

Kunskap & Förändring

Kunskap om en bättre miljövard & Förändring för en bättre framtid

En tidskrift från
EviEM - Mistras råd
för miljövard på
vetenskaplig grund

Macchiarinigranskaren
Kjell Asplund vill
motverka personkult

DÖ, MYGGOR, DÖ!
Öppna landskap minskar myggplågan

"Rätt många
vetenskapliga
artiklar borde
inte ha publicerats."

FN-experten
Katherine
Richardson 
om

Forskningsfloden

OCH HUR MAN
HANTERAR DEN

Miljöministern
manar forskare

*"Ta mer plats
och våga ge råd"*

300
RÖDLISTADE ARTER
KAN BLI MÅNGA FLER

*Slätter av vägrenar
bra för blomrikedomen*



Kunskap & Förändring

FOTO: MAGNUS ARONSON



4

Personligt

Kontakten med Sverige fick professor **Katherine Richardson** att lyfta blicken från mikroskopet och upptäcka globala klimatsamband.

FOTO: MAGNUS ARONSON



Professor **Cynthia de Wit** varnar för oseriösa tidskrifter.

Forskning 3

EviEMs utvärderingar har avslöjat undermålig forskning.



Reportage 14

Vägartarter livsnödvändiga för trängda arter.

Glöm inte bort poesin

Om den unge **Ingmar Bergman** inte fått en *laterna magica* – en projektor för genomskinliga bilder – hade han då blivit en världsberömd filmregissör? Det är inte säkert. Vissa influenser och känsloltryck spelar stor roll.

Katherine Richardson, amerikansködd havsforskare med starka känslolband till Norden, berättar i *Kunskap & Förändring* om sina influenser och känsloltryck och varför politiker inte bör förlita sig på enstaka forskningsresultat.

Vetenskapen är viktig som beslutsunderlag, men den är långt ifrån allt, säger **Kjell Asplund** i en intervju. Asplund har granskat Macchiariniskandalen vid Karolinska sjukhuset och drev på för att miljövården ska använda sig av **systematiska utvärderingar** – rigorösa forskningssynteser. Det, säger han, bidrar både till bättre beslut och motverkar den personkult som fick sådana katastrofala följder vid Karolinska.

Kunskap & Förändring ges ut av **Mistra EviEM** som funnits 2012–2018 just för att göra systematiska miljöutvärderingar. Rapporten om utvärderingen av **vägartarter** ger starkt stöd åt arbetet med att värna artrika vägartarter, tillflyktsort för hotade blommor och pollinatörer. Och vägartarterna rymmer inte bara ekonomiskt viktiga arter. Många vägartarter är **biologiska kulturarv**, dessutom poetiskt vackra.

Forskare i Storbritannien och Sverige har undersökt vilka brittiska jordbruksfåglar som är vanligast inom lyriken. I topp hamnar kråkan. Inte särskilt omhuldad vid bevarandediskussioner. Men en känslomässigt viktig art och kanske just därför värd att värna.

Utan samhällsdebatteerande forskare hade miljöpolitiken inte funnits, sa miljöminister **Karolina Skog** vid EviEMs avskedsseminarium. Glöm inte bort att också känslor styr våra beslut, manade debattören **Maria Wetterstrand**.

Gunhild Arby, redaktör

Kjell Asplund



FOTO: MAGNUS ARONSON

Problem & Möjligheter 9

Macchiarinigranskaren ogillar stjärnkult.



Kultur 18

Blommorna berättar.



12

EviEM från ax till limpa

Bildningsresor, besvikelser, banbrytande arbete och beröm.

Politik & Forskning

FOTO: FREDRIK HJERLING



”Forskare vill ha consent, men inte kramas.”
Karolina Skog, miljöminister.

22

Kunskap & Förändring – Kunskap om en bättre miljövärd & Förändring för en bättre framtid

Redaktör och projektledare: Gunhild Arby/Saga Kultur- & Miljö-reportage. **Grafisk form och produktion:** Ulrika L Forsberg/Press Art. **Illustrationer** sid 2, 3, 7, 8, 13, 14-15 och 19: Gunilla Hagström/Form Nation.



Tryck: TMG Stockholm, september 2018.

Kunskap & Förändring ges ut av **Mistra EviEM** – Mistras råd för evidensbaserad miljövärd. www.eviem.se

Citera oss gärna men glöm inte ange källan.



På spaning efter största möjliga kunskap

Fyra av fem intervjuade forskare tycker att EviEMs systematiska utvärderingar av miljövård ger mer än andra forskningssynteser. Systematiska utvärderingar är bra på att avslöja undermålig forskning, säger en av de tillfrågade.

Uppdraget var tydligt. Mistra EviEM inrättades 2012 för att lyfta fram vikten av att basera miljövård på vetenskap. Ett femtiotal forskare har sedan dess varit inblandade i EviEMs utvärderingar som till skillnad från andra forskningssynteser följer en strikt metodik.

– Systematiska utvärderingar är bra på att definiera en tydlig fråga och utesluta studier som inte tydligt svarar på den frågan. Det gör att man kan dra mycket säkrare slutsatser, anser **Karin Tonderski**, docent i ekologi vid Linköpings universitet, en av forskarna i utvärderingen som visat att våtmarker effektivt fångar upp gödande ämnen.

En sak hon lärde sig av att ”lusräsa artiklar med skarpa ögon” var att det ”oftare än man önskar saknas bitar i metodbeskrivningen”. Då går resultaten inte att värdera.

EVIEMs FÖRSTA UTVÄRDERING handlade om renbetets effekter på fjällfloran. Den fick inte fram ett tydligt kunskapsunderlag. **Jon Moen**, professor i ekologi vid Umeå universitet, ordförande för utvärderingsgruppen, var efteråt osäker på om systematiska utvärderingar ger något mervärde.

– Vi var försökskaniner och hade en förvid fråga. I dag skulle jag vara noggare med att definiera frågan. Men jag har inte sett någonstans att man tydligt har jämfört systematiska utvärderingar med andra utvärderingar.

Bristen på jämförbara mätmetoder ställde till det, men har fått en positiv följd.

– Diskussioner kring vår studie har lett till att The Herbivory Network nu tar fram gemensamma metoder för att mäta betes- och trampskador.

Bege Jonsson, professor i växtekologi vid Mittuniversitetet i Sundsvall, har lett två utvärderingar om hur skogsskötsel kan gynna

artmångfald. Det har påverkat hur han själv tänker kring ”vad som är bra forskning och vad som är mindre bra.” Ibland saknades ”basal information om hur studierna gjorts”, vilket är ett krav för vetenskapliga studier.

Enligt Bege Jonsson är mervärdet med systematiska utvärderingar den noggranna och väldokumenterade sökningen efter forskningslitteratur. Detta ”minimerar och i bästa fall eliminerar risken för subjektiva val av studier.”

Professor **Katarina Hedlund** vid Lunds universitet ledde de forskargrupper som samlade in rön om åkerns förmåga att lagra kol. Även hon tycker att mervärdet med systematiska utvärderingar ligger i ”en större opartiskhet”. De är också bra på att upptäcka studier där resultat inte går att använda, påpekar hon.

– Man kan inte kalla dessa studier dåliga; de är vetenskapligt granskade och har blivit accepterade, men de uppfyller inte de krav vi ställer på resultaten vid en systematisk utvärdering.

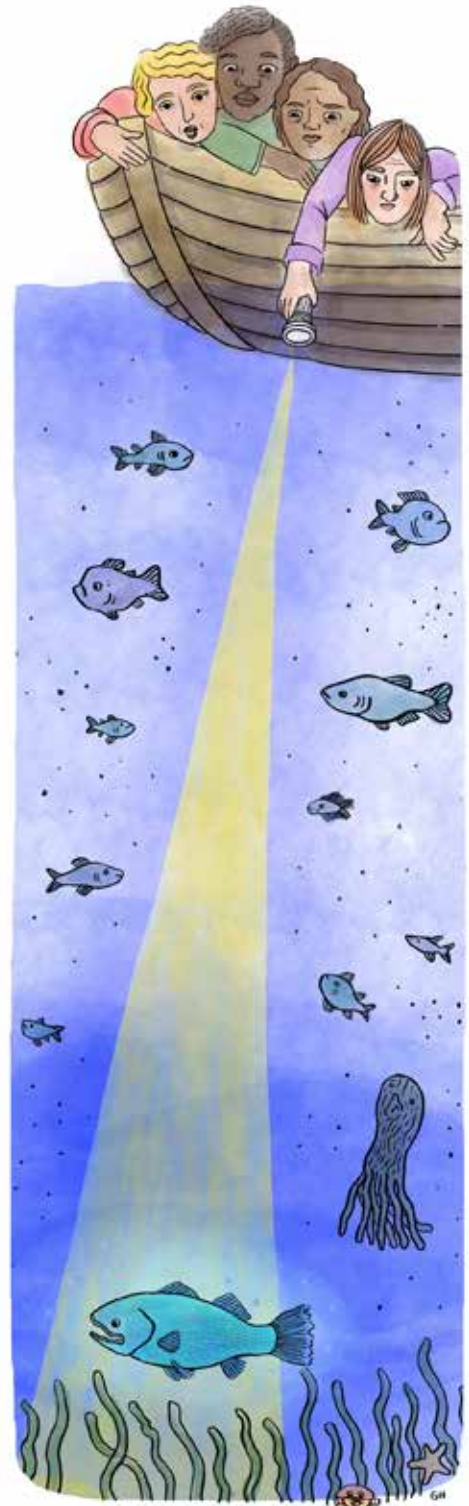
Cynthia de Wit, professor i miljövetenskap vid Stockholms universitet, som utvärderat utfasningen av farliga PFAS-kemikalier, förvånades däremot av hur många illa genomförda studier forskargruppen upptäckte. Exempelvis användes prover som inte var väldefinierade.

– Rätt många vetenskapligt granskade artiklar var undermåliga och borde inte ha publicerats. Systematiska utvärderingar är bra på att utesluta dessa. Det är väldigt värdefullt, speciellt i dag när vi översvämmas av artiklar och nya tidskrifter som verkar i en gråzon, ibland med bistånd av industrier som vill se forskning som stödjer deras sak.

FÖR DRYGT TIO år sedan märkte Cynthia de Wit en tiofaldig ökning av antalet studier. Det vällde ut kinesiska artiklar. Kina började inse värdet av att visa upp sig, säger hon.

– Mycket av det som kommer ut är inte alltid av särskilt hög kvalitet. Och den ökade mängden studier har gött tillväxten av oseriösa tidskrifter som tjänar pengar på att publicera dem.

Gunhild Arby



*Bara de fetaste fiskarna
- högkvalitativa studier - får
ingå i en systematisk utvärdering.*

Hållbarhetsprofessorn om forskningsfloden

”Det är rena vilda västern”

Min mamma var en stark kvinna, sånt spelar roll, säger **Katherine Richardson**, som växte upp i tron att kvinnor kan göra allt de vill. Det märks att hon är van att stå på sig när hon argumenterar för att det behövs en forskningens mellanhand. Någon som kan hjälpa beslutsfattare att navigera i den allt stridare forskningsfloden.

Text: Gunhild Arby & Foto: Magnus Aronson

Om behovet av kunskapsgranskning.

Amerikanskfödda Katherine Richardson är gift med en dansk och bor i Danmark, med svenskt sommarställe i Småland. De småländska skogarna påminner om barndomens skogar vid amerikanska ostkusten. Men havet var hennes första förälskelse.

Kärleken till havet och till de pyttesmå fytoplankton som visat sig ha central betydelse för både näringskedjan och klimatförändringen har hållit i sig. Och gjort henne till såväl inbiten seglare som framgångsrik marinforskare.

SEDAN 2012 HAR hon ingått i EviEMs forskartäta styrelse. Två gånger om året har ledamöterna flugits in från olika delar av världen för att besluta vilka miljövårdsmetoder som ska granskas i de systematiska utvärderingar som EviEM utvecklat efter brittisk förebild.

Nu är det över – projektet Mistra EviEM

med syftet att sammanställa forskningsrön för att få fram ett bra kunskapsunderlag till beslutsfattare – avslutas våren 2018. Sista lunchen med styrelsen och EviEMs sekretariat har avätits på hotell Nordic Light nära Stockholms centralstation. Katherine Richardson ser lite vemodig ut. Halvt på skämt, halvt på allvar, noterar hon att de under sex år har åldrats tillsammans och att det känns konstigt att inte träffas mer.

DET VAR MOT slutet av dessa sex år som hon fick klart för sig att få studier håller så hög kvalitet som EviEMs forskningssammansättningar.

– Det fick mig att inse att många av de vetenskapliga utvärderingar som jag hade trott var korrekta, egentligen var partiska och illa underbyggda. Jag är övertygad om att mycket få forskningsöversikter inom mitt eget område, om ens några, når upp till samma standard som systematiska utvärderingar.

”Jag tycker inte att beslutsfattare direkt ska använda sig av enstaka forskningsresultat.”

Hennes eget område är marin forskning. Bland annat. Meritlistan är längre än en himlastege. Hon är professor i biologisk oceanografi (värvades till Århus universitet som första kvinnliga professor i naturvetenskapliga ämnen), leder Sustainability Science Centre i Köpenhamn, har publicerat mängder av vetenskapligt granskade artiklar, skrivit böcker om hotade hav, lett den danska klimatkommissionen, tilldelats kungliga medaljen Dannebrogen och med stor entusiasm pratat



in lättbegripliga poddar om favoritarten fytoplankton för Danmarks radio.

Hösten 2016 utsågs hon till en av de femton experter som ska skriva uppföljningsrapporten till FNs nyligen antagna hållbarhetsmål. Hon är säker på att hon i det arbetet kommer att ha nytta av åren med EviEM.

– Absolut! Lika viktigt som det är med ny kunskap för beslutsfattande, lika viktigt är det att den granskas. Systematiska utvärderingar är ett utmärkt sätt att genomföra den granskningen.

OCH SÅ HÄNVISAR hon till en tidskriftsartikel som spått att det i framtiden bara kommer att finnas två forskartyper: en som arbetar i labbet och en som sammanställer all forskning som gjorts.

– Ett problem inom forskningen är att forskarna tror att all forskning är omedelbart användbar. Och regeringar och myndigheter pressar oss att få fram resultat. Men det finns fler forskare än någonsin i historien. Det är rena vilda västern. Hur ska beslutsfattare få ut

Namn: Katherine Richardson

Aktuell: Ledamot i EviEMs styrelse 2012-2018. En av femton internationella experter som utsetts att skriva uppföljningsrapporten till FNs nyligen antagna hållbarhetsmål.

Arbetsplats: Statens Naturhistoriske Museum i Köpenhamn

Titel: Professor i biologisk oceanografi och ledare för Sustainability Science Centre vid Köpenhamns universitet.

Bakgrund: Marinbiolog med examen från amerikanska Harvard och Bangor University i Wales. Forskar om hur processer i haven påverkar fytoplankton (mikroalger)

Favoritart: Fytoplankton. "Vi tror att de är små och tråkiga, men de är mer olika sinsemellan än växterna på land och varierar i storlek som en mus till en elefant."

något ur detta? Jag tycker inte att de direkt ska använda sig av enstaka forskningsresultat. Vi behöver en mellanhand som samlar ihop alla forskningsresultat och tar fram minsta gemensamma nämnaren. EviEM är en sådan mellanhand.

På miljöområdet finns redan "mellanhänder" som FNs klimatpanel IPCC, liksom den biologiska mångfaldens motsvarighet IPBES, och ICES, Internationella havsforskningsrådet. Alla dessa har från en massiv mängd vetande sällat fram kunskap som beslutsfattare världen över

Har fått danska kungliga medaljen Dannebrogen.



”Det handlar inte om att rädda tigern eller planeten, det handlar om att rädda oss.”

kan greppa. Katherine Richardson berättar att Sverige spelat stor roll för att hon själv en gång lyfte blicken från mikroskopet och började intressera sig för de globala sambanden, inte minst klimatförändringarna.

I SLUTET AV 1990-talet knöts hon till IGBP, International Geosphere-Biosphere Programme, med säte vid Kungliga Vetenskapsakademien i Stockholm. Där fanns forskarlegender som Bert Bolin, initiativtagare till FN:s klimatpanel, och nobelpristagaren Paul Crutzen som varnat för nedbrytningen av ozonskiktet.

IGBP försökte beskriva hur fysiska,

kemiska och biologiska processer, och inte minst människan, påverkar jordens ekosystem. Katherine Richardsons forskning om hur havsprocesser inverkar på miljön passade som hand i handsken i det arbetet visade det sig. Särskilt hennes fokus på fytoplankton. Fytoplankton har en avgörande betydelse för havens koluption och därmed också för den globala uppvärmningen.

Johan Rockström, chef för Stockholm Resilience Centre, rekryterade henne senare till projektet Planetens gränser. Dess varningar att flera av jordens ekosystem riskerar att kollapsa till följd av bland annat artutrotning och klimatpåverkan har väckt stor uppmärksamhet.

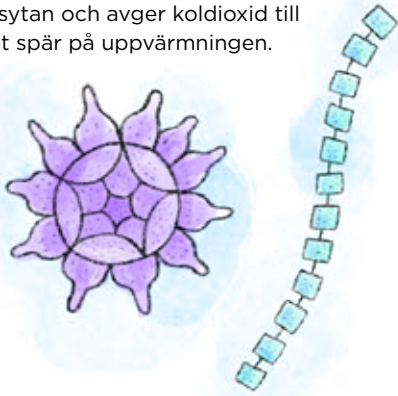
Varningarna i all ära; hon tycker ändå inte att skrämselfhicka ska vara huvudingrediens i miljöarbetet.

– Nej, jag tror inte på att skrämmas. Det är en stor del av berättelsen, men den viktigaste delen är att det inte handlar om att rädda tigern eller planeten, det handlar om att rädda oss.

INSIKTEN OM HAVETS betydelse kom tidigt. Hon växte upp vid kusten i Maine. Har en hel drös sjökaptener i släkten och bestämde sig redan som tolvåring att det var havet hon ville ägna sig åt. Hon minns händelsen som formade framtiden: ett lokalt föredrag om ett

Mikroalger – havens träd

Intresset för fytoplankton – mikroalger – blev Katherine Richardsons ingång till miljöforskareliten. I likhet med träd tar mikroalgerna upp koldioxid som binds i algerna tills dessa dör. Om algerna hinner sjunka till botten innan de bryts ned stannar koldioxiden i djuphaven. Men när haven blir varmare ökar aktiviteten hos de bakterier som bryter ned algerna. Allt fler alger bryts då ner vid havsytan och avger koldioxid till luften, vilket spår på uppvärmningen.



Richardson om naturmyttor.

”Beslutsfattare tenderar att fokusera på ekonomi. Men hur ska vi värdera biologiska processer som vi ännu inte förstår?”

Katherine Richardson pekar på att det finns betydligt större nyttigheter än pollinering som naturen bidrar med. Exempelvis de processer som ger oss syre och rent vatten. ”Vi måste vara försiktiga med att störa dessa processer”.

miljöprojekt för att återintroducera den hotade lunnefågeln. Projektet handlade mycket om att vara till sjöss. Det var det som lockade. Att kvinnor på den tiden inte tilläts följa med på forskningsfartyg anade hon inte. Inte för att det hade hindrat. ”I vår familj visste vi inte att det var saker som en kvinna inte kunde göra.”

FÖREBILDEN FANNS PÅ nära håll. Hennes mamma hade tidigt struntat i familjens oro att hon skulle hamna på glasberget, gått ut Harvard 1943, enrullerat sig i USAs kvinnliga armékår och efter kriget tagit en socialarbetarexamen, för att sedan arbeta i socialt utsatta områden i Chicago.

Så Katherine Richardson gick också på Harvard i Boston. Där tog hon en kandidatexamen i statskunskap och biologi. Och fick senare sin doktorsgrad vid universitetet i Bangor i Wales, där hon träffade sin livskamrat.

Hon tycks fortfarande gå i sin mammas fotspår. Är för könskvotering. Konstaterar irriterat att bara två av dryga tioalet professorer på hennes arbetsplats är kvinnor och att utvecklingen går för långsamt.

Ett annat bekymmer är beslutsfattaress fokus på ekonomi i miljöarbetet. Visst, det är

”Ekonomi är ett verktyg, det är inte Gud.”

intressant att peka på att det finns stora pengar att förlora på en ineffektiv miljövärd, säger hon.

– Men ekonomi är ett verktyg, det är inte Gud. Och det är inte lätt att värdera vad naturen betyder för oss. Vi måste vara försiktiga med att störa samspelet mellan biologiska processer som vi ännu inte förstår. Även om vi till exempel lyckas minska koldioxidutsläppen så att temperaturen inte höjs mer än två grader vet vi inte om det hjälper. Kanske blir det omöjligt att stoppa de biologiska processerna vad vi än gör.

ORON PARAS MED en tillförsikt till politikernas och storföretagens miljöuppvaknande.

– När Kyotoprotokollet togs hade EU målet att minska klimatgaserna med åtta procent, nu talar man om 40 procent. Det är en

helt fantastisk skillnad i ambitionsnivå. Och smarta företag mäter i dag inte bara sina koldioxidutsläpp; de bekymrar sig också över hur de ska förhålla sig till biologisk mångfald. De tror att det blir nästa stora fråga efter klimatet, med nya lagkrav.

KATHERINE RICHARDSON HADE hoppats att EviEMs arbete skulle få fortsätta att vara en del av den evidensbaserade rörelse som driver fram väl underbyggda miljökrav.

– Sverige har investerat stort i något som blivit en katalysator för en internationell rörelse. Nu finns ett antal nyinrättade centrum för evidensbaserad miljövärd som har EviEM som förebild. Jag är enormt imponerad av hur man på typiskt svenskt sätt skaffat sig internationellt inflytande.

Hon vet inte om det inflytandet kommer att stå sig. Sveriges regering beslutade 2017 att statliga Formas ska bygga vidare på EviEMs kunskaper om hur man vaskar fram rön om miljövärd som beslutsfattare kan luta sig mot.

– Det kommer alltid att vara en uppförbacke för en myndighet att uppfattas som en oberoende part. Någon utomstående skulle behöva godkänna arbetet. ▀

17

GRANSKNINGAR och sammanställningar av forskningsrön om miljövärd har gjorts av EviEM, Mistras råd för evidensbaserad miljövärd, sedan starten 2012. Första framgången: 2015 kunde EviEM visa att det finns tydligt vetenskapligt stöd för att det lönar sig att ta upp rikliga mängder fisk ur sjöar om man vill minska övergödningen, ett stort miljöproblem. ▶

”Jag tycker att det finns ett ansvar för forskare att våga ge rekommendationer på ofullständigt beslutsunderlag.”

Karolina Skog, Sveriges miljöminister

Väggkanternas vän.



Få insikter om insekter

VÄGGKANTERNAS BETYDELSE för hårt trängda arter, inte minst pollinerande insekter, diskuteras alltmer. Ändå råder det brist på studier av väggkantsskötselns effekter på insekter. Våren 2018 pekade två systematiska forskningsöversikter, en gjord av svenska EviEM, en av franska Naturhistoriska nationalmuseet, på behovet av forskning om hur insekter påverkas av artrika kanter utmed transportleder som vägar och floder. ▶

Vetenskapen ska styra – inte tyckande

I **BÖRJAN AV** 2000-talet lanserades i Storbritannien begreppet evidensbaserad miljövärd för att lyfta fram vetenskaplig kunskap. För trots att många miljöåtgärder är dyra och omfattande bygger de ofta på tyckande eller tradition. Beslutsfattare översköljs dessutom av motstridiga, ibland illa underbyggda forskningsrön.

Evidensbaserad miljövärd lutar sig mot en samlad bild av högkvalitativ forskning. Genom systematiska utvärderingar – rigoröst utförda forskningssammanställningar – ska en forskargrupp spåra de metoder som har bäst effekt och avfärda de som inte fungerar.

Evidensbegreppet och metoden systematiska utvärderingar är hämtad från medicinen och anpassad till miljövärden. 2012 inrättade svenska forskningsstiftelsen Mistra politiskt oberoende projektet EviEM för att i sex år systematiskt utvärdera miljövärd och på så sätt bidra till ett bättre beslutsunderlag i svenskt miljöarbete.

EviEM blev 2013 ett centrum för evidensbaserad miljövärd inom det globala nätverket CEE (Collaboration for Environmental Evidence). Idag finns sju CEE-centrum som finkammar forskningslitteraturen för att hitta lösningar på aktuella miljöproblem. ▶

Det franska CEE-centrumet ska granska biologisk mångfalds betydelse för att motverka antibiotikaresistens.



Några av EviEMs systematiska utvärderingar har handlat om kustfiskens överlevnad, hur plöjningsmetoder påverkar åkerns förmåga att lagra kol och om hur skogens artrikedom påverkas av bränder, betande djur eller tillgången på stubbar och multnande träd.

Precisa steg ger bästa kunskap

EN SYSTEMATISK utvärdering sammanställer och granskar forskningsrön i mer precisa steg än andra utvärderingar.

1. En systematisk utvärdering gör en omfattande sökning efter all forskningslitteratur om en viss fråga, både vetenskapliga studier och ”grå litteratur”, det vill säga opublicerat material som också kan ge värdefull kunskap. Andra utvärderingar letar ofta inte lika systematiskt efter litteratur, ibland kanske man bara gör en begränsad sökning i en databas.

2. En systematisk utvärdering redovisar varje steg i insamlandet och granskningen

av studierna, exempelvis vilka studier som valts bort, så att vem som helst kan göra om översikten. Andra utvärderingar behöver inte redovisa hur urvalet av litteratur har gjorts och gör det sällan.

3. En systematisk utvärdering kontrollerar kvaliteten på studierna, ser om de går att göra om och granskar om data behandlats på ett statistiskt rätt sätt. De som inte håller måttet tas inte med i den slutliga sammanvägningen. Andra utvärderingar kontrollerar inte alltid att studierna är utförda på ett kvalitativt godtagbart sätt. Undermåligt framtagna rön kan komma med och leda till felaktiga slutsatser. ▶



Ingen vän av personkult

Professor Kjell Asplund anser att samarbetsförmåga snarare än stjärnstatus är den viktigaste egenskapen för forskare som ska sammanställa vetenskapliga rön till nytta för beslutsfattare och andra.

Krisen i Svenska Akademien och Macchiariniaffären vid Karolinska sjukhuset har visat att personfixeringen inom kultur och forskning kan leda till katastrofala felslut. **Kjell Asplund**, styrelseledamot i EviEM, som lett en extern utredning om Macchiarini anser att systematiska utvärderingar tar ner stjärnkulten på jorden.

Text: Gunhild Arby & Foto: Magnus Aronson

Kjell Asplund är läkare och var en av dem som drev på för att också miljövärden, precis som medicinen, ska baseras på systematiska utvärderingar av vetenskapliga rön. Som styrelseledamot i EviEM har han delat med sig av sin expertis på metoden. Tidigare var han bland annat ordförande i styrelsen för SBU, Statens beredning för medicinsk utvärdering, där

man i drygt trettio år utvärderat metoder inom hälso- och sjukvård.

Numera är han pensionär, men ännu ordförande för Statens medicinsk-etiska råd och flitigt anlitad sakkunnig i kommittéer. Han ingick i den kommission som utredde värden av Sture Bergwall, dömd för åtta mord under namnet Thomas Quick, men 2014 friad efter en beryktad resningsprocess. 2016 utredde

han också den skandalomsusade Macchiariniaffären och utsågs nyligen till ny ledamot i styrelsen för Karolinska sjukhuset efter att delar av styrelsen sparkats på grund av flera fall av jäv och skyhöga konsultutgifter.

TILL INTERVJUN SOM görs på Socialdepartementet – till meriterna kan läggas tidigare generaldirektör för Socialstyrelsen – kommer han klivande med stora steg och cykelhjälm i ena handen (han cyklar oftast till jobbet och gärna på semestern också.) I dagarna har krisen inom Svenska Akademien som delar ut nobelpriset i litteratur eskalerat. En kris delvis orsakad av den särställning en sexanklagad kulturperson haft bland akademiledamöter som gynnat hans verksamhet och höjt honom till skyarna.

Likhetera med den strålgång (med kopp-

”Många gånger har de som själva betraktat sig som stjärnor upprört frågat ”varför är inte jag med”. Då är jag ganska säker på att vi gjort ett rätt urval.”

lingar till en annan nobelförsamling – den som delar ut medicinpriset) som omgav kirurgen Paolo Macchiarini, vars strupoperationer ledde till tragik och tumult inom Karolinska i Stockholm, är slående.

KJELL ASPLUND VILL inte kommentera akademidebaclet, men säger att okritiskt grupptänkande och brister i vetenskapliga tidskrifters sätt att granska forskningsartiklar delvis låg bakom Macchiariniskandalen.

– Det är förbluffande att det finns artiklar i de mest kvalificerade medicinska tidskrifterna som inte håller måttet. Det beror på tidspress, på att granskningen är en svår uppgift och att det är sådant fokus på nyhetsvärdet. Macchiarini fick in resultat i ledande tidskrifter, men studien handlade om en enda patient. Hur mycket vetenskap är det i det? Nyhetsvärdet tog över, redaktörerna betraktade det som ett genombrott i forskningen.

FÖRST EFTERÅT UPPTÄCKTES också att det rörde sig om fusk. Kjell Asplund tillägger med viss ironi i rösten.

– Andra kallar det oegentligheter, som ju är ett vidare begrepp – att man glider på sanningen – men jag står för att det var fusk.

Enligt Asplund har systematiska utvärderingar lättare att avslöja fel. Det finns en mall för felsökning. Den totala mängden studier, kvalitetsbedömningen och sammanvägningen av de som håller måttet, ger också ett annat perspektiv än om det bara gällde ett enstaka forskningsresultat. All tillgänglig forskning måste plockas fram. Precis allt ska upp på bordet. Inte bara rön som stämmer med egna synen, eller är publicerade i de mest ansedda tidskrifterna.

– Forskning som visar gynnsamma resultat har lättare att bli publicerad. Men när man minutiöst letar efter alla forskningsartiklar hittar man också de som inte visar gynnsam-

ma resultat. Det tror jag att många som gör utvärderingarna blir överraskade av.

• **Hur beroende är systematiska utvärderingar av forskarstjärnor? Dagens forskarsamhälle premierar ju det excellenta, sådana som Macchiarini.**

– Det är väldigt sällan som de mest uppburna forskarna leder utvärderingar eller deltar i dem. Inom systematiska utvärderingar handlar det om att vara en trägen arbetare i vingården. Man söker legitimitet genom att utse forskare som har respekt inom sitt område, plus att man har en process för att genomföra utvärderingen så att man får tillit till att det är gjort på rätt sätt. Jag har varit med om väldigt många gånger när de som själva betraktat sig som stjärnor upprört frågat ”varför är inte jag med”. Då är jag ganska säker på att vi gjort ett alldeles rätt urval.

IBLAND HAR DET ÄNDÅ hänt att någon person dominerat gruppen. Kjell Asplund konstaterar kort att det inte är bra. ”Det är ett grupparbete”. Och han hävdar bestämt att ”excellens-spåret” inte gäller för de forskningssammanställningar som SBU och EviEM gör. Forskarstjärnor lyser inte lika starkt när en grupp gemensamt tar ansvar.

– Systematiska utvärderingar är ett sätt att ta ner detta på jorden. Ibland kompliceras den bild man haft tidigare. Det kan vara överraskande för många att det finns så mycket litteratur utöver den som är mest känd utåt.

”Det kan vara överraskande för många att det finns så mycket litteratur utöver den som är mest känd utåt.”

• **Andra honnorsord för utvärderarna än respekt inom området?**

– Det krävs en viss uthållighet, och att man inte har egna intressen, egen forskning, i det som ska granskas. Det är en av svagheterna med systematiska utvärderingar. Hur hittar man de här personerna? EviEM har sökt sig utomlands, då är det lättare. Inom EviEMs styrelse har vi också bevakat könsfördelning och utsett folk med olika inriktning på kompetens och inte alltför många från samma forskningsmiljö eller geografiska hemvist.

Med detta sagt varnar han till sist för en blind tro på vad vetenskapen förmår. Ja, anser han, systematiska utvärderingar kan bättre än andra forskningssammanställningar sälla agnarna från vetet: spåra den medicinska värd eller den miljövård som har bäst effekt och avfärda det som gör mer skada än nytta. Men det räcker inte. I den bästa av världar måste andra faktorer också in.

– En övergripande god läkekonst är ju minsann inte bara faktabaserad, den bygger också på sjukvårdspersonalens erfarenhet, på förmågan att visa empati och se till patienters och närståendes preferenser och rättigheter. När det gäller miljövård handlar det om beslutsfattarens erfarenhet och preferenser, förmågan att ta hand om det vetenskapliga underlaget och om samspelet med folket och de politiska förutsättningarna. Först då blir det bra miljöpolicy. Men de vetenskapsbaserade slutsatserna har tidigare varit lite negligerade. De är en viktig komponent. Och varför ska inte de vara så bra som möjligt? ▶

Kjell Asplund reder ut...

1 Faran med grupptänkande och hur EviEM undvikit det:

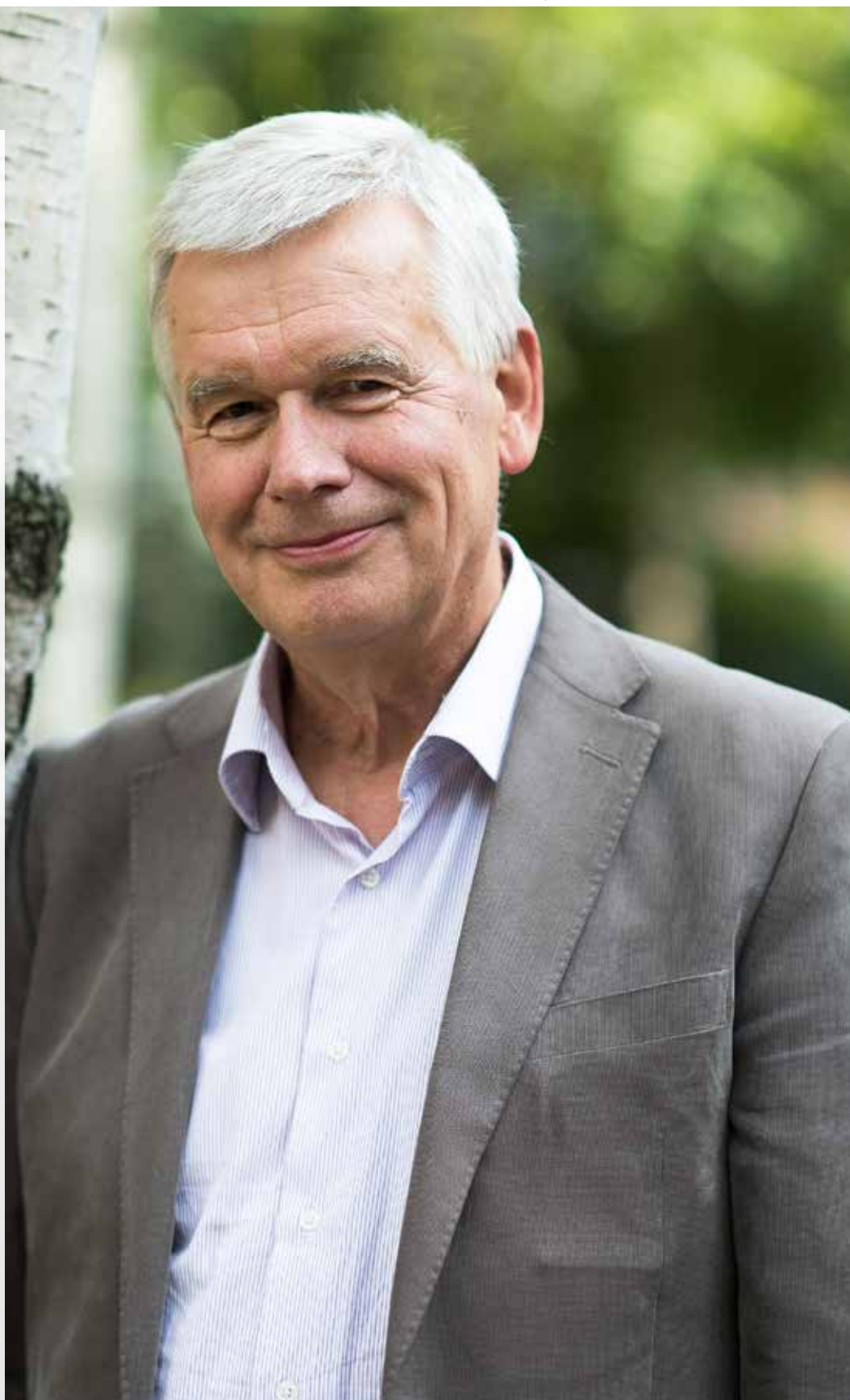
"Slutna grupper som betraktar sig själva som framgångsrika och därför osårbara, gör sig av med kritiska röster i gruppen. Det går ut över kreativiteten och det kritiska tänkandet så att man drar helt fel slutsatser. Förslagen till EviEMs utvärderingar kom ofta från möten med många olika intressenter, sedan lät man områdeexperter ge en överblick av forskningen, därefter togs beslut om utvärdering av styrelsen, vars ledamöter kom från väldigt olika bakgrund och hade stark kritisk ansats. Ibland konstaterade vi självkritiskt att vi valt fel - det finns projekt vi inte borde ha kastat oss in i."

2 Synen på den geniale forskaren med särskild förmåga att agera oberoende:

"I det stora hela stämmer väl inte den bilden. En grundinställning som borde prägla forskaren är att man är beredd att ifrågasätta nuvarande vetande och ersätta det med nytt."

3 Vad som överraskat under åren i EviEMs styrelse:

"Att det på vissa områden finns så mycket relevant miljöforskning som duger för att kunna dra säkra slutsatser, och att beslutsfattare tidigare ändå inte efterfrågat detta."



EviEM har lagt grunden

Forskningsprojektet **EviEM** har under sex år granskat en rad aktuella miljöfrågor, vässat metodiken för att bedöma miljövard och fått beröm för att ha ökat insikten om vikten av att basera miljövard på vetenskap och inte på tyckande.



2012

2012

Forskningsstiftelsen Mistra inrättar politiskt oberoende Mistra EviEM för att göra systematiska utvärderingar – rigorösa forskningssammansättningar – av miljöfrågor. Det ska ge svenska miljövardare ett bättre kunskapsunderlag så att de kan fatta bättre beslut. *”Miljöforskningen är så politiskt laddad, inte alltid helt objektiv; det fanns ett behov av tunga synsater”*, säger en av dem som utrett frågan. EviEMs fyramanna-sekretariat åker till Bangor i Wales för att lära av förebilden Centre for Evidence-Based Conservation, som anpassat medicinens metod med systematiska utvärderingar till miljöområdet. Tre utvärderingar dras igång, vardera ledda av en forskargrupp utsedd av EviEMs styrelse som beslutar vilka frågor som ska granskas.



FOTO: CLAES BERNES

Studiebesök på Centre for Evidence-Based Conservation, CEBC, i Bangor i Wales.

2013

2013

EviEM utses till nytt centrum i nätverket CEE (Collaboration for Environmental Evidence) och är nu ett av fyra internationella CEE-centra som ska sprida kunskap om evidensbaserad miljövard – miljövard som baseras på bästa forskningsrön. Start för tre nya utvärderingar, bland annat en om hur olika jordbruksmetoder påverkar åkerns förmåga att lagra kol.



FOTO: JAN HÅKAN DAHLSTRÖM / BILDHUSET / TT



Jordbruksmark har stora möjligheter att lagra kol, till nytta för både skördar och klimatpåverkan. EviEM startar en granskning av rön om hur olika brukningsmetoder påverkar mängden kol i åkermark.

2015

2015

Andra utvärderingen visar att våtmarker effektivt tar upp gödande ämnen. Den tredje att övergödda sjöar blir klarare när man fiskar upp stora mängder karpfisk. **Per Larsson** som lett fiskeutvärderingen är nöjd och spår ett uppsving för biologisk miljövard: *”Kommuner har en övertro på teknik och en skepsis till biologiska metoder, trots att de är relativt enkla och billiga.”* EviEMs utvärderingar – sju nya dras igång – involverar nu ett 50-tal forskare från olika länder. I det unika *Kunskapsprojektet* samlar man forskare och beslutsfattare, bland annat för att ta fram vilka miljöfrågor som behöver belysas mer.



FOTO: JOHAN HAMMAR

2016

FOTO: MAGNUS AFRINSON



Drygt 100 personer från 14 länder deltar i konferensen om evidensbaserad miljövard på Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm.

2016

Cynthia de Wit som lett utvärderingen om utfasningen av farliga PFAS-kemikalier är övertygad om att resultatet kan användas som påtryckning för att få fler länder att fasa ut PFAS. Och **Katarina Hedlund**, ordförande för gruppen som granskat rön om åkerns förmåga att lagra kol, till nytta för både skördar och klimatpåverkan, anser att den utvärderingen är av globalt intresse. EviEM initierar nya utvärderingar och står värd för världens första konferens om evidensbaserad miljövard med deltagare från 14 länder.

till bättre beslut



2014



←
Sex årsrapporter berättar om framgångar och vedermödor.

2014

Första utvärderingen, hur renbete påverkar fjällfloran, är klar. Efter som det inte finns tillräckligt med information i studierna går det inte ge ett tydligt besked om renbetets effekter. **Jon Moen**, forskargruppens ledare, är besviken. Han anser dessutom att: *”Det behövs en rejäl diskussion om vilket underlag beslutsfattare vill ha och vad forskare kan leverera.”* Start för nya utvärderingar, bland annat av vägrensskötsel.



2017

2017

En internationell expertgrupp berömmar EviEM för att ha ökat medvetenheten om vikten av att basera miljövärd på vetenskap och inte på tyckande, och för att ha utvecklat metodiken för utvärderingarna. Dessa bedöms både vara internationellt framstående och till nytta för svensk miljövärd. EviEMs sekretariat – nu sju personer – leder flera internationella utbildningar och redovisar fem utvärderingar, som bland annat klargör betydelse för skogens artrikedom. EviEM-projektet förlängs till maj 2018. Totalt har 17 utvärderingar initierats under åren.



Svårt nå ut med vikten av rigorös forskningskoll

Det som mest förvånat **Sif Johansson**, chef för EviEMs sekretariat från start till mål, är hur svårt det har varit att nå ut med vad som skiljer en systematisk utvärderings sätt att sammanställa forskningsrön från andra forskningsöversikter.

SOM LEDARE FÖR olika forskningsprogram och i sitt arbete vid Naturvårdsverkets forskningsavdelning såg Sif Johansson tidigt miljövärdens behov av pålitliga synteser för att kunna fatta välgrundade beslut. Det behovet har inte blivit mindre anser hon.

– Många pratar om att man ska ha ordentliga bevis. Ändå fastnar både forskare och politiker ofta i att man tror saker. Och många förstår inte skillnaden mellan en systematisk utvärdering och andra utvärderingar.

I EN SYSTEMATISK utvärdering sållas agnarna från vetet med rigorös metodik, vilket inte görs i andra utvärderingar. Slutsatserna som dras baseras bara på studier som håller tillräckligt hög nivå.

Sif Johansson tycker att främst tre saker gjort att EviEM lyckats med uppdraget att systematiskt utvärdera ett antal miljöfrågor och samtidigt sprida kunskap om vikten av att basera miljövärd på vetenskap:

Ett 50-tal internationella forskare har knutits till utvärde-

ringsgrupperna, ”ett enastående forskarnätverk och en garant för kvalitet”, vilket lett till en bättre spridning av resultaten och att studier från fler språkområden identifierats.

Och *Kunskapsprojektet* som EviEM genomförde 2015 blev ett lyckat sätt att föra samman svenska forskare och beslutsfattare som ibland driver olika linjer i miljöarbetet.

– Det gav väldigt många perspektiv. Engagemanget var stort, alla ville hjälpa oss.

SLUTLIGEN VAR DEN tidiga kontakten med Collaboration for Environmental Evidence (CEE) i Bangor i Wales ovärderlig för att kunna utveckla metodiken för hur utvärderingarna ska bedrivas.

Svårast har varit att nå ut. Där är hon självkritisk:

– Vi skulle kunna vara ännu mer kända. Vi borde haft en bättre dialog med beslutsfattare. ▶



FOTO: MAGNUS ARONSON

Sif Johansson

Vägrenarnas blomrikedom

Efter senare års larm om förödande ekologiska effekter av landskapsfragmentering och bidöd har vägkanterna – tillflyktsort för undanträngda växter och pollinerande insekter – åter hamnat i blickpunkten. **EviEMs** granskning av forskningsrön om väkantsskötsel visar att slätter av vägrenar ökar artrikedomen, men bara om det som slås tas bort. Slutsatsen kan få betydelse för trafikmyndigheterna.

Så kallade restbiotoper – det vill säga gamla ängar, hagar, stenmurar, odlingsrösen, småkärr och häckar – har länge setts som viktiga tillflyktsorter i hårt exploaterade landskap. Utomlands förstod man tidigt att också värdera vägrenar, men i Sverige dröjde det till mitten av 1990-talet innan de kom in i debatten, trots att det i många svenska landskap är den mark som näst efter ängar och hagar hyser flest växter.

Vägrenar liknar ofta den ängs- och hagmark som det en gång fanns gott om i Sverige. I dag återstår bara en bråkdel av denna artrika slätter- och betesmark.

– Det som är intressant med vägar är att de har störningar, precis som mark där djur trampar och betar. Folk går utmed dem.

Därför borde de kunna fungera som ersättning, säger **Regina Lindborg**, professor i geografi vid Stockholms universitet som lett EviEMs utvärdering av rön om väkantsskötseln.

Hon forskar själv på vägrenarnas roll som spridningskorridorer i landskapet och anser att de kan bli mycket betydelsefulla i arbetet med att bevara biologisk mångfald.

– I intensivt brukade områden är små landskapselement med halvnaturlig miljö väldigt viktiga. Men de gamla slättermarkerna måste finnas kvar. Det krävs någon lite finare miljö som stöd.

BÅDE I SVERIGE och internationellt växer nu intresset för vägrenarnas artrikedom och deras naturnyttor* (ekosystemtjänster). Rätt skötta bidrar vägkanterna med en rad naturnyttor som pollinering, biologisk bekämpning av skadeinsekter (nyckelpigor äter till exempel bladlöss) och turistupplevelser. Men trots dokumenterade värden och stort intresse från forskare, miljövärdare och trafikplane-



FOTO: MAGNUS ARONSON

Professor Regina Lindborg har lett EviEMs utvärdering av väkantsskötsel.

rare, har det saknats en samlad bild av vilka skötselmetoder som bäst gynnar artmångfalden. 2014 startade EviEM därför en systematisk utvärdering av hur skötsel av vägrenar påverkar växter och djur.

Till utvärderingsgruppens förväning saknades jämförbara studier

på många områden. Ambitionen att granska effekten av olika typer av skötsel, exempelvis bränning, betande djur eller insänning av arter, fick överges. Istället fick man fokusera på effekterna av slätter. Slutresultatet presenterades våren 2018 och visar att slätter av vägrenar två gånger per säsong ökar antalet växtarter. Men bara om det slagna tas bort efter att örterna fått ligga kvar en kort tid för att fröa av sig.

Resultatet överraskade ingen initierad, men var ändå betydelsefullt. EviEM har sammanställt och kvalitetsbedömt all tillgänglig nationell och internationell forskning och det ger vetenskaplig tyngd. Regina Lundborg säger att det hittills inte funnits tydliga belegg för att slätter av vägrenar gynnar artrikedom på samma sätt som slätter av ängsmark gör.

– Vägrenar är ju utsatta för en annan typ av störning, till exempel damm



ökar med rätt skötsel

Slätterbalken bra för ängsfloran – om det slagna tas bort.

och vägsalter. Nu har vi fått fram ett mönster som visar att slätter av vägrenar faktiskt ökar antalet växtarter. Det hade jag inte vågat säga tidigare.

DE FLESTA STUDIERNA i utvärderingen är gjorda i Nordamerika eller Europa. Men vägkantsskötsel i form av slätter är ett ganska nordeuropeiskt fenomen, säger Regina Lindborg. USA jobbar mer med viltpassager som eko-dukter (broar) och tunnlar över eller under vägar. I England, Norge, Danmark och Sverige ses slätter däremot som ett led i trafiksäkerhetsarbetet.

– I många fall försöker man efterlikna skötsel av gammal slättermark för att få mer biologisk mångfald. Det görs ganska mycket,

men folk rapporterar tyvärr inte. Det skulle behövas, så att man faktiskt vet vad som händer. Det vore också roligt att se om man kan uppnå samma effekt vare sig man slår på motorvägar eller på någon liten väg på landet.

Utvärderingsgruppen kunde inte dra några slutsatser om hur antalet insekter påverkas av vägkantsslätter. I de studier som undersökt detta saknades jämförande studier. En studie koncentrerade sig till exempel på fjärilar, en annan på skalbaggar, en tredje på gräshoppor och så vidare.

Bristen på insektsstudier förvånade eftersom den

positiva kombinationen av växter och insekter ofta lyfts fram.

Svenska intressenter från lantbruksuniversitetet och Trafikverket är ändå nöjda. Trafikverket har sedan mitten av 1990-talet kartlagt Sveriges mest artrika vägkanter och även gjort specialinventeringar för att förstå hur insekter använder dessa.

– Vi försöker hitta hotspots. EviEMs utvärdering visar att vi är på rätt väg och att Trafikverkets ansvar för frågan är väsentligt och inte bara något för udda ekologer, säger



FOTO: HANS SLEIGERS/ISTOCKPHOTO

”Vi ska hantera en massa driftskontrakt med vägentreprenörer som inte alltid gör som vi sagt.”

Mats Lindqvist





På promenadavstånd från Regina Lindborgs arbetsrum på Stockholms universitet finns en vacker vägkant. Vid fototillfället täcks den bara av gräs, men några veckor senare blommar käringtand, kråkvicker, prästkragar och mycket annat.

”Nu har vi fått fram ett mönster som visar att slätter av vägrenar ökar antalet växtarter. Det hade jag inte vågat säga tidigare.”

Regina Lindborg

Mats Lindqvist, miljöspecialist vid verkets Region Väst där 1 500 enskilda vägkantsobjekt kartlagts genom åren.

I Sverige slås vägrenarna maskinellt med slätterbalk. Men oftast blir växtmaterialet liggande. Mats Lindqvist beskriver svårigheterna.

– Vi har från första stund anpassat skötselinstruktionerna till artrika vägkanter, men det har ändå varit en udda fågel inom Trafikverket. Vi ska hantera en massa driftskontrakt med vägentreprenörer som inte alltid gör som vi sagt. Ibland förstår de kan-

ske inte vad vi menar. Nu funderar vi på att utveckla skötseln av artrika vägkanter och handla upp driften enbart för den.

TRAFIKVERKETS inventeringar visar att vägkanternas blomrikedom minskat och att invasiva arter som lupiner och jätteloka tar över på många platser. Dessutom är det mycket dyrt att ta hand om det slagna, det går inte att göra maskinellt. Å andra sidan finns ett nyvaknat intresse för vägkantsskötseln. 2015 antogs Trafikverkets riktlinjer för hur man ska behålla landskapets

artrikedom. De gäller också vid nyproduktion av vägar.

– Det har varit otydligt tidigare och också funnits målkon-

300

rödlistade svenska djur- och växtarter har upptäckts på vägkanter som i många fall slås, betas av djur eller bränns, främst av trafiksäkerhetsskäl.

flikter inom verket. Jag känner personligen för frågan, som genomgått sina kriser och emellanåt gått i stå, säger Mats Lindqvist som tror att ett ökat fokus på vikten av pollinerande insekter bidragit till att vägkanternas naturnytta åter lyfts fram i ljuset.

Sedan 2009 finansierar Trafikverket projektet TRIEKOL som handlar om att inte bara se väg- och järnvägsmiljöer som barriärer, utan också försöka ta vara på deras naturvärden. TRIEKOL drivs av Centrum för biologisk mångfald (CBM) i Uppsala, men involverar fors-

”Restpopulationer på vägkanter är livsnödvändiga spridningskärnor.”

Tommy Lennartsson

kare från flera institutioner. **Tommy Lennartsson**, forskare vid CBM, har arbetat med projektet från start.

– Restpopulationer på vägkanter är helt livsnödvändiga spridningskärnor. Många arter som försvunnit från jordbrukslandskapet har funnit en tillflykt på vägkanter. Därifrån kan de sprida sig tillbaka till odlingsmarken. De sitter också på en massa kunskap. Kan vi förstå varför de mår bra i vägkanten kanske vi kan förstå varför de inte trivs i jordbruksmark.

TOMMY LENNARTSSON ser EviEMs forskningssyntes som ett viktigt kunskapsstillskott som tydligt pekar ut stora kunskapsluckor. Med reservation för att de studier som resultatet bygger på kanske inte är gjorda på den typ av vägkanter som Trafikverket prioriterat.

– Utvärderingen ger en genomarbetad bild av vad forskningen har fokuserat på och vad vi behöver fylla på med. Men slutsatsen att det är bättre att slå två gånger än en gäller förmodligen inte på artrika, näringsfattiga vägkanter; de tål nätt och jämnt en gång. Det finns en stor kunskapslucka när det gäller artrika vägkanter, men det är väldigt bra att ha fått reda på det.

Gunhild Arby

* Forskare inom IPBES, biologiska mångfaldens motsvarighet till FNs klimatpanel, vill ersätta begreppet ekosystemtjänster med naturnyttor, som man anser öppnar för en mer komplett bild av naturens bidrag till människan, så att även sociala och kulturella värden beaktas vid beslut.

Utlandet var först - men svenska hot spots kartläggs nu regelbundet

I Sverige är numera vackra vägkanter turistlockbete.

INTE MINST GOTLAND och Öland är kända för sina vägars himmelsblå cikoria, röda fläckar av vallmo och den flammande blåelden.

Men blomrika vägkanter finns på många ställen. Det visar de kartläggningar som Trafikverket (före detta Vägverket) gjort på regeringens uppdrag sedan mitten av 1990-talet. Efter propäer från Databanken för hotade arter (numera Art-databanken) i Uppsala beslutade regeringen 1994 att landets dolda ängsmark – de artrika vägkanterna – skulle lyftas fram ur glömskan och ett skötselprogram tas fram.

”Hot spots” inventerades snart överallt. Utomlands hade man då länge förstått att värderasina dikeskanter.

Holländarna hade upprättat en skötselplan för att ta vara på den enda rika växtlighet som överlevt i landet och som återfanns just längs flodbänkar och vägar. I Tyskland hade specialmaskiner utvecklats för att ta hand om höet efter slåttern av vägkanterna. I Storbritannien hade vägkanterna redan inventerats och klassificerats efter naturvärden. I Australien fanns särskilda myndigheter som såg till att vägrenarna sköttes på från naturvårdssynpunkt bästa sätt.

Ett antal internationella naturvårdskonferenser har sedan dess bekräftat intresset för vägekologi. Begreppet myntades i slutet av 1990-talet av den amerikanske landskapsekologen och Harvardprofessorn Richard Forman, senare redaktör för boken *Road Ecology: Science and Solutions* (2003). Boken lyfte framgångsrikt fram vetenskap-



FOTO: TORE HAGMAN/NATURFOTOGRAFERNA

I Holland och Österrike tar man ofta bort det slagna väghöet – en förutsättning för att blomrikedom ska gynnas – men i Sverige sker det mer sällan.

lig kunskap om hur dramatiskt transportvägar påverkar landskapet. Den nådde ut brett med budskapet att det går att minimera skador genom att planera och bygga annorlunda. ▶

Källor: ”Vägrenar – en dold naturskatt”, Miljöaktuellt nr 10, 1993. ”Road Ecology: Reconnecting a Fragmented Landscape”, nättidskriften BioScience, januari 2012. Biodiverse nr 1, 2012

Extremt väder och fragmentering gör ”greenways” allt viktigare

▶ Moderna vägar dras ofta utan hänsyn till omgivande landskap och blir barriärer som skär sönder landskapet i allt mindre fragment. Jord- och skogsbrukets monokulturer bidrar till landskapsfragmenteringen som i dag är en av de snabbaste och mest förödande ekologiska processerna.

▶ Extrema klimathändelser gör att arter i ett uppsplittrat landskap blir alltmer känsliga och beroende av de artrika spridningskärnor som finns i form av häckar, vägkanter med mera.

▶ I Europa arbetar man med att identifiera sammanhängande spridningskärnor – greenways – för att motverka fragmenteringens negativa effekter.

▶ Nordamerika satsar på ekodukter och tunnlar för att djur ska kunna vandra över och under vägar. I kanadensiska Banff National Park har en omtalad ekodukt anlagts för grizzlybjörnar. Älgarna hittade den direkt, men det tog fem år innan björnarna ansåg att den var säker att använda. Ekodukten i Banff står nu modell för andra viltpassager. ▶



FOTO: ©DUGWY - STOCKADOBECOM

Grizzlyn går sin egen väg.

Blommornas berättelser

Många blommor i artrika vägkanter är levande biologiska kulturarv som bär på berättelser om hur de en gång överlevt. Försvinner den kunskapen blir det svårare att värna planetens värden. Därför har vägkantsfloras berättelser blivit en viktig pusselbit för dagens natur- och kulturmiljövärdare.

Text: Gunhild Arby & Illustration: Gunilla Hagström

Färgsprakande lupiner importerades under 1800-talet för att pryda svenska trädgårdar. I dag sprider de sig likt härjande arméer utmed vägarna och kväver den späda, ljuskrävande ängsfloran. Deras expansion gör vägkanterna artfattigare, eftersom många fjärilar och insekter är knutna till speciella växter som inte överlever i lupinmarker.

Vägkanter med olika blomarter bidrar i högre grad med pollinering och även med andra ekosystemtjänster som utförs av specifika arter. Dessutom är många blommor i artrika vägkanter viktiga biologiska kulturarv, ett begrepp som myntades runt 1995 och fick sin definition av Riksantikvarieämbetet 2009.

Biologiskt kulturarv är levande växter, djur, naturtyper och landskap som berättar om hur människan historiskt använt naturen.

I DET GAMLA bondelandskapet slogs till exempel ängsmarken för att bli vinterfoder åt djuren. På ängarna fick djuren inte beta förrän efter slättern. Kor och hästar släpptes istället ut på sommarbete i hagarna, och även i utmarker, exempelvis skogar, som låg utanför den egna gårdens åkrar och betesmark.

Som ett resultat av olika typer av bruk och skötsel uppstod och gynnades en myriad arter

och naturtyper, en del av dem starkt hotade i dagens enformiga landskap.

Just utmed artrika vägkanter återfinns många växtarter som flytt från monokulturerna i modernt jord- och skogsbruk. Ska de överleva krävs kunskap om vilken skötsel som gjorde att de en gång trivdes, en kunskap som i takt med artutrotning och klimatförändringar blivit allt viktigare.

FÄLTVÄDD, KATTFOT, getväppling, solvända och krissla är några vägkantsarter som vittnar om hur människans bruk format naturen. De tål inte alltför hårt betad mark, men frodades i det historiska landskapets utmarksbeten. På grund av sin storlek och variation blev utmarkerna måttligt hårt betade, vilket gynnade många växter och insekter. Sex rödlistade fjärilsarter är till exempel knutna till krisslan, en ogräsliknande, gul liten blomma.

Backnejlika mår inte heller bra i hårt betad mark eller i mark som betas tidigt på säsongen. Den förekom historiskt i torra, näringsfattiga backar i ängs- och åkermark, där djuren släpptes ut först när man var klar med ängs- slättern eller hade skördat åkrarna. I dag är sådant sent bete ovanligt. Därför har backnejliken sökt sig till vägkanterna, där också

*Människans framfart
inte alltid av ondo.*



Biologiskt kulturarv är natur som berättar om kultur. Det utgörs av ekosystem, naturtyper och arter som uppstått och gynnats av människan naturnyttjande och vars överlevnad förutsätter eller påverkas positivt av brukandet eller skötsel. (Definition av Riksantikvarieämbetet)

andra utträngda backarter funnit en fristad, till exempel tjärblomster, backklöver och gullviva.

Mer kända vägkantsarter som prästkrage och käringtand, vanliga också på andra gräsmarker, berättar inte något specifikt om bruket i det historiska landskapet. Men de kan istället betyda liv eller död för många insektsarter och deras underarter. Fjärilen sexfläckig bastardsvärmare är till exempel beroende av käringtand, värdväxt för dess larv. På larven lever därtill flera parasitsteklar som föder andra parasiter.

VÄGKANTERNAS BLOMRIKEDOM hjälper alltså till att hålla liv i insekter som håller liv i andra insekter och kryp, som i sin tur håller liv i fåglar. Och allt håller liv i sommarberättelsen. För vad vore väl en svensk sommar utan färg och surr och fågelsång? ▶



Smällvedel



Kronärtsblåvinge



Sötvedel



Ängsvädd



Solvända



Guldсандби



Liten blåklocka
Blålockshumla

Väggkantens Flora och Fauna

- Solvändan berättar om människans bruk av naturen och är därför ett biologiskt kulturarv. Den fanns i det historiska landskapets utmarksbeten där djuren sommartid fick beta, vilket gynnade många arter.
- 43 procent av fynden av smällvedel har gjorts i anslutning till vägnätet, visar en analys av hotad mångfald i Sveriges vägmiljöer.

- Den starkt hotade kronärtsblåvingen är beroende av vägrenar med den sällsynta sötvedeln, värdväxt för dess larv.
- Det rödlistade guldsandbiet är beroende av ängsvädd som är relativt vanlig utmed vägar. Trafikverkets kartläggningar av rödlistade vildbin visar att väggkanternas blomrikedom har mycket stor betydelse för dem.

- Liten blåklocka är typisk för svenska väggkanter. Den står kvar länge – en enda individ kan bli 20 år – men blommar inte om den inte mår bra. Blålockshumlan letar helst pollen i blåklockor, även om den också näringssöker på stjärnflocka, blåmunkar, kovaller och väddarter.

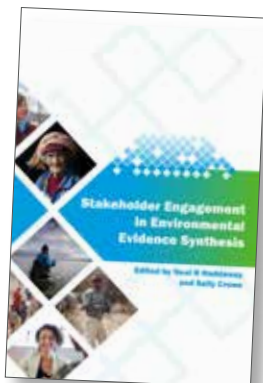
Böcker

Stakeholders bör vara med på båten

RÖN OM EVIDENSBASERAD miljövård när lättare ut om man redan tidigt i forskningsprocessen involverar beslutsfattare som ska dra nytta av kunskapen. Antologin *Stakeholder Engagement in Environmental Synthesis* riktar sökarljuset på hur man får med intressenterna på båten.

Fördelarna är många, anser bokens redaktörer **Neal R Haddaway** och **Sally Crowe**: det stärker beslutsfattare i deras val och bidrar till att kunskap når ut.

Antologins fyrtiotal skribenter beskriver många olika sätt att engagera stakeholders. Storytelling är ett sätt att låta personliga intressentberättelser sprida forskningsresultat. Ett annat angreppssätt är EviEMs *Kunskapsprojektet*, där man identifierade och höll workshops med ett antal intressenter för att få fram miljöfrågor som borde belysas mer. ▶



Bernes skriver handbok om lärdomar och metod

Claes Bernes, författare och biträdande verksamhetschef på Mistra EviEM, skriver en handbok på svenska om systematiska utvärderingar av miljöfrågor. Boken bygger på exempel från EviEMs sexåriga verksamhet, men också på de riktlinjer för kunskapsynteser på miljöområdet som tagits fram av nätverket Collaboration for Environmental Evidence, där EviEM ingått.

Boken väntas bli klar till årsskiftet 2018/2019 och vänder sig till forskare, myndigheter och eventuella beställare och användare av miljöutvärderingar. ▶



Claes Bernes

FOTO: MAGNUS ARONSSON

Världens Kunskap

Stadsparker kyler vid värmebölja

I STORBRITANNIEN HAR forskningsrön om stadsgrönskans betydelse vid värmeböljor fått stort genomslag och bidragit till att utforma *Heatwave Plan for England*.

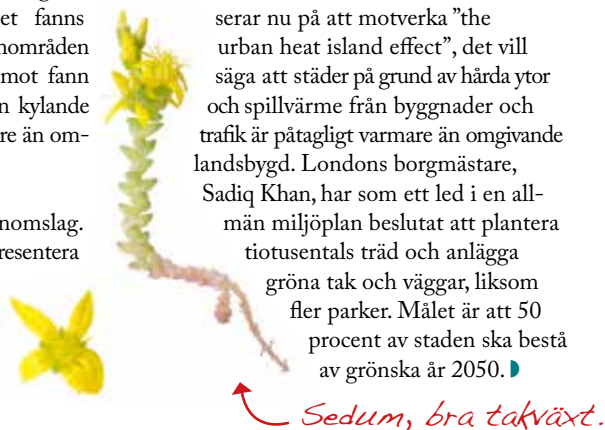
I klimatförändringens spår väntas stigande temperaturer och högre halter av luftföroreningar i städerna. Kan stadsgrönskan minska dessa effekter? Ja, delvis, visar det sig. 2010 publicerade forskare vid Centre for Evidence-Based Conservation (CEBC) i Wales en systematisk utvärdering av forskningsrön om frågan. Det fanns inga tydliga belegg för att grönområden minskar luftföroreningar. Däremot fann forskarna att stadsparker har en kylande effekt. I snitt är de en grad kallare än omgivande bebyggelse.

RESULTATET FICK STORT genomslag. CEBC-forskarna bjöds in att presentera rönen vid en workshop om *Heatwave Plan for England*. Enligt **Andrew Pullin**, en av forskarna bakom utvär-

deringen, bidrog detta till utformningen av planen, som omarbetades 2012.

Heatwave Plan for England har publicerats årligen sedan 2004 för att informera om hur man minskar hälsorisker vid extrem värme. Planen inrättades efter 2003 års värmebölja som blev en väckarklocka. Värmeböljan skördade tiotusentals dödsfall i Europa, varav 600 i London.

MÅNGA BRITTISKA STÄDER fokuserar nu på att motverka "the urban heat island effect", det vill säga att städer på grund av hårda ytor och spillvärme från byggnader och trafik är påtagligt varmare än omgivande landsbygd. Londons borgmästare, Sadiq Khan, har som ett led i en allmän miljöplan beslutat att plantera tiotusentals träd och anlägga gröna tak och väggar, liksom fler parker. Målet är att 50 procent av staden ska bestå av grönska år 2050. ▶



Sedum, bra takväxt.

Källor: www.environmentalevidence.org ("How effective is greening of urban areas in reducing human exposure to ground level ozone concentrations, UV exposure and urban heat island effect."). *Heatwave plan for England* (www.gov.uk). www.london.gov.uk

Tarutao National Park, Thailand.



FOTO: CORREIA PATRICE©2015

5

LÄNDER – Kina, Indonesien, Filippinerna, Thailand och Vietnam – står för minst 60 procent av all plast som hamnar i haven, visar en forskningsrapport. Tre fjärdedelar av plastskräpet slängs direkt i naturen. Den resterande fjärdedelen läcker ut via illegalt dumpat avfall eller från sopstationer nära floder och kuster. Två miljarder människor saknar fungerande avfallssystem. Rika länder bör både hjälpa till att förbättra systemen och se till att plastätvinnningen i egna länder ökar och onödig konsumtion minskar, anser avfallsexperter. ▶

Källa: New Scientist, 19 maj 2018

Lokal kunskap ska lyftas fram

En ny studie vid SEI, Stockholm Environment Institute, ska undersöka hur man tar tillvara både lokal kunskap och forskningsrön när kunskapsunderlag till miljöbeslut tas fram. Samebyars syn på hur gruvetablering påverkar renskötseln, en kontroversiell fråga under senare år, är en av ingredienserna.

Bakgrunden är de diskussioner om betydelsen av urfolks och annan lokal kunskap som förts av EviEM, Mistras råd för evidensbaserad miljövard (som fram till sitt avslut 2018 haft sitt säte vid SEI), och forskare vid SEI.

EviEM har ibland fått kritik för att lokal kunskap inte kunnat tas med i de forskningssynteser av miljövärdrön som man gjort. Och SEI-forskaren **Rasmus Kløcker Larsen** visade i en studie 2016 att Sverige är sämst av fem jämförbara länder på urfolks miljöinflytande vid gruv- och vindkraftsetableringar.

– Sverige ligger efter när det gäller att ge samebyar inflytande i miljökonsekvensbeskrivningar, bekräftar Rasmus Kløcker Larsen, ansvarig för kontakten med samebyarna i den nya studien som leds av Neal Haddaway, tidigare projektledare vid EviEM, numera SEI-anställd.

SYFTET ÄR ATT undersöka miljöeffekterna av gruvnäringen på norra halvklotet, med fokus på koppar- och järngruvor. Tre typer av kunskapsunderlag ska samlas in. Dels alla forskningsrön enligt den metod med systematiska utvärderingar som varit EviEMs signum, dels alla miljökonsekvensbeskrivningar som gjorts inför gruvetableringar.

Den tredje typen av underlag ska utgöras av samisk kunskap om hur gruvetablering påverkar renskötsel. Den kommer att hämtas in vid möten med samebyar som bedriver renskötsel i gruppåverkade områden.

– Vi ska i princip dricka kaffe och prata med folk. Det är ofta det bästa sättet. Mycket handlar om tillit och att forskare och



FOTO: AFP PHOTO / JONATHAN NACKSTRAND

Samisk kunskap ska komplettera vetenskapliga rön i en ny studie om gruvnäringens miljöeffekter. En tidigare studie har visat att Sverige är sämst bland jämförbara länder på urfolks miljöinflytande.

”Mycket handlar om tillit och att vi tillsammans hittar ett sätt att undersöka ofta känsliga frågor.”

Rasmus Kløcker Larsen

samebyar tillsammans hittar ett sätt att undersöka ofta känsliga frågor, säger Rasmus Kløcker Larsen, samhällsvetare och expert på naturresursanvändning och ursprungsfolks rättigheter.

Han betonar att det inte handlar om att ”få in” lokal kunskap i de systematiska forskningssynteserna. Snarare kan resultatet bli ett

sätt att komplettera systematiska utvärderingar med mer samhällsvetenskapliga metoder.

MÖTET MELLAN OLIKA forskningstraditioner ser han som ”en intressant utmaning.”

– De miljökonsekvenser som samebyarna upplever utgår ofta ifrån en helt annan världsbild är den vi är vana vid. Myndigheter och forskare vill gärna bryta ner komplexa frågor till enstaka delar, till exempel vad konsekvenserna blir av en gruva. Men för samebyarna är gruvan bara en del av många olika intrång.

Ett samlat kunskapsunderlag om miljöeffekter av gruvindustrin har inte funnits. Därför bedöms studien vara av intresse inte bara för samebyarna. Även arktiska rådet, en plattform för hållbar utveckling inom Arktis, och tillståndsmyndigheter liksom berörda gruvbolag är möjliga intressenter.

Gunhild Arby

Forskningsynteser en bra början men inte tillräckligt enligt politiker

Känslans makt

Miljöminister **Karolina Skog** och debattören **Maria Wetterstrand** vill se fler forskare i samhällsdebatten. ”Ta mer plats!” sa miljöministern vid EviEMs avskedsseminarium. Wetterstrand betonade att vetenskapsrön inte räcker: ”Om man inte inser att människor fattar beslut på känslomässiga grunder åker man på pumpen.”

Hur kan forskningen stödja miljöbeslut? Frågan genomsyrade seminariet *Framtida miljövärd på vetenskaplig grund* som lockat femtioåret deltagare och hölls i Stockholm 28 maj i regi av Mistra EviEM och Vetenskap & Allmänhet. Det blev en slags avskedsföreläsning för EviEM, vars verksamhet upphörde sista maj 2018.

Miljöminister Karolina Skog uppmanade forskarsektorn att göra sin röst hörd genom att hänvisa till Rachel Carson och andra föregångare.

– Det miljöpolitiska fältet skulle inte ha funnits om forskare inte gått ut i samhället och krävt sin plats. Jag vill se fler forskare i samhällsdebatten. Ta mer plats! Det är i vissa delar en hemsk miljö att röra sig i. En klok metod är att göra det tillsammans.

Maria Wetterstrand, tidigare miljöpartistiskt språkrör, numera fri debattör, talade sig också varm för att forskare, inte minst naturvetare, ska ge sig ut mycket mer i samhällsdebatten. Hon varnade samtidigt för att se kunskap som allena saliggörande.

– Naturvetare jag träffat lever i tron att ”om vi bara talar om hur det är så kommer det att ske miljöförändringar”. Men det krävs mer för att fatta politiska beslut. Det handlar om vilka fakta som väger tyngst, om att väga kommande generationsintresse mot kolgruvejobb. Mångsidig bakgrundsinformation är intressant, men om man inte inser att människor fattar beslut på känslomässiga grunder så åker man på pumpen.

SEMINARIET ÖPPNADES av EviEMs styrelseordförande **Lisa Sennerby Forsse**.

– Trots att stora satsningar gjorts på miljöforskning famlar

vi fortfarande när vi ska fatta beslut. Det är inte lätt att tolka forskningsrön, men systematiska utvärderingar kan komma en bit på väg, sa hon.

TRE PROJEKTLEDARE från EviEM summerade hur man under sina sex år arbetat med 17 systematiska utvärderingar, metodutveckling och nätverksbyggande för att bidra till bättre beslutsunderlag i miljövärdan. Övriga talare diskuterade betydelsen av vetenskaplig kunskap och vad som krävs för att nå ut till beslutsfattare.

Gustav Nilsson, forskare vid Karolinska institutet, talade om

risken för att forskare bekräftar sina egna teser och redovisade en forskningsyntes som visat att bara en tredjedel av de insamlade studierna hållit måttet. Han ansåg att politiker bör designa ingrepp som kan testas i en del av landet för att se om de fungerar. Maria Wetterstrand tog upp den tråden och berättade att Finland i en region driver ett försök med medborgarlön för 2000 personer.

– Det är jätteintressant. Från företagshåll har jag hört till leda att något måste införas i hela världen. Jag tror att de har helt fel; jag tror på att gå före och testa.

EviEMs projektledare **Neal Haddaway** pekade på att systematiska utvärderingar genomförs på ett sätt som minskar risken för partiskhet och att stor vikt läggs vid studiernas tillförlitlighet. Kollegan **Magnus Land** framhöll hur viktigt det är att det finns en mottagare av de synteser som görs. Han beskrev hur EviEM byggt upp ett nätverk med en bred skara intressenter – myndigheter, miljöorganisationer, konsulter, näringslivsfolk, fors-

FOTO: FREDRIK HJERLING



”Naturvetare jag träffat lever i tron att ’om vi bara talar om hur det är så kommer det att ske miljöförändringar.’ Men det krävs mer.”

Maria Wetterstrand, fri debattör, före detta språkrör i Miljöpartiet



FOTO: ARKADY CHUBYKIN/ARKADIC@MAIL.RU

Forskningen har funnit att en blommas doft kan väcka känslominnen från barndomen.

FOTO: FREDRIK HJERLING



”Det miljöpolitiska fältet skulle inte ha funnits om forskare inte gått ut i samhället och krävt sin plats.”

Karolina Skog, miljöminister

kare och forskningsfinansiärer – som alla fått ge sin syn på vilka problem man brottas med.

Biljana Macura, även hon projektledare vid EviEM, sa att det är för tidigt att avgöra om EviEMs utvärderingar influerat några miljöbeslut. I vissa fall har man kunnat peka på brister i miljövärden. Till exempel när det gäller vad som påverkar kustfiskens överlevnad.

– Vi såg att de åtgärder som görs inte är baserade på vetenskap. Det finns inga belägg för att de fungerar.

NEAL HADDAWAY berättade att utvärderingen om effekten av att plocka upp stora mängder fisk för att minska övergödning,

en metod som inte praktiserats så mycket i Sverige, öppnat nya möjligheter.

– Vi kunde visa att det är effektivt och att det kan användas brett i Sverige.

NATURVÅRDSVERKETs seniora rådgivare **Eva Thörnelöf**, ledamot i EviEMs styrelse, har under åren där lärt sig vådan av att lägga pengar på forskning som inte är väldokumenterad; då får man inga svar och inget beslutsunderlag.

Maria Wetterstrand konstaterade att EviEM fått oerhört bra internationell respons. För framtiden föreslog hon att statsvetare och ekonomer ska samarbeta för att se hur man kan använda den kunskap som kommer fram

i forskningssynteser. Då är chansen större att beslutsfattare tar till sig rönen, sa hon och manade till uthållighet.

– Politik formas hela tiden. Tajmingen är viktig, men har man tålamod att driva en fråga har man större möjlighet att lyckas.

Karolina Skog var inne på liknande tankegångar:

– Tajmingen är en av de viktigaste aspekterna i politik. Jag tycker att det finns ett ansvar för forskare att våga ge rekommendationer på ofullständigt beslutsunderlag. Vi politiker kan inte vänta på fullständiga svar, då skulle vi vara handlingsförlamade. Jag efterlyser mer av attityden ”det här vet vi, det här vet vi inte och baserat på detta ger jag denna rekommendation”. Det vore fantastiskt skönt att få den tydligheten.

I publiken fanns **Anders Turesson** vid Miljö- och energidepartementet, tidigare Sveriges chefsförhandlare i internationella klimatförhandlingar.

– Man kan inte överskatta den betydelse som forskningssynteserna har, sa han.

Och **Ingrid Petersson**, generaldirektör för Formas, som fått regeringens uppdrag att inrätta en miljöanalysfunktion som ska bygga på EviEMs kunskaper, lyfte också behovet av forskningssynteser.

– Vi vet inte vilken agenda en enskild forskare har.

I DEN AVSLUTANDE paneldebatten med representanter från Centerpartiet, Naturskyddsföreningen och Naturvårdsverket framkom hur viktigt det är att paketera forskningsresultaten så att de blir begripliga. Flera talare hade dessförinnan efterlyst informella möten mellan politiker, tjänstemän och forskare där man kan prata mer fritt.

Vikten av att hålla isär roller-na slogs samtidigt fast. Karolina Skog fick frågan om forskare vill ha stöd från miljöministern.

– Man vill ha consent i kraven, men vill inte kramas, sa hon och fortsatte med en blinkning till metoo-rörelsen.

– Hur stöttar vi varandra utan att kladda på varann?

Gunhild Arby

Ny allierad i myggkriget

För den som vill ta kål på mygg finns alternativ till det kontroversiella medlet Bti. **EviEM** har sammanställt forskning om sex metoder. Sterilisering av mygghannar är en idé med blandat resultat. Tydligt god effekt har däremot en mer lågteknologisk approach: att hålla landskapet öppet.

Färre mygg överlever i landskap där djur fått beta eller där växtligheten hållits nere genom slåtter. Det visar den kunskapsöversikt om alternativ till Bti som EviEM gjort. Fuktiga miljöer där mygghonorna lägger sina ägg torkar ut när landskapet hålls öppet.

– Vi har i studierna sett att myggorna minskar i områden där man hållit landskapet öppet på ett bra sätt, säger **Magnus Land**, EviEMs projektledare som tillsammans med **Karolin Andersson** drog igång kunskapsöversikten hösten 2017, ett uppdrag från Naturvårdsverket.

BAKGRUNDEN ÄR ATT regeringen har ålagt Naturvårdsverket att bevaka forskningen om alternativ till den biologiska myggbekämpningen med Bti. Bti används i dag i stora delar av Europa för att ta kål på mygglarver, men ingen vet hur mycket det används eller vilka de långsiktiga miljöeffekterna är.

EVIEM HAR EFTER samråd med Naturvårdsverket samlat in forskningsrön om sex alternativa metoder till Bti. Resultatet presenterades senvären 2018 och kommer att skickas ut till berörda kommuner.

Cecilia Lindblad, forskningssekreterare vid avdelningen för miljöanalys på Naturvårdsverket, säger att Bti effektivt tar död på mygglarver om medlet släpps ut i rätt tid och när det inte blåser, men att det inte bör vara den enda metoden. Mer kunskap behövs också om medlets effekter på miljön i stort.

”En studie i Frankrike har visat att svalor minskat i områden där Bti använts.”

– Vi har ingen riktig koll på hur näringsvävarna påverkas när mygglarverna dör. Sländor, skalbaggar, spindlar och fåglar äter mygglarver, och en studie i Frankrike har visat att svalor minskat i områden där Bti använts.

De sex alternativa myggbekämpningsmetoder som EviEM nu samlat in forskningsrön om är bete och slåtter, dikes-

rensning, buskröjning, vattenreglering som påverkar vattenmängderna och sterilisering av mygghannar.

METODEN MED sterilisering går ut på att föda upp mygghannar i stor mängd och utsätta dem för radioaktiv strålning som gör dem sterila. Sedan släpps de ut i det område där man vill minska myggen med förhoppningen att de parar sig. Om det sker blir det inga nya mygg.

– En hake är att man behöver tillföra ganska stora mängder mygg eftersom de sterila inte blir lika konkurrenskraftiga som fertila hannar, säger Magnus Land och påpekar att metoden har fungerat bäst i områden med relativt glesa och isolerade populationer.

Gunhild Arby

Folkets pina väger tungt

► Bti är namnet på den bakterie, *Bacillus thuringiensis* supsp. *israelensis*, som i slutet av 1970-talet visade sig vara mycket giftig för mygglarver. Från 1980-talet och framåt har Bti-baserade medel som VectoBac G använts för att bekämpa myggor – potentiella sjukdomsspridare – i över 25 länder.

► I Sverige har medlet sedan 2002 släppts ut över myggplågade områden, inte minst i nedre Dalälven. Naturvårds-

verket ville 2018 av försiktighetsskäl förbjuda bekämpning i några få områden, men fick backning av regeringen som ansåg att lokalbefolkningens myggplåga väjde tyngre.

► Många myggor är mat för fåglar och fladdermöss. Av de cirka 2000 myggarter som finns i Sverige är ett femtiotal stickmyggor som suger blod. Det är honan som sticks eftersom hon behöver blodet för sin äggutveckling. ►

Källor: Mistra EviEMs årsrapport 2014. Nationalencyklopedin.