverket 2023)

- Griskött 82 %
- Nötkött 58 %
- Lammkött 28 %
- Matfågel 71 %
- Mjölk 105 %
- Ost 39 %
- Spannmål 105 %
- Socker 95 %
- Potatis 97 %
- Äpplen 29 %
- Tomater 19 %
- Gurka 48 %
- Morötter 97 %

Begreppet svensk marknadsandel visar hur stor del av den totala förbrukningen som produceras i Sverige (produktion plus import minus export).

av olika livsmedel och insatsvaror som produceras inom landet i förhållande till den inhemska konsumtionen (FAO 2006, 2008, 2023; Eriksson 2018). Det är dock ett trubbigt verktyg eftersom det är lite otydligt vad det faktiskt betyder och vilken betydelse det har. Jordbruksverket (2022) framhåller att termen självförsörjning inte är rättvisande eftersom den inte tar hänsyn till det omfattande behovet av importerade insatsvaror. Det gäller både för jordbruket och de led i produktionen som kommer därefter. Baserat på Sveriges behov av importerade insatsvaror kan man ifrågasätta om vi har någon självförsörjningsgrad alls. Istället för självförsörjningsgrad redovisar Jordbruksverket istället de svenska marknadsandelarna, vilket kan jämföras med självförsörjningsgrad (se faktaruta). År 1988 ansågs självförsörjningsgraden vara cirka sjuttiofem procent och man menar att den har gått ned sedan dess. Det är dock viktigt att konstatera att i händelse av kriser anpassar man sig efter situationen och tillgängliga råvaror, vilket gör att behoven och ”marknadsandelarna” förändras..

Lantbruket – flaskhalsar och insatsvaror

Ett stort importberoende av såväl livsmedel som insatsvaror är naturligtvis en riskfaktor för samhället. Hur klarar vi oss då om importen stryps av någon anledning och tillgången minskar? Historiskt sett var det svenska lantbruket ett småskaligt bruk som skapade ett varierat mosaiklandskap och som var beroende av lokala resurser (se sid 21–27 i denna skrift). En stor del av odlingslandskapets biologiska mångfald är också knuten till den typen av miljöer.

En rapport från SLU poängterar att sedan efterkrigstiden har lantbrukets strukturomläggning och specialisering gjort att produktionen blivit frikopplad från lokala resurser. Därmed krävs regelbundna transporter av produkter från den storskaliga gården och transporter av insatsvaror som drivmedel, gödning, utsäde och foder till gården. Elsystemet och/eller dieselkraft måste fungera för att kunna driva verksamheten och om transportinfrastrukturen av någon anledning skulle avbrytas skulle produktionen av exempelvis höns och ägg snabbt avbrytas. Riskfaktorerna är många, och varierar beroende på produktionsslag: En betydande del av ingredienserna till kycklingfodret är importerade. För mjölkproduktionen är de stora flaskhalsarna tillräcklig vattentillgång, möjlighet

FAKTA

Hot mot biologisk mångfald

Den internationella plattformen för biologisk mångfald och ekosystemtjänster (IPBES) gjorde en global utvärdering och fann att de största hoten mot biologisk mångfald var:

- förändrad markanvändning,
- överutnyttjande av bestånden,
- klimatförändringar,
- föroreningar och
- främmande arter

De grundläggande orsakerna är mänsklighetens värderingar och beteenden, inklusive produktions- och konsumtionsmönster, befolkningsdynamik, teknologiska innovationer och politiska beslut (IPBES 2019).

att mjölka och kapaciteten att lagra mjölk. Minst sårbar av djurhållningen är betesdjur på naturbetesmark. För all form av konventionell växtodling krävs diesel för markbearbetning och tillförsel av utsäde, gödsel och kemiska bekämpningsmedel. Detta förutsätter ständiga leveranser av insatsmedel, ofta i form av importerade produkter, vilket är en uttalad riskfaktor (Eriksson 2018).

Här finns det viktiga lärdomar från kriget i Ukraina. Olika typer av infrastruktur, såväl klassisk infrastruktur som olika anläggningar förknippade med livsmedelsproduktion, utgörs av känsliga och prioriterade anfallsmål. Ska man säkerställa fortsatt energi- eller livsmedelsproduktion behöver man därför öka regional (mellanskalig) och småskalig produktion för att minska sårbarheten. Idag begränsar sig vissa delar av livsmedelsproduktionen i Sverige till endast ett fåtal storskaliga enheter. I exempelvis kycklingproduktionen har den största producenten stordriftsrationaliserat slaktledet så att de idag endast har ett slakteri. Skulle slakteriet påverkas av en kortare kris eller slås ut på något sätt behöver kycklingar avlivas på gårdarna och kasseras (Eriksson 2018).



Nötboskap som betar vass, gräs och örter på strandängar mot Kalmarsund under juli 2018. Det strandnära betet påverkades inte negativt av den svåra torkan som rådde. Denna typ av bete skapar också värdefulla miljöer för många arter.

Extremväder skapade problem: Exemplet 2018

Sommaren 2018 innebar långvarig värme, värmer rekord och utbredd torka, vilket ledde till skogsbränder och stora problem för lantbruket. SMHI menar att vi kommer att se allt fler liknande och extremt torra somrar framöver. Vädret i slutet av det här seklet kommer att vara så varierande att det knappast kommer att förekomma någon ”medelsommar” (Sjökvist et al. 2019). Konsekvenserna av vädret 2018 för livsmedelsproduktionen i Sverige gav således flera lärdomar om var sårbarheterna finns i vårt livsmedelssystem.

Äldre praktik räddade från nödslakt

Torkan 2018 drabbade både produktionen av hö och foder, och växtligheten på betesmarkerna och akut foderbrist befarades. Samtidigt var det även på sina håll brist på dricksvatten vilket är ett stort problem då en mjölkko behöver dricka 50–100 liter vatten per dag och en genomsnittlig mjölkgård har drygt hundra kor. Stora gårdar behöver därför omfattande vattenreserver. Många lantbrukare

bokade tid på slakterier för nödslakt. Senare på hösten beslutade regeringen om ekonomiskt stöd till lantbrukare med nöt eller får för att kompensera för ökade kostnader för inköp av foder och annat. I slutändan lyckades en omfattande nödslakt undvikas, bland annat genom stödutfodring med köpt foder och återupptäckten av att använda fodertäkt, såsom skörd av vass och lövfoder. En del djurhållare hägnade också in skogsområden för att ha skogsbete, för i skuggan under träden klarade sig växtligheten bättre och så kunde djuren beta lövsly. Inom fåbodbruket upplevdes inga stora problem trots att det var torrt på skogen. Sammantaget är skogsbete, slåtter och lövtäkt hävdregimer som även gynnar mycket av odlingslandskapets biologiska mångfald.

Livsmedelsberedskap genom ökade betesresurser

I Norge släpper nära hälften av alla norska lantbruksföretag sina djur på utmarken, det vill säga marken längre bort från gården som inte utgörs av åker eller beteshagar. Norsk Institutt for Bio-

Økonomi bedömer trots det att man idag bara utnyttjar runt 45 procent av den betesresursen, vilket ändå bedöms vara alldeles för lågt eftersom kulturlandskapet växer igen. Man brukar också framhålla att bete gynnar ört- och gräsvegetationen vilket skapar bättre bete.

Även Sverige har en potential för extensiv djurproduktion på utmarken i fjäll- och skogsregionen som skulle kunna vara värdefull både utifrån livsmedelsberedskap och för att främja biologisk mångfald på gränsen mellan odlingslandskap och skog. Den skulle inte nödvändigtvis konkurrera med renskötseln mer än lokalt.

Naturbetesmarker är de biotoper som är mest hotade av minskad biologisk mångfald. För att uppnå gynnsam bevarandestatus måste en stor andel gräsbärande marker restaureras, det vill säga återbetas eller slåttas. Forskare har beräknat att det i Sverige behövs ytterligare 2,2 miljoner hektar gräsmarker i hävd för att uppnå gynnsam bevarandestatus och i så fall behöver ytterligare mellan 150 000 och 510 000 dikor med kalvar ut på naturbete. Beräkningen innebär samtidigt en strävan att hålla utsläppen av växthusgaser till ett minimum (Hessle & Danielsson 2024). Sommaren 2023 fanns det 1,4 miljoner nöt i Sverige, varav knappt 300 000 var mjölkkor (Jordbruksverket, 2024a). Den svenska lagstiftningen poängterar visserligen kornas rätt att få beta utomhus under sommaren men relativt få av dessa kor går på den typ av värdefulla naturbetesmarker som forskarna beskriver som väsentliga för den biologiska mångfalden. Man föreslår att en del av de befintliga betesdjuren skulle flyttas till naturvårdsmässigt värdefullare marker för att bidra till såväl biologisk mångfald som livsmedelsproduktion.

Minskade skördar

Extremvädret 2018 drabbade även annan växtodling, framför allt spannmålsproduktionen som nästan halverades och blev den lägsta på sextio år. Även raps-/rybsskörden minskade med 42 procent och åkerböna med hela 68 procent. Potatisskörden påverkades mindre med endast 15 procent skördeföruster. Äldre spannmål, så kallade kulturspannmål, förefaller ha påverkats mindre av torkan. I vissa fall var skörden till och med opåverkad (Gerhardt et al. 2018). Kulturspannmålen utgör dock mindre än 0,5 procent av odlingsmarken och syns därför inte i den officiella statistiken.



Jacoby borstvet, ett gammalt kulturspannmål. Kan gamla växtsorter bidra till ökad livsmedelssäkerhet?

Det verkar dock som att de har en potential för resiliens och samtidigt passar för odling på sämre marker, vilket skulle kunna stärka livsmedelssäkerheten framöver. Kulturspannmålens kärnskörd är lägre än för moderna sorter, men de ger en hög halmmängd vilket kan bidra till att säkra fodertillgången hos växt- och djurgårdar. De äldre spannmålen har en bred genetisk mångfald, vilket är värdefullt för framtida växtförädling. Ekologiska gårdar har dessutom mindre behov av insatsmedel, vilket minskar sårbarheten ytterligare.

Även sommaren 2023 var ett extremt år där såväl torka som översvämningar inträffade under samma växtsäsong. Det ledde till 26 procent lägre skörd av spannmål, jämfört med 2022, och 17 procent jämfört med medelskörd. De påföljande långvariga regnen gjorde det dessutom svårt att bärga skörden, som också fick sämre kvalitet. Många grödor som normalt används som livsmedel kom istället att användas till djurfoder eller biobränsle.

I en växtodling är växtföljden viktig (att man odlar olika grödor olika år, och ibland vall med kvävefixerande växter) för att bygga upp och behålla jordens bördighet på lång sikt. Det krävs en balans mellan tärande grödor (stråsåd) och närande/ kvävefixerande grödor (vallbaljväxter, trindsåd). En väl utformad växtföljd motverkar dessutom växtföljds-



sjukdomar och främjar den biologiska mångfalden både ovan jord och i jorden.

Sammantaget kan vi konstatera att 2018 var en prövning för svensk livsmedelsproduktion och samtidigt tyder klimatförändringarna på att år med olika typer av extremväder kommer att bli frekventa framöver. Det är rimligt att förvänta sig att lösningarna behöver bli alltmer innovativa för att lösa uppgiften utan att de samtidigt utarmar framtida resurser.

Fisket och Östersjön som kulturmiljö

En fråga som är mycket omdiskuterad är hanteringen av fiskeresursen i de svenska vattnen. Fisket har genomgått en liknande strukturomvandling som lantbruket och små lokala fiskebåtar och fiskelägen har till stor del ersatts av stora fiskefartyg som kan flyttas runt och fiska pelagiskt allt efter behov. Detta har också gjort att de lokala fiskelägena har övergivits och ersatts av ett färre antal landnings- och/eller omlastningshamnar dit båtarna kan leverera fångsterna för vidare transport till återförsäljare. År 2009 genomfördes en förändring av fiskepolitiken som gynnade det storskaliga industrifisket och man räknar nu med att cirka nittio procent av fiskefångsterna från Östersjön blir fiskmjöl till foder för fisk-, kött- och

pälsindustrin. Den förändrade strukturen av fiskeflottan har inneburit att verksamheten numera allt mer är inriktad på foderproduktion och inte att ta fram råvaror till livsmedelsproduktion (Viklund 2018; BalticWaters.org 2023a, 2024; Hornborg et al. 2023).

Östersjöns betydelse har minskat

Det har beräknats att svensk industritrålning i Östersjön idag bara bedrivs av tio båtar och parallellt med strukturomvandling har dessutom fiskeresursen minskat betydligt. Bestånden av exempelvis sill/strömring och torsk beräknas ha minskat med 80–85 procent under de senaste trettio åren. Utöver detta så lagrar dessutom den feta fisken miljögifter vilket motiverar till kostrestriktioner för barn och gravida vad gäller exempelvis sill/strömring, lax och öring. Samtidigt har storleken på fisken i Östersjön minskat så att den lämpar sig allt sämre för humankonsumtion varför beredningsindustrin i stället köper in mycket sill från Norge (Viklund 2018; BalticWaters.org 2023a och b, 2024; Hornborg et al. 2023)..

Minskat utbud för mänsklig konsumtion

Situationen vad gäller såväl utvecklingen av lokala fiskbestånd som transportinfrastrukturen kan även

avläsas i utbudet hos restauranger och fiskåterförsäljare i skärgården längs Östersjökusten. Från att tidigare nästan uteslutande ha handlat om lokala fiskarter handlar det idag i allt högre utsträckning om försäljning av fisk från västkusten. Tidningsrubrikerna har också berört svårigheterna att få fatt på strömming av tillräckligt god kvalitet för att passa för tillverkning av surströmming. Även om foderfisket kan vara lönsamt företagsekonomiskt så har man beräknat att det samhällsekonomiskt är betydligt mer värdefullt att förädla fisken för humankonsumtion (BalticWaters.org 2023b). Det är dock vårt val vad gäller konsumtion som skapar efterfrågan på fiskmjöl till lax och annan odlad fisk. Efterfrågan på annan matfisk har gått ned.

De sociala och kulturella värdena

Foderfisket bidrar inte heller till att upprätthålla de viktiga sociala eller kulturella värdena med fisket och fiskeresursen eller för den delen lokal eller regional livsmedelsberedskap. Det småskaliga kustnära fisket med lokala fiskelägen spelar, eller har spelat, en viktig kulturell, social och turistisk roll för kust- och skärgårdssamhällen i Östersjön. Dessa värden bortser man ofta helt ifrån när man pekar på industrifiskets lönsamhet och samhällsvärde.

Samtidigt som det småskaliga kustnära fisket i Östersjön har gått kräftgång under andra hälften av 1900-talet så kan man konstatera att insjöfisket i Sverige är fortsatt tämligen livskraftigt. Detta beror delvis på att konkurrensen med industrifisket är obefintlig och att regelverket för tillgång till resursen är mer styrt. Yrkesfiskare i insjöarna konstaterar att väl förvaltade sjöar är utmärkta skafferier där man kontinuerligt kan hämta matfisk vid behov till den lokala marknaden. Utöver ädelfisken (lax, öring, sik, harr) så lyfts ofta gösen fram som en resurs att värna om. Historiskt sett var insjöarna en viktig källa till kosthållet i form av vitfisk, främst braxen, id och mört, men idag sker fiske efter dessa främst av naturvårdsskäl för att minska övergödning i slättsjöar. I många länder spelar annars dessa fiskar och kanske särskilt karp en viktig roll i kosthållet både näringsmässigt och kulturellt. Detta skedde delvis som en form av fiskodling, som kan jämföras med dagens kassuppfödning, främst regnbågslax, och allt efter att de vilda fiskbestånden begränsas pekas akvakultur (odling av fisk, musslor och alger) som framtiden.



Smörgåsar med skarpsill. Merparten av skarpsillen som fångas i Östersjön blir istället djurfoder.

Livsmedelsberedskap för nya tider

Mycket tyder på att dagens storskaliga livsmedelsproduktion fungerar bra under normala förhållanden utifrån ovanstående perspektiv, oavsett vilken produktion det handlar om och när den nationella försörjningen stöds av en internationell handel. Den svenska livsmedels säkerheten verkar dock något osäker genom att åkerjorden utarmas och bebyggs, de vilda djur- och växtbestånden överexploateras och hoten ökar från exempelvis klimatförändringar samt att vi har politisk oro i vårt närområde. Risken för en allvarlig störning i livsmedelsförsörjningen inom en nära framtid är därmed mer överhängande än den varit under de senaste decennierna (SOU 2024:8). SLU-forskaren Camilla Eriksson konstaterar att ”dagens importberoende, transportberoende och specialiserade jordbruk är sårbart för samhällsstörningar” och att detta skulle kunna motverkas: ”omställning till fossilfritt jordbruk där fossilbaserade insatsmedel ersätts av inhemskt producerade alternativ bör vara utgångspunkten för en ny livsmedelsberedskapspolitik.” Hon betonar också att ”Den låga självförsörjningsgraden av insatsmedel till jordbruket är alltså ett större problem än den låga självförsörjningsgraden av livsmedel” (Eriksson 2018). En ökad självförsörjningsgrad har också under senare år efterfrågats från politiskt håll för att öka samhällets motståndskraft och anpassning vid kriser, vilket har fått ett visst mothugg. Nationalekonomen Christian Jörgensen betonar:



”Att ha en politik som strävar mot självförsörjning är en extremt dyr väg att gå eftersom det är väldigt kostsamt för samhället att ge jordbruksstöd så att vårt land blir självförsörjande. Än mer så om det ska vara ekologiskt. Landet kommer på sätt bli fattigare och ha svårare att betala för import vid livsmedelskriser.” Han framhåller vidare att vi inte ska behöva ”oroa oss för att bli utan mat i tider av extremt väder så länge det går att importera livsmedel. Vi kommer exempelvis alltid att ha möjlighet att köpa livsmedel och foder på den internationella marknaden så länge vi behåller köpkraften och distributionen fungerar” (Löthman, 2018).

Storskaligt, småskaligt eller både ock?

Mellan 2022 och 2024 genomfördes en statlig utredning (SOU 2024:8) för att finna lösningar på samhällets behov av livsmedelsberedskap och nationell självförsörjning. Slutsatsen blev att det allra viktigaste är att ”så långt möjligt upprätthålla den inre marknaden och handeln” och att detta bör skapa förutsättning att upprätthålla en miniminivå av inhemsk livsmedelsproduktion. Det är också viktigt att säkerställa att det finns beredskapslager, särskilt av varor som är viktiga för livsmedelsframställning. Dessutom menar man i utredningen att befolkningen behöver utveckla ett visst mått av egen beredskap. Man poängterar vidare att jordbruksmark bör skyddas bättre undan hän-

delse som kan göra den obrukbar eftersom det är en förutsättning för inhemsk matproduktion. Samtidigt framhålls att exploatering inte är huvudorsaken till att jord tas ur bruk i Sverige. Man betonar att ”Hög produktivitet förutsätter i regel koncentration och storskalighet” men att ”småskaliga jordbruk som är spridda över landet kan dock vara gynnsamt ur ett beredskapsperspektiv” och att motståndskraftiga grödor och odlingsmetoder kan ”bidra till en stärkt livsmedelsberedskap även om avkastningen är lägre och produktionen mer arbetsintensiv.” Även den mer lågproduktiva marken framhålls som en möjlig källa till bete och foder.

Biologisk mångfald saknas i utredningen

Utredningen om livsmedelsberedskap (SOU 2024:8) fördjupar sig främst i livsmedelsindustrins och distributionens energiförsörjning. Intressant är att notera att ordet ”biologisk mångfald” endast är omnämnt två gånger i utredningen och då bara relaterat till EU:s miljöpolitik och att livsmedelsförsörjningen ska bidra till att minska förlusten av biologisk mångfald. Inte heller ordet natur kopplas till livsmedelsberedskap och varken ordet utmark eller kulturarv omnämns (SOU 2024:8). Utgår man från denna utredning är det framför allt det storskaliga lantbruket och livsmedelsindustrin som är tryggheten i nationell livsmedelsberedskap. Mer marginellt förordas även riskspridning i form av mindre lokala eller regionala enheter. Kommunerna skulle i förslaget få uppdraget att distribuera livsmedel i händelse av kris.

Robusta gårdar också för biologisk mångfald

Under året har även Jordbruksverket kommit med rapporten Den robusta ekogården i en föränderlig omvärld vilken beskriver ett antal gårdars strategier för att skapa stabilitet i hur man möter framtidsutmaningar. Det har till stor del ett annat perspektiv på verksamheten än i utredningen om livsmedelsberedskap ovan. Gårdarna i Jordbruksverkets rapport har kommit fram till ett antal olika lärdomar som kan vara värda att utveckla ytterligare. Det är exempelvis viktigt att driva åkerbruk med en växtföljd som bibehåller jordens bördighet och därmed varierar odlingen av tärande och närande grödor. Sträva efter att använda eget utsäde. Åkermarken bör vara väl dränerad för att säkra förhållandena för grödorna. Som i äldre tid så handlar det också om att skapa ett kretslopp av

växtnäring mellan mark, växter och djur. Antalet djur bör balanseras mot gårdens areal och hög självförsörjningsgrad av foder. Man bör också ha egna lager på gården så att man minskar hoten för brist på insatsvaror i händelse av störningar i distributionsleden. Det är viktigt också med en genomtänkt energiförsörjning och ha en biogasanläggning som samtidigt producerar såväl energi som växtnäring. Ett långsiktigt tänkande är nödvändigt och man bör ha flera ben att stå på i företaget. Att skapa och bevara biologisk mångfald leder till ökad resiliens i bruket. Samarbetar man med andra lantbrukare ger det bättre sociala förhållanden, ökar förutsättningarna för kunskapsutbytet och kan leda till en bättre avsättning för produkterna och därmed lönsamhet (Jordbruksverket 2024b). Det finns således en mängd olika sätt att se på hur vi skapar en långsiktig livsmedelsberedskap i det stora och det lilla och hur detta påverkar biologisk mångfald respektive påverkas av den.

Livsmedelsberedskap och biologisk mångfald

Den nyligen publicerade statliga utredningen (SOU 2024:8) fokuserar främst på att trygga den konventionella livsmedelsförsörjningen med hjälp av relativt få stora enheter och god distribution. Nästan inget handlar om naturbaserade lösningar, ekosystemtjänster eller att sprida risker. Visserligen produceras en stor andel av livsmedel inom de storskaliga systemen, åtminstone i Sverige, men dessa är sårbara eftersom de är centraliserade och har leder till stora behov av fungerande transporter och importerade insatsvaror. Dessa storskaliga system är få och därmed blir effekten på samhället stor om produktionen av ena eller andra anledningen avstannar på någon eller några gårdar eller verksamheten på några stora distributionsanläggningar. I Ukraina har Ryssland bland annat siktat in sig på att förstöra viktiga distributionsanläggningar för att maximera skadan. Finns det istället många små eller medelstora produktions- och distributionsenheter som kan verka lokalt, menar vi att det gör att samhället erhåller en ökad trygghet.

Betraktar vi livsmedelssäkerhet globalt så produceras en tredjedel av maten av småbrukare på endast 12 procent av jordbruksmarken. I Asien och Afrika söder om Sahara produceras hela 80 procent av maten av småbrukare med mellan en och tio hektar jord (FAO 2012, 2021). Mindre

enheter är således bättre för att sprida riskerna och skapar samtidigt förutsättningar för ett mer varierat landskap och större biologisk mångfald. Odling av en större variation av grödor har förutsättning att skapa ett robustare livsmedelssystem då man kan associera till gungorna och karusellen. Mindre enheter kan även möjliggöra odling på platser som annars inte skulle kunna användas. Fenomenet stadsodling är en annan möjlighet att utveckla men då den idag mer sällan genomförs i företagsform gynnar den oftare medborgarna än entreprenörerna och utlämnas därför i regel i besluten rörande självförsörjning. Utredarna om livsmedelsberedskap (SOU 2024:8) verkar inte heller se den potential som den biologiska mångfalden i sig själv har som källa till livsmedel. Naturen är ett skafferi. Vi har mycket ätbart i naturen som skulle kunna minska svält och undernäring, främst under vegetationssäsongen. Dessa resurser behöver emellertid inte bara vara nödmat vid svältkatastrofer och kriser, de skulle även kunna vara en normal del i vårt nuvarande och framtida livsmedelssystem.

Livsmedelsberedskap är en mångfasetterad fråga som naturligtvis kräver ett helhetstänkande. Handlar beredskapen dessutom om mer än bara att motverka en akut brist måste man samtidigt säkerställa att produktionen är långsiktigt hållbar. Det finns många hot mot livsmedelsberedskapen på såväl kort som lång sikt. Rent generellt gäller att lösningarna måste ta hänsyn till den biologiska mångfalden, både i form av resursen som man brukar och i form av de ekosystemfunktioner som möjliggör att resursen finns. Produktionen i sig påverkar den biologiska mångfalden och mångfalden kan bidra till produktionen. Detta gäller oavsett hur akut krisen är. Ett ohållbart nyttjande av biologisk mångfald kan i sig bidra till minskad tillgång på livsmedel.

Baserat på den samlade kunskapen inom forskningen som exempelvis sammanställts och analyserats av den internationella biodiversitetspanelen IPBES, så är mycket av dagens nyttjande av biologiska resurser inte hållbart. Vi håller på att säga av grenen vi sitter på. Ekosystemens möjligheter att fortsätta producera livsmedel åt oss håller på att utarmas vilket kommer att få allvarliga följder. Det finns behov av att lyfta blicken och betrakta frågan allsidigt för att finna långsiktiga lösningar och att tillskansa oss mer hållbara förhållningssätt till resurserna. 🐾



Äta biologisk mångfald och ändå ha den kvar

Doften av nybakat bröd, snålvattnet som rinner till inför synen av ett läckert smörgåsbord och kärnorna från de nyplockade solvarma hallonen som skaver mellan tänderna och ljudet från ett krispigt och saftigt äpple när du biter i det. Mat engagerar alla våra fem sinnen: smak, lukt, hörsel, känsel och syn. Men vi behöver naturligtvis också mat för basala behov som att överleva och utvecklas. Samtidigt behöver ekosystemen vi använder för produktion av mat också överleva och utvecklas. För vår skull och för sin egen skull. Men hur ska vår livsmedelsproduktion och konsumtion se ut för att inte bidra till utarmning av den biologiska mångfalden?



TUIJA HILDING-RYDEVİK OCH HÅKAN TUNÓN

De tio bidragen i denna rapport ger en första inblick i kopplingen mellan biologisk mångfald å ena sidan och livsmedelsproduktion och konsumtion å andra sidan. Vi har främst utgått från en del av den forskning som bedrivs på SLU Centrum för biologisk mångfald. Många perspektiv och kopplingar är därför inte beskrivna här. Bidragen ger dock underlag att lyfta fram några viktiga slutsatser av relevans för den stora frågan om samspel och påverkan mellan biologisk mångfald och livsmedelsproduktion samt konsumtion.

Grundläggande fakta

Bidragen i denna volym bygger på och lyfter fram några av de grundläggande fakta som finns om beroendet mellan den mat vi producerar och äter å ena sidan och biologisk mångfald å den andra. Punkterna är hämtade från omfattande sammanställningar av befintlig forskning och andra analyser, genomförda av den internationella panelen för biologisk mångfald och ekosystemtjänster (IPBES) (det vill säga motsvarigheten till den internationella panelen för klimatförändringar, IPCC):

1. Människans matproduktion beror på hög biologisk mångfald. Ett exempel på detta är pollinering. Exempelvis är mer än tre fjärdedelar av produktionen och kvaliteten hos de globalt ledande typerna av matgrödor beroende av, i någon omfattning, vilda pollinatörer, såsom exempelvis bin,flugor, fjärilar, humlor, fåglar, fladdermöss och andra ryggradsdjur (IPBES 2016, s. 8).
2. Betydande ekonomiska värden är kopplade till den biologiska mångfald som vår matproduktion är beroende av. Utarmningen av land- och akvatiska ekosystem har idag lett till en minskad produktivitet i 23 procent av de globala terresta områdena. Vi riskerar därmed förluster av exempelvis matgrödor till ett värde motsvarande mellan 235–577 miljarder dollar per år på grund av risker för förlust av pollinatörer (IPBES 2019b, s. 11).
3. Naturen och dess vitala bidrag till människan beror således på biologisk mångfald och ekosystemfunktioner och ekosystemtjänster. De flesta av naturens bidrag till människan är oersättliga (IPBES 2019a, s. 10).
4. Genom att ta mark i anspråk för olika verksamheter som exempelvis produktion av mat, minskar vi oftast biologisk mångfald. Förlusten av biologisk mångfald och ekosystemtjänster har värderats till mer än 10 procent av den årliga globala produktionen (summan av alla länders bruttonationalprodukter) (Ebenhard m.fl. 2021, s. 25).
5. Genom att producera mat skapar och upprätthåller människan i vissa fall biologisk mångfald. I delar av världen är en stor andel av den

biologiska mångfalden knuten till av människan brukade miljöer och när brukandet upphör eller markanvändningen förändras får det konsekvenser för biologisk mångfald och ekosystemtjänster (Ebenhard m.fl. 2021, s. 21).

6. Genom årtusendena har människor runt om i världen utvecklat många olika sätt att relatera till naturen, vilket har lett till att vi tillmäter naturen och dess bidrag till människor en stor mängd olika värden (IPBES 2022, s. 18). Kultur, livskvalitet och biologisk mångfald samspelar intimt. Ett exempel är att vad vi människor väljer att äta utgår från den lokala och regionala tillgången till biologisk mångfald.

Vår livsmedelsförsörjning vilar på fortsatt hög biologisk mångfald

Med bakgrund i de fakta som finns om biologisk mångfald (bland annat genom IPBES-sammanställningar av forskning och uppföljning av miljökvalitetsmålen i Sverige) och kopplingen till maten vi producerar och äter är det enkelt att konstatera att:

- Den biologiska mångfalden kopplad till mat och matproduktion minskar och är fortsatt hotad. Människans nyttjande av naturresurser är helt enkelt inte hållbar (Se kapitel 1 i denna rapport)
- Vår livsmedelsförsörjning, kultur och välfärd vilar fortsatt på existensen av hög biologisk mångfald.

Kunskapsluckor och hinder

I de exempel som tas upp i rapporten här påvisas såväl kunskapsluckor som hinder för att förbättra läget för biologisk mångfald i relation till den specifika fråga som avsnitten handlar om. Vi vill här avslutningsvis lyfta upp några aspekter från bidragen:

Torbjörn Ebenhard visar tydligt att biologisk mångfald består av variationen, mångfalden av djur och växter när det gäller arter, genetisk variation och ekosystem. Det innebär att det inte är lika lätt att entydigt mäta och jämföra förändringar i biologisk mångfald som det är att mäta exempelvis växthusgaser och klimatförändringar. Det handlar inte bara om antalet arter som påverkas utan också vilka arter och var, samt mätning och uppföljning av genetisk mångfald och förändringar i olika ekosystem. Metoder för mätning utvecklas dock kontinuerligt. Beslut om biologisk mångfald måste

idag vila på både de fakta som går att ta fram för den kontext beslutet avser och på politiska och moraliska principer och överväganden om vad vi vill bevara och varför.

Linnaeus Sandells bidrag ger ett tydligt exempel på en mångfald som de flesta sällan tänker på i dessa sammanhang, den mikrobiologiska och genetiska mångfalden. Den är grunden för att arter historiskt har kunnat utvecklas över huvud taget och kan göra så i framtiden. Även Håkan Tunóns bidrag om terroir och kemi lyfter fram mer sällan uppmärksammade bidrag från biologisk mångfald, det vill säga de unika smakerna vi uppskattar i olika livsmedel. Karin Gerhard lyfter också fram den genetiska mångfald som finns bevarad i spannmålssorter som utvecklades före det industriella jordbruket. Sorter som kan fungera bättre i det förändrade klimat vi redan nu lever under.

En annan ofta förbisedd funktion som biologisk mångfald har är den sociala och kulturella. Denna lyfter Håkan Tunón fram i bidraget om kulturella nyckelarter, exempelvis i den mat vi tillagar och äter för att manifesteras och fira speciella kulturella händelser. Tommy Lennartsson och Anna Westin tydliggör hur det svenska landskapets förändrade markanvändning gått från att skapa förutsättning för en mycket rik mångfald till en betydligt magrare sådan. Och att ängar och betesmarker fortfarande kan ge oss både livsmedel och marker med mycket rik biologisk mångfald.

Den biologiska mångfalden finns i den till vardags osynliga genetiska och kulturella mångfalden. Lika osynliga förblir även de storskaliga processer som omvandlar våra landskap. Processer som gör att en ny generation människor får helt andra referensramar än de tidigare. På engelska kallas detta för "the shifting baseline syndrome" (Hilding-Rydevik et al. 2019). Detta syndrom innebär att vi långsamt som individer och samhällen vänjer oss vid utarmningen av den biologiska mångfalden. Det blir det nya normala. Vi kommer inte längre ihåg hur ett rikt beteslandskap ser ut, låter, doftar eller känns att gå i. Men det finns hårda data över hur dessa rika marker har minskat och vad som påverkar att de fortsätter att minska. Och så maten tillsammans med flera nyttigheter som tillhör oss alla genom den unika allemansrätten i skogen. Dessa tillgångar beskriver Håkan Tunón och som på engelska definieras i relation till det ekonomiskt värdefulla timret, det vill säga "non-timber



forest products (NTFP)". Det behövs insatser i skogsbruket så även de viktiga resurser som finns bortom timmer ingår i skogsförvaltningen.

Som Mike Jones visar har också jorden vi odlar i en för odlingsresultatet avgörande egenskap - biologisk mångfald! Denna är inte alltid heller så enkelt synlig. Och det är en egenskap som minskar med de rådande intensiva odlingsmetoderna. I relation till bland annat jordens egenskaper och biologisk mångfald talas idag om att vi behöver mer av så kallade naturbaserade lösningar. Detta innebär när våra lösningar samverkar med naturen snarare än motverkar den; när vi tar hjälp av naturen.

Biologisk mångfald i jordbruket och för livsmedelsproduktionen är också en diskussionsfråga i relation till svensk livsmedelsberedskap. En säkerhet som behövs vid utmanande samhällssituationer då tillgång på importerade livsmedel och insatsvaror i jordbruket utmanas. Att beroendet av och påverkan på biologisk mångfald i sådana situationer behöver tydliggöras är något som Håkan Tunón och Karin Gerhardt lyfter fram i sitt bidrag om livsmedels säkerhet.

Våra ord och språket guidar diskussioner och mål om hur vi värderar, mäter, uppfattar och förstår biologisk mångfald. Tuija Hilding-Rydevik lyfter fram behovet av ett begrepp och ett mål som guidar oss mot ett jordbrukslandskap som

levererar många funktioner samtidigt. Detta gäller särskilt i relation till biologisk mångfald.

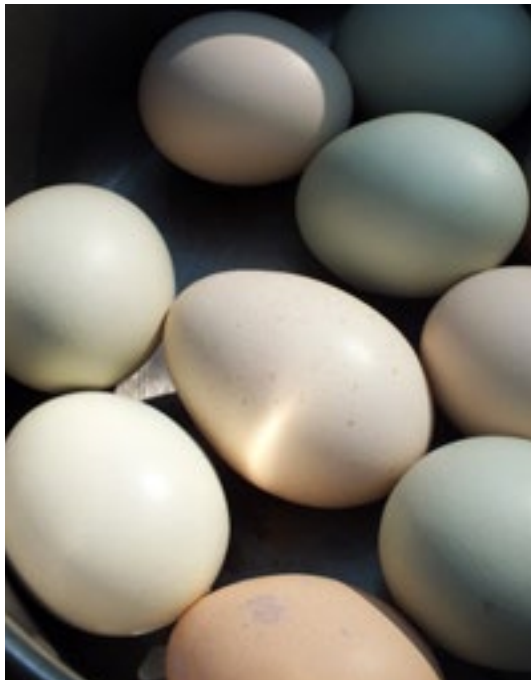
Exemplen i rapporten visar således, i relation till maten vi äter och producerar samt biologisk mångfald, att vi har utmaningar som handlar om att det är svårt att mäta det förbisedda, det vi inte har ord för, det vi inte längre minns. Siffror/data är inte alltid kraftfulla nog för att skapa tillräcklig incitament för förändring och handling. Detta trots att det sedan länge finns tydliga beslut och mål för såväl hållbar utveckling som biologisk mångfald, vilket vi kort redovisar nedan.

Vi har redan tydliga politiska åtaganden

Samhällets och politikens medvetenhet om behovet av hållbar utveckling har ökat stadigt under de senaste decennierna och det har förhandlats fram en mängd mål för framtiden, både nationellt och internationellt. Intentionerna, uttryckta som mål, för hållbara samhällen och således även den hållbara produktionen och konsumtionen har funnits relativt länge.

En värdegrund för kommande generationer

Den så kallade Brundtlandrapporten (Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future) från 1987 lyfte fram ett övergripande värde som mål: "En hållbar



utveckling är en utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov”. Denna låg 1992 till grund för besluten om såväl FN:s konvention om biologisk mångfald (CBD), FN:s kommission för hållbar utveckling som den så kallade Rio-deklarationen. I den sistnämnda listades 27 grundläggande principer för världens länder, exempelvis:

Princip 7. Stater ska samarbeta i en anda av globalt samförstånd för att bevara, skydda och återställa hälsa och okränkbarhet hos jordens ekosystem. Staterna har ett gemensamt ansvar härför men det är olika utformat på grund av deras olika bidrag till den globala miljöförstörelsen. (---)

Princip 8. För att uppnå en hållbar utveckling och en högre livskvalitet för alla människor, bör stater begränsa och undanröja ohållbara produktions- och konsumtionsmönster och främja en lämplig befolkningspolitik.

När Sveriges riksdag 1999 antog den nya svenska miljöpolitiken, som fortfarande är grunden till

dagens politik inom området, så inrättades generationsmålet som en värdegrund att arbeta inom:

Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälso- problem utanför Sveriges gränser.

Alarmerande utveckling

År 2001 fattade EU beslut om 2010 biodiversity targets, vilka sedan antogs av CBD (Decision VI/26) i samband med den strategiska planen året efter:

Parties commit themselves to a more effective and coherent implementation of the three objectives of the Convention, to achieve by 2010 a significant reduction of the current rate of biodiversity loss at the global, regional and national level as a contribution to poverty alleviation and to the benefit of all life on earth.

I början av 2000-talet genomfördes även en global omfattande vetenskaplig studie över läget för ekosystem, ekosystemfunktioner och ekosystemtjänster, den så kallade Millennium Ecosystem Assessment (2005). Baserat på ett stort antal studieområden så kunde man konstatera att 60 procent av de studerade ekosystemtjänsterna var överexploaterade. Man bedömde dessutom att försämringen troligen var på väg att accelerera och att de negativa följdverkningarna redan i större omfattning drabbade de fattigaste i världen. År 2010 fattade partsmötet beslut om en ny strategisk tioårsplan med nya mål för att vända utvecklingen bland annat baserat på:

Noting with concern the conclusions of the third edition of the Global Biodiversity Outlook, which confirm that the 2010 biodiversity target has not been met in full, and also noting that the Outlook assesses the obstacles that have prevented the target from being met, analyses future scenarios for biodiversity and reviews possible actions that might be taken to reduce future loss (cop-10-dec-02, s. 1)

Under den senaste tioårsperioden har upprepade globala, regionala och nationella utvärderingar visat på att utvecklingen inte går åt rätt håll och att beslut och insatser fortfarande varit otillräckliga för att vända utvecklingen. Vid beslutet om ett nytt globalt ramverk i december 2022 konstateras det att staterna är:

Alarmed by the continued loss of biodiversity and the threat that this poses to nature and human well-being (cop-15-dec-04, s. 2).

Mål för maten och biologisk mångfald

Vid sidan av de rena miljömålen så har man också från svenskt myndighetshåll arbetat med andra hållbarhetsaspekter. Exempelvis fastslog Folkhälsomyndigheten och Livsmedelsverket 2021–2024 nationella mål och indikatorer för att nå hållbar och hälsosam livsmedelskonsumtion (Folkhälsomyndigheten 2024). De mål som myndigheterna föreslog till år 2035 är:

- Livsmedelskonsumtionen har bidragit till en bättre och mer jämlik hälsa
- Livsmedelskonsumtionens negativa påverkan på klimat, biologisk mångfald och ekosystem har minskat och den positiva påverkan på biologisk mångfald och ekosystem har ökat.

Vad är det som saknas?

Vi har bra övergripande fakta om läget och utmaningarna för biologisk mångfald, både internationellt och i Sverige. Det finns likaså övergripande och mångfacetterade mål, särskilt om vi lägger till de arton Agenda 2030-målen. Men vi är bara i början av genomförandet av den transformation som krävs för att vår produktion och konsumtion av mat ska vara hållbar (se förslagen i IPBES 2018). Så genomförandet av mål om hållbar utveckling och biologisk mångfald är fortfarande bara i inledningsfasen och det är ett arbete som måste vara en kontinuerlig del av samhällstänkande och insatser i olika delar av världen. Vi kan jämföra detta arbete med våra demokratiska mål och värden som ständigt behöver försvaras, återupptäckas och utvecklas i nya tider, trots att tankarna om demokrati väcktes redan för över 2000 år sedan (Hilding-Rydevik 2005).

Enkelt uttryckt, så behöver de redan befintliga målen omsättas i praktisk handling i större omfatt-



ning än tidigare. Och här finns många utmaningar. Det handlar exempelvis om att frågan om hänsyn till biologisk mångfald ska bli en självklar del i all verksamhet som genomförs av primärproduktionens aktörer (lantbrukare med flera), hos alla i livsmedelskedjans aktörer till alla konsumenterna. Denna integrering är avgörande (Åtgärdsplan 14 i CBDs globala ramverk, se t.ex. Tunón och Ebenhard 2024, s. 44). Och med målet att våra jordbrukslandskap ska bli multifunktionella.

Den samhällsomställning som ovanstående integrering innebär kräver också ny kunskap. Här vill vi särskilt lyfta fram frågan om vilka de främsta drivkrafterna för förändring är hos olika aktörer involverade i produktion och konsumtion av livsmedel. Mer kunskap om detta kan påskynda förändringsprocesser. Vidare vill vi lyfta fram behovet av mer forskning och utredning om praktiska vägar framåt som är bransch- och aktörsanpassade (Tunón & Ebenhard, 2024, s. 44–47). På vilket sätt beror en bransch av och påverkar biologisk mångfald samt vad kan just den branschen och aktören bidra med.

Avslutningsvis ser vi ett stort behov av ett kunskapslyft när det gäller vilken grundläggande roll biologisk mångfalds olika komponenter spelar för människans ekonomier, kulturer, livskvalitet och välbefinnande. 🌱

Referenser

- Asplund, E., Hilding-Rydevik, T., Håkansson, M. & Skanze, A. 2010. *Vårt uppdrag är utveckling – hållbar utveckling och regional tillväxt*. SLU, Institutionen för stad och land, Uppsala.
- Axelsson Linkowski, W. 2012. Renbete och biologisk mångfald med utgångspunkt i publicerad forskning, s. 11–52 i Tunón, H. & Sjaggo, B. S. (red.), *Ájddo – reflektioner kring biologisk mångfald i renarnas spår*. CBM:s skriftserie nr 68. Sametinget, Kiruna & Centrum för biologisk mångfald, Uppsala.
- Balasse M. et al. 2019. Seaweed-eating sheep and the adaptation of husbandry in Neolithic Orkney: new insights from Skara Brae. *Antiquity* 93 (370):919–932.
- BalticWaters.org 2023a. Faktablad. Östersjöfisk. Fiskbeståndens utveckling över tid. https://balticwaters.org/wp-content/uploads/2023/05/faktablad_2.pdf
- BalticWaters.org 2023b. Policydokument. Mer lönsamt att för Sverige att fiska för humankonsumtion. https://balticwaters.org/wp-content/uploads/2023/05/policydokument_Mer-lonsamt_2023.pdf
- BalticWaters.org 2024. Östersjöbriefs 64. Ytterligare privatisering av fiskerättigheter hotar Östersjön. <https://balticwaters.org/ostersjobrief-64-ytterligare-privatisering-av-fiskerattigheter-hotar-ostersjon/>
- Bar-On, Y. M., Phillips, R. & Milo, R. 2018. The biomass distribution on Earth. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 115(25):6506–6511. <https://doi.org/10.1073/pnas.1711842115>
- Bele, B. & Sickel, H. 2015. *Terroir på norsk – husdyrprodukter med lokal identitet*. Bioforsk Fokus 10(6), 44 s.
- Bele, B. et al. 2010. Quality of food products from species-rich alpine pastures. s. 773–775 i *Grasslands in a changing world. Proceedings of the 23rd General Meeting of the European Grassland Federation*, Kiel, Germany. August 29–September 2 2010.
- Bengtsson, J., Ahnström, J. & Weibull, A.-C. 2005. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Ecography* 42:261–269.
- BirdLife International 2022. *State of the world's birds: Insights and solutions for the biodiversity crisis*. BirdLife International, Cambridge, UK. <https://www.birdlife.org/papers-reports/state-of-the-worlds-birds-2022/>
- Blicharska, M., Smithers, R., Mikusiński, G., Rönnbäck, P., Harrison, P., Nilsson, M., & Sutherland, W. 2019. Biodiversity's contributions to sustainable development. *Nature Sustainability* 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0417-9>
- Brodie, J. F., Williams, S. & Garner, B. 2021. The decline of mammal functional and evolutionary diversity worldwide. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 118(3), e1921849118. <https://doi.org/10.1073/pnas.1921849118>
- Brown, A. G., Lespez, L., Sear, D. A., Macaire, J., Houben, P., Klimek, K. et al. 2018. Natural vs anthropogenic streams in Europe: History, ecology and implications for restoration, river-rewilding and riverine ecosystem services. *Earth-Science Rev.* 180:185–205. doi: 10.1016/j.earscirev.2018.02.001
- Buhk, C., Oppermann, R., Schanowski, A., Bleil, R., Lüdemann, J. & Maus, C. 2018. Flower strip networks offer promising long-term effects on pollinator species richness in intensively cultivated agricultural areas. *BMC Ecology* 18: no 55.
- Capra, F. & P.L. Luisi. 2014. *The Systems View of Life: A Unifying Vision*. Cambridge University Press. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511895555.005>
- CBD 2022. *Kunming-Montreal global biodiversity framework*. CBD/COP/DEC/15/4. Convention on biological diversity, Montreal, Canada. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-en.pdf>
- Svensk översättning av målen: <https://www.regeringen.se/contentassets/7670b53e9aa74f57ab8cd6d43ae8d257/det-globala-kunmingmontreal-ramverket-for-biologisk-mangfald.pdf>

- Cowie, R. H., Bouchet, P. & Fontaine, B. 2022. The sixth mass extinction: fact, fiction or speculation? *Biological Reviews* 97:640–663. <https://doi.org/10.1111/brv.12816>
- Daly, H. E. 1990. Toward some operational principles of sustainable development. *Ecological Economics* 2(1):1–6. [https://doi.org/10.1016/0921-8009\(90\)90010-R](https://doi.org/10.1016/0921-8009(90)90010-R)
- Danell, K. & Tunón, H. 2017. ”Viltet – en ökande matresurs”, s. 148–157 in *Mat som mode. Gastronomisk kalender 2018*. Carlssons bokförlag, Stockholm.
- Delgado, A. & Gomez, J.A. 2017. ”The Soil. Physical, Chemical and Biological Properties”, s. 15–26 i *Principles of agronomy and sustainable agriculture*. F.J.Villalobos & E. Fereres (red.). Springer. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-46116-8_2
- Dirzo, R., Ceballos, G. & Ehrlich, P.R. 2022. Circling the drain: the extinction crisis and the future of humanity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 377(20210378):1–7. <https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0378>
- Dulvy, N. K. m.fl. 2021. Overfishing drives over one-third of all sharks and rays toward a global extinction crisis. *Current Biology* 31:4773–4787. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.08.062>
- Dury, S., Bendjebbar, P., Hainzelin, É., Giordano & Bricas, N. (red.) 2019. *Food systems at risk: New trends and challenges*. FAO, CIRAD & European Commission, Rome, Montpellier & Brussels.
- Ebenhard, T. (red.) 2021. *Utarmning och restaurering av landekosystem. Ett svenskt perspektiv på IPBES-rapporten Land Degradation and restoration*. Naturvårdsverkets rapport 6948. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Eide, W., Ahrné, K., Bjelke, U., Nordström, S., Ottosson, E., Sandström, J. & Sundberg, S. (red.) 2020. *Tillstånd och trender för arter och deras livsmiljöer – rödlistade arter i Sverige 2020*. SLU Artdatabanken rapporterar 24. SLU Artdatabanken, Uppsala.
- Ellis, E. C. m.fl. 2021. People have shaped most of terrestrial nature for at least 12,000 years. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 118(17), e2023483118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2023483118>
- Emanuelsson, U. 2021. *Prioriterade åtgärder för biologisk mångfald i det svenska odlingslandskapet*. WWF m.fl., opublicerad rapport.
- Engelmark, O. 2018. *En skog av möjligheter: om tidlös kunskapsörst och företagsamhet bland Sveriges alla träd*. Carlssons, Stockholm.
- Engelmark, O., Engelmark Embertsen, L. & Johnsson, F. 2022. *Granskott, värbrodd och tjärdoft: om kärleken till det vilda nordiska köket*. Carlssons förlag, Stockholm.
- Eriksson, C. 2018. *Livsmedelsproduktion ur ett beredskapsperspektiv: sårbarheter och lösningar för ökad resiliens, forskning*. SLU Future Food Reports 1. SLU, Uppsala.
- FAO & ITPS. 2015. *Status of the World's Soil Resources (SWSR) – Main Report*. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils, Rome, Italy. 650 pp
- FAO 2006. Policy brief: Food Security. https://www.fao.org/fileadmin/templates/faoitally/documents/pdf/pdf_Food_Security_Cocept_Note.pdf
- FAO 2008. An introduction to the basic concepts of food security. FAO Practical Guides. https://www.fsnnetwork.org/sites/default/files/an_introduction_to_the_basic_concepts_of_food_security.pdf
- FAO 2012. Smallholders and family farmers. Sustainability Pathways. <https://www.fao.org/4/ar588e/ar588e.pdf>
- FAO 2019. *The state of the world's biodiversity for food and agriculture*. FAO Commission on genetic resources for food and agriculture assessments, Rome, Italy. <https://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>
- FAO 2021. Small family farmers produce a third of the world's food. <https://www.fao.org/newsroom/detail/Small-family-farmers-produce-a-third-of-the-world-s-food/en>
- FAO 2023. Safe food for everyone – FAO's work on food safety: science, standards and good practices. Rome. <https://doi.org/10.4060/cc4347en>

- Finn, C., Grattarola, F. & Pincheira-Donoso, D. 2023. More losers than winners: investigating Anthropocene defaunation through the diversity of population trends. *Biological Reviews* 98:1732–1748. <https://doi.org/10.1111/brv.12974>
- Folkhälsomyndigheten 2024. En hållbar och hälsosam livsmedelskonsumtion. Återredovisning av regeringsuppdrag. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/publikationer-och-material/publikationsarkiv/e/en-hallbar-och-halsosam-livsmedelskonsumtion-aterredovisning-av-regeringsuppdrag/>
- Frödin, J. 1952. *Skogar och myrar i norra Sverige, i deras funktion som betesmark och slätter*. Aschehough & co, Oslo.
- Geiger, F. et al. 2010. Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. *Basic and Applied Ecology* 11:97–105. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2009.12.001>
- Gerhardt, K., Lennartsson, T. & Westin, A. 2018. Kunskaps sammanställning om bryn. Bilaga 1, s. 53–85 i: Karlsson, L. m.fl. *Övergångszoner mellan skogs- och jordbruksmark. Ett samverkansprojekt inom miljömålsrådet 2017*. Jordbruksverket Rapport 2018:14, Jönköping.
- Greenspoon, L. m.fl. 2023. The global biomass of wild mammals. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 120(10), e2204892120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2204892120>
- Gruvaeus, A., Andréasson, D., Danielsson, J. & Nilsson, J. 2023. *Livsmedelssystemet mot 2035. Analys av trender, omvärldsfaktorer som påverkar det svenska livsmedelssystemet mot 2035*. Tillväxtverket, rapport 0438. <https://tillvaxtverket.se/tillvaxtverket/publikationer/publikationer2023/livsmedelssystemetmot2035.4488.html>
- Guo, L., Qiao, X., Haji, D., Zhou, T., Liu, Z., Whiteman, N.K. & Huang, J. 2023. Convergent resistance to GABA receptor neurotoxins through plant–insect coevolution. *Nature Ecology & Evolution* 7:1444–1456. <https://doi.org/10.1038/s41559-023-02127-4>
- Hajdu, F., Eriksson, C., Waldenström, C. och Westholm, E. 2020. *Sveriges förändrade lantbruk. Lantbrukares egna röster om förändringar sedan 1990-talet och strategier inför framtiden*. Future Food Reports 11. Sveriges lantbruksuniversitet.
- Hall, S. 2008. Some recent observations on Orkney Sheep. *Mammal Review* 5(2):59–64.
- Hessle, A. & Danielsson, R. 2024. Cattle population required for favorable conservation status of management-dependent semi-natural grasslands and forests, and associated increase in enteric methane emissions. *Journal for Nature Conservation* 78:126571 <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2024.126571>
- Hilding-Rydevik, T. (2005) Hållbar utveckling – en dimridå? i *Spelet om staden*. Frank, G. (red.). Formas fokuserar. Formas, Stockholm.
- Hill, R. 2019. Exploring terroir: a sense of place in food and farming. *Geography* 104(1):42–48.
- Hornborg, S., Axelsson A. & Ziegler, F. 2023. *Driver svensk konsumtion av odlad lax ökat industrifisk i Östersjön?* RISE Rapport 2023:100.
- IPBES 2016: *Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production*. Potts, S.G. et al. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany
- IPBES 2018. *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Fischer, M. et al. IPBES secretariat, Bonn, Germany.
- IPBES 2018. *The IPBES assessment report on land degradation and restoration*. Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3237392>
- IPBES 2019. *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Díaz, S. et al. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>
- IPBES 2021. Decision IPBES-8/1: *Implementation of the rolling work programme of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services up to 2030. Annex I. Scoping report for a thematic assessment of*






- the interlinkages among biodiversity, water, food, and health. IPBES secretariat, Bonn, Germany. <https://www.ipbes.net/documents/decisions>
- IPBES 2022. *Summary for Policymakers of the Methodological Assessment Report on the Diverse Values and Valuation of Nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Pascual, U. et al. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany.
- Jacoby, R., Peukert, M., Succurro, A., Koprivova, A. & Kopriva, S. 2017. The Role of Soil Microorganisms in Plant Mineral Nutrition—Current Knowledge and Future Directions. *Front. Plant Sci.* 8:1617. doi: 10.3389/fpls.2017.01617
- Jaureguiberry, P. m.fl. 2022. The direct drivers of recent global anthropogenic biodiversity loss. *Science Advances* 8(45):1–11, eabm9982. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abm9982>
- Jordbruksverket 2022. *På tal om jordbruk och fiske*. 2022–09–09.
- Jordbruksverket 2022. *Uppföljning och utvärdering av livsmedelsstrategin. Årsrapport 2022*. Rapport 2022:2. <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/ra222k.html>
- Jordbruksverket 2024. *EUs gemensamma jordbrukspolitik*. <https://jordbruksverket.se/stod/eus-politik-for-jordbruk-och-fiske/strategiska-planen--for-eus-jordbrukspolitik#h-MalenfordengemensamjordbrukspolitikeninomEU>
- Jordbruksverket 2024a. Lantbrukets djur i juni 2023. Preliminär statistik. <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2023-10-12-lantbrukets-djur-i-juni-2023---preliminar-statistik#h-Farrenotkreaturgrisarochfar>
- Jordbruksverket 2024b. Den robusta ekogården i en föränderlig omvärld <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/jo243.html>
- Jordbruksverkets statistik: <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2022-03-02-skord-av-spannmal-trindsad-och-oljevaxter-2018--preliminara-uppgifter-for-riket>
- Kjellström, R. & Tunón, H. 2007. Jakt och fångst, s. 225–228 i *Människan och faunan: etnobiologi i Sverige 3*. Wahlström & Widstrand, Stockholm.
- Kremen, C. 2015. Reframing the land-sparing/land-sharing debate for biodiversity conservation. *Ann. N.Y.Acad. Sci.* 1355:52–76.
- Leedon, G. et al. 2021. Consuming the earth? *Terroir and rural sustainability*. *Journal of Rural Studies* 87:415–422.
- Lennartsson, T. & Westin, A. 2019. *Ängar och slätter. Historia, ekologi, natur- och kulturmiljövård*. Riksantikvarieämbetet, Stockholm.
- Lennartsson, T., Tunón, H., Ljung, T. & Westin, A. 2023. *Kulturprägel i fjällnära skog*. Riksantikvarieämbetet, Stockholm.
- Löbmann, M. T., Maring, L., Prokop, G., Brils, J., Bender, J., Bispo, A. & Helming, K. 2022. Systems Knowledge for Sustainable Soil and Land Management. *Science of The Total Environment* 822: 153389, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153389>
- Löthman, A. 2018. ”Självförsörjning dyr väg att gå”. <https://www.lu.se/artikel/livsmedelsforskare-sjalvforsorjning-dyr-vag-att-ga>
- Lundholm, I. 2023. *Multifunctionality – literature review, agricultural landscapes*. Arbetsrapport inom ramen för jordbruksdelen (SP6) av forskningsprogrammet Landpaths.
- MalmLöf, M. 2015. *Platsens smaker. Del 1. Råvaror och livsmedelsproduktion i Stockholms län 1800–1900*. Länsstyrelsen i Stockholm.
- MalmLöf, M. 2019. *Smaken av Blekinge: en terroiratlas över Blekinge som kulinarisk region*. Länsstyrelsen i Blekinge län.
- MalmLöf, M. 2022. *Smaken av östra Småland och Öland: en terroiratlas över Kalmar län som kulinarisk region*. Länsstyrelsen Kalmar län.
- Martin, B. et al. 2016. The contribution of mountain pastures to the link to terroir in dairy and meat products. *Options Méditerranéennes* 116:105–115.

- Mateo-Sagasta, J., Marjani Zadeh, S. & Turrall, H. 2018. *More people, more food, worse water? – a Global Review Water Pollution from Agriculture*. FAO, Rome. 225 pp.
- Middleton, B. 2022. Worldwide wetland loss and conservation of biodiversity and ecosystem services. *Encyclopedia of Inland Waters (Second Edition) Volume 3*, Pages 288–294 <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819166-8.00058-X>
- Narvhus, J. A. & Abrahamsen, R. K. 2023. Traditional and modern Nordic fermented milk products: A review. *International Dairy Journal* 142:105641, <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2023.105641>
- National Geographic: <https://education.nationalgeographic.org/resource/library-food-safety-and-security>
- Naturvårdsverket 2022. *Underlag till styrmedelsanalyser för att hejda förlusten av biologisk mångfald i odlingslandskapet*. PM 2022-04-20. Ärendenummer NV-07370-21.
- Naturvårdsverket 2023a. Fördjudat utvärdering av Sveriges miljömål 2023. Rapport 7088. <https://www.naturvardsverket.se/4acc3d/globalassets/media/publikationer-pdf/7000/978-91-620-7088-5.pdf>
- Naturvårdsverket 2023b. *Förslag till nationell strategi och handlingsplan avseende konventionen om biologisk mångfald (CBD)*. <https://www.naturvardsverket.se/4acf64/contentassets/e3ad53321d7641ce8023c5e20840c279/redovisning-cbd-forslag-nationell-strategi-och-handlingsplan.pdf>
- Neve, P., Vila-Aiub, M. & Roux, F. 2009. Evolutionary-thinking in agricultural weed management. *New Phytologist* 184:783–793. doi: 10.1111/j.1469-8137.2009.03034.x
- NIBIO 2023: <https://www.nibio.no/om-nibio/forskning-nytter/divisjon-for-kart-og-statistikk/forskning-nytter-kart-og-statistikk-2022/god-plass-til-flere-beitedyr-i-utmarka>
- Nielsen, U.N., Wall, D. H. & Six, J. 2015. Soil Biodiversity and the Environment. *Annual Review of Environment and Resources* 40:63–90. 10.1146/annurev-environ-102014-021257
- Ober, B.P. & Arroyo Schnell, A. 2020. *Approaches to sustainable agriculture. Exploring the pathways towards the future of farming*. IUCN EURO, Brussels, Belgium.
- Peter, J., De Chiara, M., Friedrich, A. et al. 2018. Genome evolution across 1,011 *Saccharomyces cerevisiae* isolates. *Nature* 556:339–344. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0030-5>
- Pretty, J. 2018. Intensification for redesigned and sustainable agricultural systems. *Science* 362(6417), 7. doi: 10.1126/science.aav0294
- Raven, P. H. 2022. How the living world evolved and where it's headed now. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 377(20210377):1–4. <https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0377>
- Regeringen 2017. *En livsmedelsstrategi för Sverige – fler jobb och hållbar tillväxt i hela landet*. Prop. 2016/17:104.
- Regeringen 2023. *Rapport om den strategiska GJP-planen 2021*. <https://www.regeringen.se/contentassets/bd-779fd2cf644e7baec4d9bed12b9b61/rapport-om-den-strategiska-gjp-planen-2021.pdf>
- Renard, D. & Tilman, D. 2021. Cultivate biodiversity to harvest food security and sustainability. *Current Biology* 31:R1141–R1224. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.06.082>
- Röös, E., A. Mayer, A. Muller, G. Kalt, S. Ferguson, K.-D. Erb, R. Hart, S. Matej, L. Kaufman, C. Pfeifer, A. Frehner, P. Smith & G. Schwarz 2022. Agroecological practices in combination with healthy diets can help meet EU food system policy targets. *Science of the Total Environment* 847:157612 <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157612>
- Rundlöf, M., Lundin O. & Bommarco R. 2012. *Växtskyddsmedelns påverkan på biologisk mångfald i jordbrukslandskapet*. CKB rapport 2012:2. Kompetenscentrum för kemisk Bekämpning, SLU. <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/ckb/publikationer/ckb-rapporter/ckb-biologisk-mangfald-slutlig-c.pdf>
- Sánchez-Bayo, F. & Wyckhuys, K. A. G. 2019. Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation* 232:8–27. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.01.020>

- Sánchez-Bayo, F. & Wyckhuys, K. A. G. 2021. Further evidence for a global decline of the entomofauna. *Austral. Entomology* 60:9–26. <https://doi.org/10.1111/aen.12509>
- Shu-Yang, F., B. Freedman & Cote, R. 2004. Principles and practices of ecological design. *Environ. Rev.* 12:97–112. doi: 10.1139/A04-005
- Sjamsuridzal, W., Khasanah, M., Febriani, R. et al. 2021. The effect of the use of commercial tempeh starter on the diversity of *Rhizopus* tempeh in Indonesia. *Sci Rep.* 11:23932. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-03308-6>
- Sjögren, A.K. 2019. Terroiratlas: nytt begrepp ska öka växtkraften bland matföretagen. Livsmedel i fokus <https://www.livsmedelifokus.se/terroiratlas-nytt-grepp-ska-oka-vaxtkr>
- Sjökvist, E., Abdoush, D. & Axén, J. 2019. *Sommaren 2018: En glimt av framtiden*. Klimatologi Nr 52, SMHI, Norrköping.
- SOU 2024:8. *Livsmedelsberedskap för en ny tid*. Statens Offentliga Utredningar.
- SSB 2021: <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/artikler-og-publikasjoner/beitebruk-og-seterdrift>
- Sumberg, J. & Giller, K.E. 2022. What is conventional agriculture? *Global Food Security* 32: 100617 <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2022.100617>
- Tscharntke, T., Steffan-Dewenter, I., Kruess, A. & Thies, C. 2002. Contribution of small habitat fragments to conservation of insect communities of grassland–crop-land landscapes. *Ecological Applications* 12:354–363.
- Tuck, S.L., Winqvist, C., Mota, F., Ahnström, J., Turnbull, L.A. & Bengtsson, J. 2014. Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 51:746–755.
- Tunón, H. & Ebenhard, T. 2024. *Inspel till Sveriges strategi för det globala ramverket för biologisk mångfald. Rapport från miljömålsverkstäder vid Mångfaldskonferensen 2023*. CBM, Uppsala.
- Tunón, H. 2002. ”Växterna slår tillbaka”, s. 91–102 i *Ett växande vetande: Vetenskapsrådets temabok 2002*. Vetenskapsrådet, Stockholm.
- Tunón, H. 2022. Historical and Contemporary Views on Non-Wood Forest Products in Sweden, p. 13–39 in *Non-Wood Forest Products of Asia. Knowledge, Conservation and Livelihood*. Manzoor Rashid, A.Z.M, Khan, N.A., Hossain, M. (Eds.). Springer Nature, Cham, Switzerland. ISBN 978-3-030-99312-2; ISBN 978-3-030-99313-9 (eBook). <https://doi.org/10.1007/978-3-030-99313-9>
- Tyllianakis, E., Martín-Ortega, J., 2021. Agri-environmental schemes for biodiversity and environmental protection: How we are not yet “hitting the right keys”. *Land use policy* 109(2021)105620.
- Van Huylenbroeck, G. & Durand, G. (red.) 2003. *Multi-functional Agriculture: a new paradigm for European agriculture and rural development*. Ashgate Publishing, Farnham.
- Viklund, K. 2018. *Historien om Östersjötorsken*. Rapport 1/2018. Östersjöcentrum, Stockholms universitet, Stockholm.
- Weibull, A.-C., Bengtsson, J. & Nohlgren, E. 2000. Diversity of butterflies in the agricultural landscape: the role of farming system and landscape heterogeneity. *Ecography* 23:743–750.
- Westin, A., Lennartsson, T. & Ljung, T. 2022. *Skogsbeten och bondeskogar – Historia, ekologi, natur- och kulturmiljövård*. Riksantikvarieämbetet, Stockholm.
- WWF 2022. *Living planet report 2022 – Building a nature-positive society*. WWF, Gland, Switzerland. <https://www.wwf.se/dokument/living-planet-report-2022-engelsk-rapport/>

SLU Future Food

SLU Future Food är en plattform som stimulerar och utvecklar tvärdisciplinär forskning och samverkan för ekonomiskt, ekologiskt och socialt hållbara livsmedelssystem.

-  www.slu.se/futurefood
-  SLU Future Foods nyhetsbrev
-  LinkedIn: SLU Future Food
-  Feeding your mind
-  futurefood@slu.se



SCIENCE AND
EDUCATION **FOR**
SUSTAINABLE
LIFE



SCIENCE AND
EDUCATION **FOR**
SUSTAINABLE
LIFE