

SCENARIER FÖR BIOLOGISK MÅNGFALD I EN OFÖRUTSÄGBAR FRAMTID

JANNE BENGTTSSON

*Get ready for the future: It is murder
Things are going to slide in all directions
Won't be nothing you can measure anymore
The blizzard, the blizzard of the world
Has crossed the threshold
And it has overturned the order of the soul*
Leonard Cohen, *The future* (1992)

När samhällets markanvändning ändras, förändras landskapet och därmed förutsättningarna för biologisk mångfald. När det sker i samma riktning samtidigt över stora områden, som exempelvis i jordbruket i Västeuropa eller skogsbruket i Skandinavien, så kommer mångfalden att minska och med den de naturnyttor¹ den bidrar till (figur 1, nästa sida). Om naturnyttor minskar så ökar istället samhällets beroende av teknik och energi, vilket i längden inte är hållbart. Ökad variation och minskad intensitet i markanvändningen gynnar däremot många delar av den biologiska mångfalden.

Ett sätt att strukturerat undersöka hur framtiden kan se ut är att arbeta med scenarier, som beskriver alternativa framtider givet olika antaganden och förutsättningar. Det finns en uppsjö av scenarioarbeten som hanterar klimatförändringar och matproduktion.

Däremot är det betydligt ovanligare med framtidsscenarier som också fokuserar på effekter på landskapsförändringar och biologisk mångfald. Detta kapitel lyfter fram några exempel från den stora mängden scenarier för att visa hur krisen för biologisk mångfald hänger ihop med hur samhället väljer att hantera andra kriser som klimatförändringar, naturresurser, matproduktion, hälsa och de stora globala frågorna om jämlikhet och rättvisa.

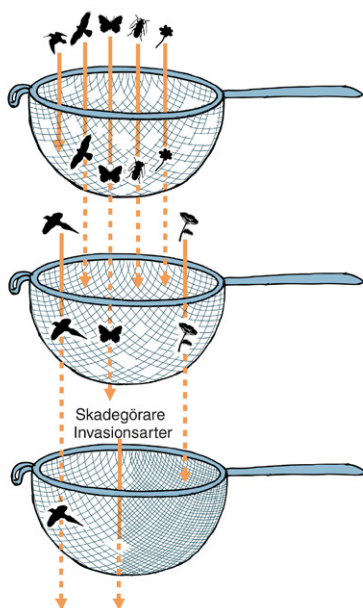
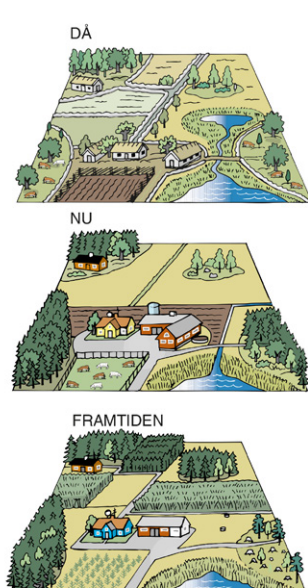
FRAMTIDSSCENARIER – EN KORT LÅNG HISTORIA

*God(s)' gift is transformed
into a human resource
and the domain of providence
slowly gives way
to the pursuit of progress*
Barbara Adam, *History of the future* (2010)

Att se in i framtiden och förstå vad som kan hända har människor i alla tider varit intresserade av. Under lång tid sågs framtiden som okänd och styrd av olika gudar, men ändå var den redan bestämd i form av ödet. Det återspeglade gudarnas vilja och kunde uttolkas av orakler och shamaner.² Barbara Adam kallar detta *framtiden som öde*, men tidigt skapades också andra bilder av framtiden, som exempelvis det perfekta samhället i Platons

1 Jag har försökt att genomgående använda det mer generella begreppet *naturnyttor*, förutom när jag återberättar vad som specifikt gjorts i tidigare arbeten, där ofta begreppet *ekosystemtjänst* i sin mer ekonomifierade form använts. De två orden har – för denna text – ungefär samma betydelse (se också Lindblad, 2021, och Ihse, 2021, s. 15–23 respektive s. 117–125 i denna bok).

2 Denna korta historik grundar sig huvudsakligen på Adam (2010); Anderson (2007) och Conway (2021). Se också Andersson & Westholm (2019) kap. 1–3.



Figur 1. Markanvändningen i jordbrukslandskapet fungerar som ett säll, som sällar bort vissa arter och låter andra passera. När markanvändningen intensifieras försvinner småbiotoper och landskapselement som inte odlas, och då blir det svårare för många arter att fortleva. Däremot gynnas skadegörare och invasionsarter av ensartade och intensivodlade landskap med monokulturer och samma skötsel över stora områden. Detta gäller i huvuddelen av de jordbruks- och skogslandskap där "modern" markanvändning blivit dominerande. (Bild: Hans Drake efter en idé av författaren och Margareta Ihse, tidigare publicerad 2001 i *K. Skogs- o. Lantbr. akad. Tidskr.* 140:5).

Republiken eller Thomas Mores *Utopia*, eller undergången i vikingatidens ragnarök.

Synen på framtiden som förutbestämt öde ersattes under upplysningen, industrialismen och den framväxande kapitalismen av en västerländsk syn på *framtid* som en resurs och källa till rikedom – en framtid som var vår, eller i alla fall de mäktiga och rikas, att forma och exploatera. Framtiden inlemmades i framstegstanken och idén om framtiden som öppen och möjlig att skapa och påverka tog form. Den blev en vara bland andra som kunde både köpas som möjlighet eller plundras utan begränsningar. Framtiden blev möjlig att kolonisera och fylla med innehåll redan idag. Den kunde beskrivas med teknikoptimistiska skildringar och science-fiction eller med dystopier.³ Framtidsbilder blev ett sätt att erövra framtiden.

Efter andra världskriget fanns en allmän önskan att kunna *planera framtiden* för att detta ohyggliga inte skulle kunna ske igen. Vetenskapsgrenar som cybernetik och systemtänkande växte fram och därmed nya sätt att tänka på framtiden som olika möjligheter. Framtiden kunde förutsägas och påverkas, bara vi visste hur en sådan ingenjörskonst kunde formuleras och omsättas i handling.

Men dessa nya tankesätt ledde efter hand också till insikten att de system vi skulle vilja kontrollera är så komplexa att vi faktiskt inte *kan* förutsäga deras utveckling. Vi önskar att klimatsystemet, samhällsutvecklingen eller det globala matsystemet vore stabila, förutsägbara och därmed möjliga att planera. Men de visar sig ofta bättre beskrivas med förändring, icke linjära samband, plötsliga systemskiften och kaosteori, eller i alla fall innehålla så många okända variabler att förutsägelser är

3 Exempel på teknikoptimism är författare som Jules Verne och Isaac Asimov, på dystopier Orwells *1984* och Karin Boyes *Kallocaïn*. Även filmer som *Metropolis*, 2001 – ett rymdäventyr,

eller *Matrix*, är berättelser om olika framtider. Dessa återges inte i referenslistan.

omöjliga. Om scenarioarbeten till en början gjordes för att kontrollera framtiden, har de efter hand snarare blivit en metod att hantera systemens osäkerhet.⁴ De har blivit ett sätt att förbereda sig på framtider som skapats av tidigare generationers aktiviteter, av idéer om framsteg som i backspegeln inte alltid visar sig så lysande. Klimatförändringarna och alla scenarier som inkluderar dem är det bästa exemplet på detta.

Man kunde räknat sig att även mångfaldskrisen skulle ha producerat omfattande scenarioarbeten, men det är ont om sådana.⁵ Det återspeglar kanske samhällets inställning till biologisk mångfald som ett särintresse, medan klimat och mat med all rätt är allmänintressen, även om de inte riktigt tas på allvar. Probleminsikt finns, men de flesta scenarioarbeten visar att lösningarna som diskuteras i bästa fall är svårångade och ofta kräver en samhällsomställning som får många i den rika världen att stoppa huvudet i sanden och vänta på mirakel.⁶

Det finns en utbredd motvilja i samhället mot vad som kan uppfattas som domedagsprofetior, och därför föredrar många att framtiden i princip ska fortsätta som förut. De flesta seriösa scenarioarbeten visar dock att fortsätta som tidigare – det som ofta kallas ”*business as usual*”⁷ – leder mot avgrunden och att ju längre vi undviker att förändra samhället och oss själva (vilket möjligen är svårt av psykologiska skäl), desto värre kan det bli.⁸

De som förespråkar ”positiva scenarier” och ”lösningar” blundar ofta för de svåra frågorna och sviker därmed kommande generationer. Sådana svåra frågor är bland annat om fortsatt ökad resursanvändning är möjlig, om okända tekniker storskaligt kan fånga in kol från atmosfären eller industriella processer och om inte ökad elanvändning kommer att kräva nya resurser som inte bara är svåra

ännu (se även Warszawski et al., 2021). Det är också mycket ovanligt (och därmed svårt) att teknikförändringar leder till minskad resursanvändning och bättre miljö. Enskilda länder kan genom att exportera sina miljöeffekter under en kortare tid skapa en illusion av att ha tagit sig ut ur detta dilemma (t.ex. Parrique et al., 2019).

4 Från att ha hanterat osäkerheter av typen ”om X gör så, så gör vi så”, där man förbereder sig för en motståndares drag – som i schack eller militära strategispel – så har scenarier blivit ett sätt att hantera osäkerheter som ligger utanför vår kontroll och planeringsförmåga.

5 De mest genomarbetade är Millennium Ecosystem Assessment (2005) (MA) för globala förhållanden och UKNEA (2011) specifikt för Storbritannien. MA var banbrytande och identifierade de drivkrafter för mångfaldsförluster som IPBES sedan utvecklat, men är också förvånande optimistisk vad gäller teknik och rättvisefrågor (se Agrimonde, 2016; Paillard et al., 2011). UKNEA diskuterar biodiversitet och ekosystemtjänster i detalj. IPBES scenarioarbete är påbörjat men kan diskuteras mer ingående (se t.ex. IPBES, 2016).

6 IPBES (2019) och IPCC (2014), framför allt klimatforskare som Kevin Anderson (Anderson & Peters, 2016), menar att de teknikförändringar som många hoppas på faktiskt inte finns

7 Det är svårt att finna en bra svensk översättning av ”*business as usual*”, som ungefär innebär att samhällsekonomin och därmed samhället i stort fortsätter som vanligt, i samma riktning som tidigare, utan att förändras i politik eller beteende. Jag har behållit termen översatt.

8 Det är vanligt i klimat- och matdebatten är att vilja se möjligheter och inte problem, vilket kan stänga oönskade framtider. Det hindrar oss också att se vad som behöver förhindras. I exempelvis World Economic Forums matscenarier (se tabell 1) skulle det negativa utfallet av ”*business as usual*” då inte tagits med. Det förhindrar en diskussion om hur vi kan agera för att *undvika* en dystopisk framtid. Det är också lättare att komma överens om vad som bör undvikas än om exakt hur framtiden borde se ut.

Tabell 1 (s. 307). Några exempel på klimat-, mat- och ekosystemorienterade scenariearbeten och de typer av globala scenarier som de vanligtvis skapat. Alla arbeten har utgått från globala system, och har, med undantag av UKNEA, inte regionaliserat eller lokaliserat sina analyser. Observera att en del scenarier, speciellt "business as usual", ofta har varianter som leder till globalt önskade framtider (kollaps/liknande; kursiv). Det är ett avsevärt överlapp mellan olika scenarioarbeten som hanterar markanvändning och klimatfrågor. (Sammanställning för detta kapitel.)

att utvinna utan också innebär nya miljöhot.⁹ Att se konsekvenserna av "business as usual" är ett sätt att ge kommande generationer en chans till rimliga liv¹⁰, men då krävs att man diskuterar *både* negativa scenarier och de som på olika sätt undviker katastrofer.¹¹

Scenarier kan både öppna och stänga framtider. De kan ge makt åt dem som bestämmer att formulera framtiden, men också peka på nya möjligheter som dessa inte vill eller kan tänka på. Därför behöver all scenarioanalys innehålla frågor som: *Varför* görs dessa scenarier? *Vem* vinner på detta? *Vem* har

bestämt vad som är viktigt? *Vad* har *uteslutits* och varför? Scenarier kan vara redskap för olika makthavare men också utmana dem. Ett exempel är att många scenarioarbeten inte ifrågasätter ekonomisk tillväxt. Idén om ständig tillväxt är så inrotad i vårt tänkande att det har blivit en förbjuden tanke att ifrågasätta den, något som direkt definierar den som ställer frågan som utanför och orealistisk. Därmed blir den ett sätt att stänga många möjliga och för diskussionen nödvändiga framtider.¹²

Scenariometodiken gör anspråk på att ta sig ut ur och bortom dagsagendorna och konsekvenserna av en fortsättning av nuet (*business as usual*). Samtidigt vilar alla scenarioprocesser på en medveten eller omedveten agenda som styr de val som görs. De vilar på tidigare kunskap men också på *dagens* faktiska intressen av att vissa framtider ska lyftas fram eller osynliggöras. Så de frågor som ställs under processen blir ett subjektivt val som görs inne i den box man vill bryta sig ur. Att scenarier lika mycket handlar om idag som om framtiden kan kallas scenarioparadox.¹³

Det är viktigt att vara medveten om denna paradox. Att arbeta med scenarier är en metod som både är en del av och försöker distansera sig från dagens dominerande agendor och

9 Brytning av de metaller som behövs för att el ska ersätta fossila bränslen kommer att ha stora miljöeffekter. Några platser i Sverige där metaller som behövs för förnybar elproduktion förekommer är Norra Kärr nära Vättern och Skåne och Västergötland, där det finns alunskiffer, och längs fjällkedjan. Såväl biologisk mångfald som vattentillgångar riskerar att påverkas. Industrin har dessutom ofta också en ganska avslappnad inställning till hälsa och miljökonsekvenser, senast aktualiserat av t.ex. debatten om PFAS i dricksvatten (vattentillgångar kommer att påverkas av gruvbrytningen) (se t.ex. Guardian, 2021, och för en generell diskussion Michaels, 2020, och Goldacre, 2015).

10 Se hållbarhetsmålen (SDG) och det svenska generationsmålet (<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen>)

11 Man kan fråga sig om det innebär katastrof att inte kunna flyga till Thailand eller på weekendresa till New York varje år. Det viktiga borde vara att undvika en klimatförändring på uppemot +4°. Och det tycker faktiskt Världsbankens rapport *Turn down the heat* också (World Bank, 2012).

12 Därför är det svenska arbetet *Bortom BNP* vid KTH (t.ex. Svenfelt et al., 2019; Hagbert et al., 2019) så radikalt och viktigt genom att det vågar diskutera olika möjliga samhällen där välfärd inte beror av just ekonomisk tillväxt. Tyvärr diskuterar de inte biologisk mångfald.

13 Westholm, muntligen. Se också t.ex. Andersson & Westholm (2019).

Scenarioarbete	Typ av scenarier			
	Business as usual	En hållbar värld	Regionalisering eller kollaps	+ Annorlunda scenarier
Millennium Ecosystem Assessment (MA 2005)¹	Global Orchestration ¹	Adaptive Mosaic	Order from strength	Techno Garden Order from strength
Framtidens Lantbruk (FA 2011)²	En över-exploaterad värld	En värld i balans	<i>En fragmenterad värld</i>	Ändrad maktbalans Världen vaknar upp
Storbritanniens ekosystemvärdering (UKNEA 2011)³	Go with the flow World markets	Local stewardship	National Security	Nature@work Green & pleasant land
Shared Socio-economic Pathways (SSP; IPCC)⁴	SSP5 Fossil-fueled development	SSP1 Sustainability – taking the green road	SSP3 Regional rivalry SSP4 Inequality SSP5 ⁷	SSP2 Middle of the road ⁸
World Economic Forum: Shaping the future of global food systems (WEF, 2017)⁵	Unchecked consumption	Open-source sustainability	Local is the new global <i>Survival of the richest</i> <i>Unchecked consumption</i>	–
Agrimonde (2011)⁶	Agrimonde GO (Global Orchestration)	Agrimonde 1	–	–
Agrimonde-Terra (2016, 2018)⁶	Metropolization B	Healthy	Regionalization <i>Metropolization A</i> <i>Communities B</i>	Communities A Households

Kommentarer till tabellen:

- 1 MA baserades på ett scenariokryss med två axlar: Global vs. regional samhällsstyrning och utveckling, och reaktiv vs. proaktiv ekosystemförvaltning. Se också fotnot 5.
- 2 Framtidens Lantbruk (FA) använde morfologisk analys utan scenariokryssbegränsning för att skapa jordbruksrelaterade scenarier (Öborn m.fl., 2011). Senare placerades dessa scenarier i en svenskt kontext (Andersson m.fl., 2016).
- 3 UKNEA (2011) använde morfologisk analys för att utveckla sex scenarier för Storbritannien och sedan modellerades markanvändning.
- 4 SSP-scenarierna (t.ex. O'Neill et al., 2017) utgick från IPCC:s klimatscenarier och placerade in dessa i ett scenariokryss där axlarna var dels utmaningar för att begränsa klimatförändringarna, dels utmaningar för att anpassa samhället till klimatförändringarna. De har kritiserats för att inte ta tillräcklig hänsyn till samhällets responser för att minska klimatförändringarna. SSP-scenarierna har nyligen relaterats till jordbruket i Europa, och där diskuteras naturnyttor kort (Mitter et al., 2020).
- 5 World Economic Forum (2017) (WEF) gjorde ett gediget arbete kring mat utifrån ett scenariokryss med dels om resursintensiv eller resurseffektiv produktion efterfrågas, dels om världens marknader var globalt sammankopplade eller ej.
- 6 Agrimonde (Paillard et al., 2011) och framför allt Agrimonde-Terra (Agrimonde, 2016; Le Mouél et al., 2018) utvecklades i Frankrike av INRA och CIRAD och är de mest genomarbetade scenarierna för framtida globala matproduktionssystem. Men det faktum att arbetet är franskt och att dess slutsatser är ganska dystert läsning för dem som förespråkar *business as usual* utan transformering av de västliga produktionssystemen, har förmodligen bidragit till att det inte fått den uppmärksamhet det förtjänar.
- 7 SSP5 beskrivs inte som en kollaps i SSP-scenarierna, men analogt med t.ex. WEF, Agrimonde och Världsbankens rapport *Turn down the heat* (World Bank, 2012) borde det riskera att leda till en samhällskollaps. Logiken i SSP5 är motsägsfull och empiriskt osannolik (t.ex. Anderson & Peters, 2016).
- 8 SSP2, Middle of the road, placerades i mitten av ett scenariokryss och saknar därigenom distinkta kännetecken.

dess ordningar. Idén att producera alternativa framtider är central för att kunna styra världen bort från oönskade framtider, men i många scenarioprocesser stannar det vid att det blir lite mer struktur och eftertanke inom samma gamla box. I varje scenarioprocess utesluter man vad man *idag* anser vara icke-trovärdiga scenarier. Då är det centralt hur det går till att avfärda vissa utvecklingslinjer. Vi måste erkänna att det valet är subjektivt, och att vi är fångar i existerande diskurser, och våga diskutera och redovisa våra val och konsekvenserna av dem.

OLIKA SÄTT ATT SKAPA SCENARIER

*One of those odd moments when
everything changes,
and it's not what you expected,
and you don't know yet whether it's for better
or for worse*

Laurie Anderson, *Animals* (2002)

Det finns många sätt att skapa framtidsscenarier (se faktaruta). Framtidsbilder som utgår från dagens trender och extrapolerar dem in i framtiden är oftast otillförlitliga, eftersom det kännetecknande för framtiden är att något oväntat ofta inträffar. Man kan också skapa scenarier för att undersöka hur man ska kunna nå önskade mål, t.ex. klimatneutralitet. Ett tredje sätt är att utveckla alternativa scenarier utifrån den mångfald drivkrafter som man ser idag – även om det, som diskuterats ovan, ofta leder till ett begränsat synsätt. Detta kan spänna ut de möjliga utfallen, göra logiken i scenarierna tydlig och tillåta en större osäkerhet om framtiden. I samtliga fall gäller att scenarier inte *förutsäger* framtiden. De är inte orakel, eftersom det verkliga utfallet alltid påverkas av hur vi i samhället hanterar de osäkerheter som scenarierna belyser.

SCENARIER OM MARKANVÄNDNING, MAT OCH KLIMAT OCH BIOLOGISK MÅNGFALD

*Erst kommt das Fressen,
dann die Moral*

Bertolt Brecht, *Tolvskillingsoperan* (1928)

Såväl den biologiska mångfaldspanelen IPBES' som klimatpanelen IPCC:s arbeten är tydliga på att klimat- och mångfaldskriserna är sammankopplade då båda drivs av den globala tillväxtorienterade ekonomin¹⁴, en tillväxt som sedan det sena 1700-talet grundats på kolonialisering, fossila bränslen och industrialisering. De två kriserna både påverkar och påverkas av markanvändning. Därför är markanvändning en rimlig startpunkt för att diskutera scenarier kring biologisk mångfald. Det finns faktiskt några arbeten som gör just detta, men det är vanligare att diskutera markanvändning i samband med jordbruk och matproduktion.

Många scenarier kring markanvändning, matproduktion, naturnyttor och biologisk mångfald innehåller likartade framtider (tabell 1). Det kryllar inte heller av scenarier där det är enkelt att uppnå hållbarhet. Oftast målas avsevärda svårigheter inför framtiden upp, om världen inte lyckas med en kraftig transformation av framför allt produktion och konsumtion, i synnerhet i rika länder i västvärlden som Sverige. Några av de största svårigheterna är att minska energi- och naturresursanvändning, utveckla klimatsmarta produktionssystem och försäkra utvecklingsländerna om ökad global jämlikhet. I flera scenarioarbeten konstateras att fortsatt urbanisering, tilltro till storskaliga biobränslen och ännu okänd teknik spår på dessa svårigheter.¹⁵

¹⁴ IPBES, 2019; IPCC, 2014.

¹⁵ Le Mouél et al., 2018.

Men de flesta av dem diskuterar bara flyktigt krisen för biologisk mångfald.

Att de flesta scenarier inte är så unika tyder på att det kanske inte finns så många sätt att föreställa sig framtiden. Det är svårt att föreställa sig andra drivkrafter än de som är synliga nu. Scenariokryss-metoden (se faktaruta) tenderar dessutom att stänga framtider som inte kan behandlas utifrån de två axlarna. En tredje orsak är nog att de flesta scenarioarbeten är så inpyrda med västerländska värderingar att vi inte klarar av att frigöra oss från dem.¹⁶ En del författare menar att många scenarioarbeten riskerar att förhindra nytänkande och låser in sig i oproblematiske (och därför problematiske) fortsättningar av dagens samhällsstrukturer och markanvändning. Därmed förhindras scenarier som innebär stora förändringar – transitioner eller disruptiva scenarier.¹⁷ Det är svårt att ta sig ur sådana låsningar. En intressant men ännu ganska oprövad metod är att försöka hitta framtider genom annorlunda scenarioprocesser. I Sydafrika har man försökt knyta samman idéer om frön för en bättre antropocen med fantasifulla framtidsberättelser, konst och olika slags artisteri för att skapa scenarier. En del sådana berättelser blev ganska skruvade och ostrukturerade, men onekligen annorlunda och innovativa.¹⁸

Om framtiden för biologisk mångfald beror på framtida markanvändning, så kan man lätt bli pessimistisk. Dagens trender i jord- och skogsbruk (liksom i marina ekosystem) pekar obönhörligt mot ett intensifierat nyttjande och därmed minskad biodiversitet, genom fragmentering, isolering och försvinnande av viktiga habitat för många arter. Klimatförändringarna kommer att få stora konsekvenser oavsett om de påverkar markanvändningen eller ej. Samtidigt pekar ändå de (få) scenarioarbeten som gjorts på att samhället har val vad gäller biologisk mångfald och naturnyttor. Millennium Ecosystem Assessment¹⁹ visade exempelvis att en proaktiv ekosystemförvaltning möjliggör att ekosystemtjänster bibehålls i större utsträckning och kan skapa mer robusta produktionssystem som är resilienta mot störningar.

Eftersom stora delar av landskapen på jorden används för matproduktion är framtidsscenarier om maten av stort intresse även för biologisk mångfald och naturnyttor. Det intensifierade jordbruket har stor negativ påverkan på mångfalden, samtidigt som det också är beroende av genetisk mångfald hos många grödor och tamdjur samt naturnyttor (ekosystemtjänster) som pollinering, biologisk kontroll och näringskretslopp. Det finns också en stor biologisk mångfald som är knuten till det traditionella jordbruket och utgör ett stort biologiskt kulturarv. Så hur ser framtiden ut för jordbruket? Kommer det att

¹⁶ Exempelvis Sitas et al., 2019, diskuterar detta kort.

¹⁷ Raskin & Swart (2020) menar att t.ex. covid-19 är ett disruptivt pandemi-scenario som inte tagits på tillräckligt allvar. Transitiva och disruptiva scenarier fanns med bland de så kallade arketyper som diskuterades redan i Hunt et al. (2012). Se också Harrison et al. (2019).

¹⁸ Pereira et al., 2018; Hamann et al., 2020. Några scenarier blev snarast naiva, och påminner mig mer om Silicon Valley-drömmar eller DDR-liknande övervakning med digital teknologi än om önskvärda framtider. Metoden är användbar för att undvika att låsa

fast scenarioprocesser i dagens diskurser och trender.

¹⁹ MA, 2005. Se också TEEB, 2010, som i MA:s efterföljd fokuserade på att göra naturens värden synliga i ekonomiska termer. TEEB granskade kritiskt den neoklassiska ekonomins problem att hantera framtiden för biologisk mångfald och ekosystemtjänster, bl.a. genom att ge dem för låga framtida ekonomiska värden när de snarast kommer att bli mer värdefulla för kommande generationer än vad de är idag.

nyttja och bevara mångfalden, eller huvudsakligen förstöra den?

Flera matscenarier är relevanta för dessa frågor, även om de inte explicit inkluderar biologisk mångfald. I Framtidens Lantbruks arbete²⁰ förväntades exempelvis scenarier dominerade av västvärlden och ekonomisk tillväxt bli negativa för biologisk mångfald och ekosystemtjänster, vilket inte är så förvånande. Såväl Millennium Ecosystem Assessment (MA) som Storbritanniens ekosystemutvärdering (UKNEA)²¹ visade att fokus på produktion och allt större användning av insatsvaror riskerar att minska tillgången på de ekosystemtjänster som jordbruket och samhället behöver. Hållbarhetsscenarier som t.ex. *En värld i balans* betonar ofta vikten av diversifierad produktion och naturnyttor för ett hållbart jordbruk och skogsbruk.

Av speciellt intresse är de franska *Agrimonde*-scenarierna. Inte bara därför att de är mycket välgjorda, utan också därför att de belyser vikten av hälsofrågor för hållbarhetsproblemen.²² De visade hur sammankopplade människors hälsa, matproduktion, naturnyttor, biologisk mångfald och klimatförändringarna är och att det faktiskt ter sig mycket svårt att uppnå hållbarhet genom att fortsätta dagens trender, t.ex. att "återgå till det normala" efter covid-19-pandemin. En intressant aspekt i några scenarier är att boskap föreslås beta och födas upp utanför åkermarken, vilket möjliggör att kombinera kött- och mjölkproduktion med bevarande av biologisk mångfald över större arealer. Detta kan frigöra åkermark för ökad matproduktion direkt till männi-skor. Det är mark som inte är möjlig att odla som

ska utnyttjas av betesdjur, men då krävs också en minskning av köttkonsumtionen i den rika världen. Genom att bara föda upp djur på naturbetesmarker och restprodukter, så skulle Sverige ändå kunna producera näringsriktig mat för 12–13 miljoner människor.²³ Ökad och hållbar svensk matproduktion kommer att behövas i en framtid när vi kan behöva ta emot klimatflyktingar när delar av Mellanöstern, Nordafrika och Sydeuropa blir för torra för matproduktion. Sådana betesmarker kan rätt utnyttjade bli värdefulla för biologisk mångfald och rekreation, men också komma i konflikt med skogsintressen, dagens ekonomi för djurhållare och att motverka klimatförändringarna.

Ett scenario som *Metropolization*, med ökad urbanisering, tillit till marknadskrafterna, fortsatt storskalig intensifierad markanvändning och ökad andel animalier i dieterna, riskerar att leda till stora hälsoproblem, skenande klimatförändringar, kollapsande matproduktion och en extremt otrevlig värld.²⁴ Intressant nog så leder även World Economic Forums (WEF) motsvarande scenarier *Unchecked consumption* och *Survival of the richest*²⁵ mot otrevliga framtider och stora risker för samhällskollaps. Och sådana scenarier kommer att vara extremt ovänliga mot den biologiska mångfalden och de naturnyttor som behövs för att motverka kollapsande produktionssystem.

Det finns också scenarier som styr iväg från samhällskollaps. I *Agrimonde*-scenarierna

20 Öborn et al., 2011 & 2013.

21 Millennium Ecosystem Assessment, 2005; UKNEA, 2011.

22 Agrimonde, 2016; Le Mouél et al., 2018; Mora et al., 2020.

23 Se t.ex. Röös et al., 2016. Globalt används idag kring 50 procent av åkermarken för djurfoder, i Sverige uppåt 70 procent. Av den globala markytan är 12–13 procent möjliga att bedriva åkerbruk på. Ytterligare 20–25 procent kan utnyttjas av betesdjur, vilda eller tama, men är inte lika produktiva, varför en minskad mjölk- och köttkonsumtion krävs för ett sådant scenario.

24 Le Mouél et al., 2018.

25 World Economic Forum, 2017.

är en kombination of hälso- och miljöpolitik i *Healthy (Hälsa)* ett möjligt hållbarhetsscenario. Det kräver en kombination av politik och företagsamhet, utnyttjande av diversifiering och agroekologiska metoder i jordbruket, och restaurering av biologisk mångfald och ekosystemtjänster i produktionssystemen. Agrimonde lyfter även fram positiva effekter av kooperativ²⁶ och gemensamma aktioner och rörelser. World Economic Forum lyfter istället fram *Open-Source Sustainability* som ett hållbart scenario, med öppen teknologiutveckling i globala nätverk, som samtidigt strävar efter resurseffektiva lösningar på mat- och energiproduktion, samt global jämlikhet.

Scenarioarbeten som explicit behandlar framtiden för biologisk mångfald tillsammans med samhälls- och klimatförändringar är dock fortfarande sällsynta. Egentligen vet vi redan hur framtiden ser ut för den biologiska mångfalden globalt om inte de negativa drivkrafterna vänds. Det finns ganska bra data för utvecklingen av biologisk mångfald i många länder²⁷, exempelvis Europa, ofta tack vare frivilliga krafter och långa tidsserier. Biologisk mångfald är emellertid ofta platsbunden till ett här och ett nu, och därför har man utvecklat scenarier för biologisk mångfald för t.ex. enskilda länder i Europa.²⁸

UKNEA utvecklade sex framtidsscenarier för samhället i Storbritannien, där de skilda förutsättningar för markanvändningen resulterade i olika utveckling för biologisk mångfald och ekosystemtjänster.²⁹ Några exempel på positiva och negativa effekter visas i figur 2 (nästa sida). Samma scenarier för samhället visade sig kunna få olika effekter på markanvändningen i England respektive Skottland, men scenarier som fokuserade på markanvändning som gynnar de habitat som är välkända viktiga för många arter var genomgående positiva för biologisk mångfald och naturnyttor.

I ett försök att skapa scenarier för biologisk mångfald i Sverige och därmed göra dem relevanta för svenska beslutsfattare,³⁰ antogs att den svenska mångfaldspolitiken beror av hur vi lyckas klara av att begränsa klimatförändringarna genom att styra markanvändningen och därmed framtiden för naturtyper som är viktiga för biologisk mångfald. Figur 3 (sidan 313) visar ett exempel på hur framtiden för biologisk mångfald hänger ihop med hur Sverige tänker sig att bidra till att hantera klimatkrisen. Vissa scenarier gör det möjligt att bevara t.ex. naturbetesmarker som del i ett produktivt jordbruk. Andra antyder att storskaliga biobränslesatsningar leder till fortsatt minskad biologisk mångfald och naturnyttor i jordbrukslandskapet. Samtidigt gör dessa scenarier det tydligt att det inte finns så många sätt att storskaligt påverka svensk markanvändning, givet de naturgeografiska förutsättningarna. Även i jordbrukslandskapet kommer stora områden att inte passa för åkerbruk – maximalt kring 10–11 procent av det svenska

26 Det låter ju förstås hopplöst omodernt i dagens svenska debatt, men så kommer också Agrimonde ur en annan kulturell verklighet. Kanske kan kooperativa lösningar bli ett sätt att frigöra politiken från dilemmat stat – privat företagsamhet.

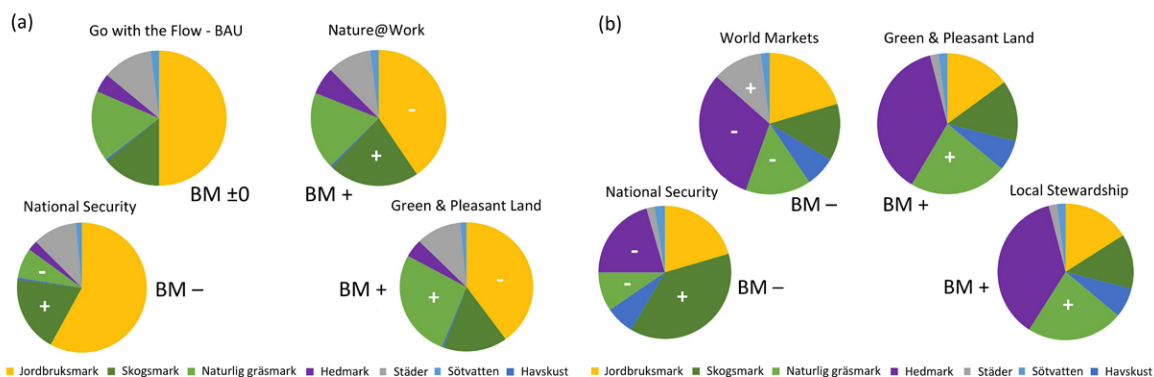
27 Se t.ex. IPBES (2019). Det finns många övervakningsprogram i Europa. I Sverige ansvarar huvudsakligen Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten för övervakning av biologisk mångfald, medan datainsamling och bearbetning sker av bl.a. SLU, Lunds universitet, länsstyrelser m.fl. organisationer.

28 Det finns fler sådana, t.ex. Martins et al. (2020) för Portugal, som visar att olika grupper av

fåglar gynnas av olika scenarier för skog och jordbruk, och för EU där framtiden för naturnyttor kort diskuteras med utgångspunkt i SSP-scenarierna (Mitter et al., 2020).

29 UKNEA, 2011.

30 Filyushkina A. m.fl. (opublicerat; se figur 3). Arbetet färdigställs under sommaren 2021.



Figur 2. Markanvändningsförändringar till 2060 i några olika framtidsscenarier och effekter på biologisk mångfald för (a) England och (b) Skottland, utifrån data i UKNEA (2011, kapitel 25). Minskad andel jordbruksmark (åkermark), ökad andel naturliga gräsmarker och i England mer skogsmark sågs som positivt för mångfald och ekosystemtjänster, medan mindre andel naturbiotoper och mer urbana miljöer var negativt. I Skottland betraktades ökningen skogsmark i National Security av litet värde för mångfald eftersom det mest skulle innebära plantager med t.ex. snabbväxande sitkagran och andra främmande trädslag på hedmarker. Notera att trots stora skillnader är de engelska respektive skotska landskapen på denna skala tämligen svåra att förändra i grunden.

landskapet kan överhuvudtaget omföras till åkermark (figur 4, sidan 314). Däremot finns det stora mängder skog i alla landskap, och där kan i vissa scenarier en konflikt mellan bete och skogsproduktion förstärkas.³¹

BIOLOGISK MÅNGFALD: TÄNKA OCH AGERA BÅDE LOKALT OCH GLOBALT?

– Is there no chance then?

– Of what? Of course there's a chance.

You're the scientist, you must know there's always a chance.

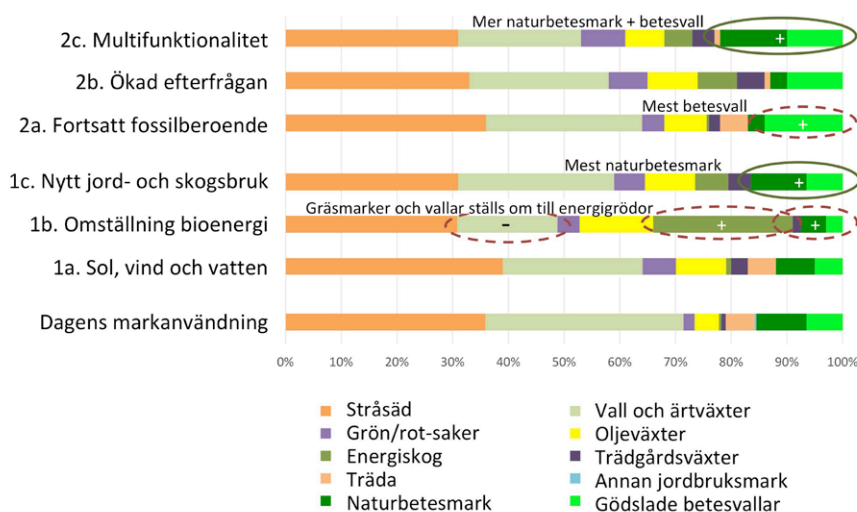
David Bowie, *The man who fell to Earth* (1976)

Att göra scenarier för biologisk mångfald försvåras av att de flesta förluster av mångfald och ekosystemtjänster oftast är och upplevs som lokala. Det är den samlade effekten av många lokala markanvändningsbeslut som skapar en regional, nationell eller global förlust, och det är ofta många steg mellan lokala beslut och en arts nationella eller globala försvinnande. Att ekosystemtjänstbegreppet och de ofta lokalt levererade naturnyttorna har spelat en roll för att få markägare och beslutsfattare att se

31 Skogsbruket överdriver ofta problemen med betesdjur, både tama och vilda. Som så många andra alternativ till kalhyggesbruk är kombinationen skogsproduktion och bete dåligt studerad. Äldre studier antyder att kostnader för skogsproduktionen kanske balanseras av inkomster från djurhållningen (se Gustafson, 2001).

Figur 3. (a) visar sex scenarier för framtidens naturvård i Sverige efter 2060 (från ett pågående arbete i ett SLU-projekt), (b) jordbrukets markanvändning i de olika scenarierna. Scenarierna skapades av författaren, Erik Öckinger, Thomas Ranius, Anna Filyushkina, Adam Felton, Lina Widenfalk, m.fl. De är grundade i ett scenariokryss med två axlar – storleken på klimatförändringarna som förväntas och hur Sverige tänker sig att möta respektive utmaningar (i 1 att begränsa klimatförändringen, i 2 anpassning till klimatförändringen; 1 avser följaktligen en proaktiv och 2 en reaktiv och försenad samhällsanpassning) – men med sex alternativa scenarier eftersom olika sätt att möta utmaningarna leder till drastiskt olika markanvändning.

Scenarier för framtidens naturvård		Förändrad markanvändning som svar på ett förändrat klimat		
Klimatförändring		a) dagens markanvändning	b) intensifierad markanvändning	c) fokus på multifunktionalitet
		Förnybar energi – sol, vind & vatten	Omställning med bioenergi	Nytt jord- och skogsbruk
Klimatförändring	1. Parisavtalets mål nås (under +2 °C globalt)	Fortsatt fossilberoende	Ökad efterfrågan på energi i en orolig värld	Anpassning genom multifunktionalitet
	2. Större klimatförändring (under +4 °C globalt, jfr Världsbanken)			



nyttan av biologisk mångfald är nog sant, men frågan är om det är tillräckligt. Den svenska skogsdebatten³² visar att det är ganska långt

kvar och att den upplevda nyttan av ”naturnyttor” kan variera stort mellan olika aktörer.

För markägare kan naturnyttor vara ett incitament som påverkar deras beslut, men det förutsätts alltför ofta att vad *jag* gör ska ha betydelse för just *mig*. Det fungerar inte för naturnyttor som är beroende av hur *landskapet*

³² Bengtsson & Hilding-Rydevik, 2021, s. 349–363 i denna bok.



Figur 4. Det svenska jordbrukslandskapet kommer alltid att innehålla en avsevärd mängd olika biotoper, framför allt olika skogsmiljöer, även i de mest intensiva jordbrukslandskapen. Det är på grund av naturgivna förutsättningar svårt att drastiskt förändra landskapet eftersom åkerbruk bara kan bedrivas på 10–11 procent av Sveriges yta. Det ger möjligheter för en hög biologisk mångfald och därmed ekosystemtjänster i många landskap. (Bilder från Halland (a, c), Västergötland (b) och Uppland (d). Foto: Janne Bengtsson.

sköts.³³ Så det finns ett stort behov av att finna sätt att genomföra mångfaldspolitiken på landskapsnivå. De små stegens tyranni tyranniserar debatten om biologisk mångfald. Var går gränsen som gör att naturnyttor försvinner? Hur kan markägare påverka denna gräns och vilka incitament finns för att bry sig i ett samhälle som kännetecknas av ”irrationell diskontering i ekonomi och politik som skjuter lösningarna på framtiden”³⁴?

För klimatet kvittar det lika varifrån koldioxid och metan kommer och var kolet binds in, och därför behövs globala analyser och överenskommelser för att åtgärda klimatförändringarna. Men det är annorlunda med biologisk mångfald. Eftersom den är platsbunden kan den inte flyttas omkring eller bytas ut hur som helst. Man kan inte kompensera försvinnande av pollinatörer i Skåne med ökad mångfald av

³³ Se Smith, 2021, s. 131–141 i denna bok.

³⁴ Levin et al. (2012) lanserade begreppet ”super-wicked problems” (på svenska kanske ”super-ondskefulla problem”), där tiden rinner iväg, just de som orsakar problemen också försöker

hitta lösningarna, ingen central myndighet tar ansvar, och den problematiska diskonteringen i ekonomi och politik skjuter lösningar som innebär svåra och obehagliga beslut på framtiden. En framtid som alltmer liknar en avstjälningsplats för olösta samhällsproblem.

daggmaskar eller pollinatörer i Västergötland, eller kalhuggen skog i Västerbotten med reservat i Krasnojarsk. Förluster av naturliga fiender till skadegörare (eller andra naturnyttor) i åkermark eller skog kan inte ersättas av ökad mångfald av växter i naturbetesmark eller trädgårdar. Det som behövs för att möta framtidens utmaningar är bevarande av ekosystemen som fungerande system och inte som spridda fragment, det vill säga landskap med bevarade naturnyttor och biologisk mångfald.

Så är platser och ekosystem lokalt, nationellt och globalt sammanbundna med varandra. Att bara åtgärda lokalt och platsbundet räcker inte. Fåglar som silvertärnan migrerar från Antarktis till Bohuslans kust varje år och äter småfisk från hela världen. Lövsångarna binder ihop insekterna i skogen utanför Uppsala eller Fågelsjö med den afrikanska skogen och savannen. Maskrosorna som landar i mitt trädgårdsland kan ha flugit flera kilometer innan de hittar dit. Och som beskrivs i kapitel 15, så påverkar även historien av markanvändning och miljöförändringar i landskapet vad vi ser i vår natur idag och hur mångfalden kan utvecklas i framtiden.

Därför måste scenarios för biologisk mångfald till stor del utgå från globala och regionala förutsättningar för markanvändningen, vilka sedan omsätts i lokala överväganden som tar hänsyn till de platsbundna förutsättningarna. Globala scenarier för biologisk mångfald riskerar att bli lokalt irrelevanta, men samtidigt skulle en samling lokala scenarier bli en osammanhängande mängd frön som sprids för vinden, utan mål och mening, om de inte binds samman med de globala och regionala processer, såväl ekologiska som samhälleliga, som påverkar det lokala. Det är i detta samspel mellan det lokala och globala, det specifika platsbundna och det generella, som framtiden för biologisk mångfald kommer att avgöras.

Eftersom ekosystem och biologisk mångfald, lokalt och globalt, klimat, vatten och

REKOMMENDERAD LÄSNING:

Om framtidsfrågor:

Adam, 2010; Andersson & Westholm, 2019, främst kapitel 1–3.

Om de franska Agrimonde-scenarierna finns en utmärkt kortare sammanfattning: Agrimonde, 2016.

Om scenarier i allmänhet. På svenska rekommenderas två sammanfattningar av scenarioarbeten som beskriver arbetet i mer detalj (även om Framtidens Lantbruk har några år på nacken):

Öborn et al., 2011; Hagbert et al., 2019.

Scenarier om biologisk mångfald:

IPBES scenarierapport, när den blivit klar, kommer att vara en viktig sammanfattning av både metodik och scenarier för biologisk mångfald och naturnyttor. Kanske 2022?

mat, markanvändning och samhällsutveckling, historien, nuet och framtiden, allt hänger ihop, så är det en stor utmaning för oss som samhällsmedborgare att få beslutsfattare inom politik och näringsliv att hålla flera saker i huvudet samtidigt. Att diskutera olika scenarier om framtiden kan göra att vi agerar mer rationellt i en alltmer komplex och svåröverskådlig verklighet. Våra barnbarn kommer att fråga oss om vad vi gjorde under 2020-talet. De behöver att vi gemensamt handlar som om biologisk mångfald vore nödvändigt för framtida generationer.³⁵ Vi måste komma ihåg

35 I analogi med Costanza et al. (2000): Eftersom vi bara har en enda planet, visar en enkel spelteoretisk analys att samhället borde agera som om stora delar av den biologiska mångfalden är en förutsättning för människors välfärd, att vi *inte kan* veta exakt vilka arter som kan bli viktiga, och att de som anser att naturnyttor och mångfald kan ersättas med teknik har fel. Därmed ska

att vi spelar detta spel en enda gång, vi har en enda planet och vi har inte råd att förlora.³⁶

REFERENSER

- Adam, B. 2010. The history of the future. *Rethinking history* 14:360–378.
- Agrimonde 2016. *Agrimonde-Terra: Short report of the foresight*. <https://www.inrae.fr/sites/default/files/pdf/agrimonde-terra-synthese-24-p-en-anglais-1.pdf>
- Anderson, J. 2007. *Futures studies timeline*. <https://www.elon.edu/u/imagining/wp-content/uploads/sites/964/2019/07/Futures-Studies-Timeline.pdf>
- Anderson, K. & Peters, G. 2016. The trouble with negative emissions. *Nature* 384:184–185.
- Andersson, J. & Westholm, E. 2019. *Slaget om framtiden*. Santérus, Stockholm.
- Andersson, L. et al. 2016. *Framtidsberättelser från lantbruket år 2030*. SLU, Uppsala.
- Bengtsson, J. & Hilding-Rydevik, T. 2021. Att bejaka och respektera vårt ömsesidiga beroende, s. 349–363 i *Biologisk mångfald, naturnyttor och ekosystemtjänster*. Tunón, H. & Sandell, K. (red.). CBM:s skriftserie 121, SLU Centrum för biologisk mångfald, Uppsala.
- Conway, M. 2021. *Foresight futures*. <https://foresightfutures.net/the-history-of-foresight>
- Costanza, R. et al. 2000. Managing our environmental portfolio. *Bioscience* 50:149–155.
- Goldacre, B. 2015. Trail sans error: How pharmaceutical research cherry-picks positive results. *Scientific American* 13 feb. 2015. <https://www.scientificamerican.com/article/trial-sans-error-how-pharma-funded-research-cherry-picks-positive-results/>
- Guardian, 2021. <https://www.theguardian.com/environment/2021/may/13/pfas-forever-chemicals-breast-milk-us-study>
- Gustafson, T. 2001. *Betespräglad skog och den biologiska mångfalden*. Examensarbete, SLU.
- Hagbert P. et al. 2019. *Framtider bortom BNP-tillväxt*. Slutrapport. KTH, Stockholm.
- Hamann, M. et al. 2020. Scenarios of good anthropocenes in southern Africa. *Futures* 118:102526.
- Harrison, P.A. et al. 2019. Synthesizing plausible futures for biodiversity and ecosystem services in Europe and Central Asia using scenario archetypes. *Ecology & Society* 24:27.
- Hunt, D.V.L. et al. 2012. Scenario archetypes: converging rather than diverging themes. *Sustainability* 4:740–772.
- Ihse, M. 2021. Landskapets betydelse för den biologiska mångfalden, s. 117–125 i *Biologisk mångfald, naturnyttor och ekosystemtjänster*. Tunón, H. & Sandell, K. (red.). CBM:s skriftserie 121, SLU Centrum för biologisk mångfald, Uppsala.
- IPBES. 2016. *The methodological assessment report on scenarios and models of biodiversity and ecosystem services*. Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn.
- IPBES. 2019. *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES secretariat, Bonn.
- IPCC. 2014. *Climate change 2014: Synthesis report. contribution of working groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC, Genève.
- Le Mouél C. et al. 2018. *Land use and food security in 2050: a narrow road*. Agrimonde-Terra. Editions Quæ, Versailles.
- Levin, K. et al. 2012. Overcoming the tragedy of super wicked problems: constraining our

vi göra vårt yttersta för att bevara biodiversitet och naturnyttor. Ny teknik kan bli en bonus som gör vårt arbete med att bevara fungerande ekosystem lättare, men tekniken får inte vara en nödvändig förutsättning för att vi ska lyckas rida ut mångfalds-, klimat- och miljökriserna.

³⁶ Tack till Erik Westholm, Margareta Ihse och Karin Gerhardt för insiktsfulla kommentarer, korrekationer och förbättringar av texten, till medarbetarna i SLU:s program Framtidens Lantbruk (2009–2017) och till alla de jag av olika skäl inte refererat till men som ändå direkt eller indirekt har påverkat texten och min syn på framtiden.

- future selves to ameliorate global climate change. *Policy Science* 43:123–152.
- Lindblad, C. 2021. Varför bry sig om biologisk mångfald, naturnyttor och ekosystemtjänster i Sverige idag?, s. 15–23 i *Biologisk mångfald, naturnyttor och ekosystemtjänster*. Tunón, H. & Sandell, K. (red.). CBM:s skriftserie 121, SLU Centrum för biologisk mångfald, Uppsala.
- Martins, I.S. et al. 2020. Alternative pathways to a sustainable future lead to contrasting biodiversity responses. *Global Ecol. Conserv.* 22:e01028.
- Michaels, D. 2020. *The triumph of doubt*. Oxford University Press, Oxford.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis*. World Resources Institute, Washington D.C.
- Mitter, H. et al. 2020. Shared Socio-economic Pathways for European agriculture and food systems: The Eur-Agri-SSPs. *Global Env. Change* 65:102159.
- Mora, O. et al. 2020. Exploring the future of land use and food security: A new set of global scenarios. *PloS ONE* 15:e0235597.
- O'Neill, B.C. et al. 2017. The roads ahead: Narratives for shared socioeconomic pathways describing world futures in the 21st century. *Global Env. Change* 42:169–180.
- Paillard, S. et al. (red.). 2011. *Agrimonde. Scenarios and challenges for feeding the world in 2050*. Éditions Quae, Versailles.
- Parrique, T. et al. 2019. Decoupling debunked: Evidence and arguments against green growth as a sole strategy for sustainability. European Environmental Bureau, Brussels.
- Pereira, L.M. et al. 2018. Using futures methods to create transformative spaces: visions of a good Anthropocene in southern Africa. *Ecology & Society* 23:19.
- Raskin, P. & Swart, R. 2020. Excluded futures: the continuity bias in scenario assessments. *Sustainable Earth* 3:8.
- Röös, E. et al. 2016. Limiting livestock production to pasture and by-products in a search for sustainable diets. *Food Policy* 58:1–13.
- Sitas, N. et al. 2019. Exploring the usefulness of scenario archetypes in science-policy processes: experience across IPBES assessments. *Ecology & Society* 24:35.
- Smith, H.G. & Stenseke, M. 2021. Ekosystemtjänster och naturnyttor, s. 131–141 i *Biologisk mångfald, naturnyttor och ekosystemtjänster*. Tunón, H. & Sandell, K. (red.). CBM:s skriftserie 121, SLU Centrum för biologisk mångfald, Uppsala.
- Svenfelt, Å. et al. 2019. Scenarios for sustainable futures beyond GDP growth 2050. *Futures* 111:1–14.
- TEEB. 2010. *The economics of ecosystems and biodiversity ecological and economic foundations*. Earthscan.
- UKNEA. 2011. *The UK National ecosystem assessment: Synthesis of the key findings*. UNEP-WCMC, Cambridge.
- Warszawski L. et al. 2021. All options, not silver bullets, needed to limit global warming to 1.5°C: a scenario appraisal. *Env. Res. Letters* 16:064037.
- World Bank. 2012. *Turn down the heat: Why a 4°C warmer world must be avoided*. <https://www.worldbank.org/en/topic/climatechange/publication/turn-down-the-heat>
- World Economic Forum. 2017. *Shaping the global food system: a scenario analysis*. <https://www.weforum.org/whitepapers/shaping-the-future-of-global-food-systems-a-scenarios-analysis>
- Öborn, I. et al. 2013. Scenario development as a basis for formulating a research program on Future Agriculture: A methodological approach. *Ambio* 42:823–839.
- Öborn, I. et al. 2011. *Fem framtidsscenarier för 2050 – förutsättningar för lantbruk och markanvändning*. Framtidens Lantbruk, SLU.