

UMHVERFISMÁL EVRÓPU

ÁSTAND OG HORFUR 2010
SAMANTEKT



SCOTLAND 2010

The graphic features the word 'SCOTLAND' in a large, bold, sans-serif font. The letters are filled with white silhouettes of various scenes: 'S' shows a bird in flight; 'C' shows a tractor; 'O' shows a tree; 'T' shows a construction crane; 'L' shows a city skyline; 'A' shows a train; 'N' shows a person digging. Below the letters, a path of footprints leads from the bottom left towards the center. The entire graphic is set against a dark teal background.

UMHVERFISMÁL EVRÓPU

ÁSTAND OG HORFUR 2010
SAMANTEKT

Hönnun forsíðu: EEA/Rosendahls-Schultz Grafisk
Umbrot: EEA

Lagalegir skilmálar

Innihald þessarar útgáfu endurspeglar ekki endilega opinbert álit framkvæmdastjórnar Evrópusambandsins né annarra stofnanna Evrópusambandsins. Hvorki Umhverfisstofnun Evrópu né aðrir aðilar eða fyrirtæki á vegum stofnunarinnar bera ábyrgð á því hvernig upplýsingar í þessari skýrslu verða notaðar.

Höfundaréttarlegir skilmálar

© EEA, Kaupmannahöfn, 2010
Afrítun er heimil, að því gefnu að getið sé heimilda, nema þar sem annað er tekið fram.

Tilvitnun:

EEA, 2010. *Umhverfismál Evrópu – Ástand og horfur 2010: Samantekt.*
Umhverfisstofnun Evrópu, Kaupmannahöfn.

Upplýsingar um Evrópusambandið má nálgast á veraldarvefnum. Þær er hægt að nálgast í gegn um Evrópusambands miðlarann (www.europa.eu).

Lúxemborg: Miðstöð fyrir opinberar útgáfur Evrópusambandsins, 2010

ISBN 978-92-9213-131-9
doi:10.2800/51529

Umhverfisvæn framleiðsla

This publication is printed according to high environmental standards.

Prentun: Rosendahls-Schultz Grafisk

- Environmental Management Certificate: ISO 14001
- IQNet — The International Certification Network DS/EN ISO 14001:2004
- Quality Certificate: ISO 9001: 2000
- EMAS Registration. Licence no. DK — 000235
- Ecolabelling with the Nordic Swan, licence no. 541 176

Pappír

RePrint — 90 gsm.
Invercote Creato Matt — 350 gsm.

Printed in Denmark



European Environment Agency
Kongens Nytorv 6
1050 Copenhagen K
Denmark
Tel.: +45 33 36 71 00
Fax: +45 33 36 71 99
Web: eea.europa.eu
Enquiries: eea.europa.eu/enquiries

UMHVERFISMÁL EVRÓPU

ÁSTAND OG HORFUR 2010 SAMANTEKT

Höfundar og þakkir

Aðalhöfundar EEA

Jock Martin, Thomas Henrichs.

Anita Pirc-Velkavrh, Axel Volkery, Dorota Jarosinska, Paul Csagoly, Ybele Hoogeveen.

Ráðgjafahópur EEA

Barbara Clark, David Stanners, Gordon McInnes, Jacqueline McGlade, Jan-Erik Petersen, Jeff Huntington, Hans Vos, Paul McAleavey, Ronan Uhel, Teresa Ribeiro.

Stuðningsaðilar EEA

Adriana Gheorghe, Almut Reichel, Anca-Diana Barbu, André Jol, Andreas Barkman, Andrus Meiner, Anke Lükewille, Aphrodite Mourelatou, Beate Werner, Birgit Georgi, Blaz Kurnik, Carlos Romao, Çigdem Adem, David Gee, David Owain Clubb, François Dejean, Giuseppe Aristei, Hans-Martin Füssel, Ivone Pereira Martins, Jean-Louis Weber, Lars Mortensen, Manuel Winograd, Markus Erhard, Martin Adams, Mikael Skou Andersen, Mike Asquith, Milan Chrenko, Nikolaj Bock, Pawel Kazmierczyk, Peder Jensen, Peter Kristensen, Rania Spyropoulou, Ricardo Fernandez, Robert Collins, Roberta Pignatelli, Stefan Speck, Stéphane Isoard, Trine Christiansen, Valentin Foltescu, Valérie Laporte.

Stuðningsteymi EEA

Anne Louise Skov, Carsten Iversen, Henriette Nilsson, Ieva Bieza, Mona Mandrup Poulsen, Pia Schmidt.

Þakkir

- Framlög frá Evrópumíðstöðvum – þ.e. ETC Loft og loftslagsbreytingar, ETC Líffræðilegur fjölbreytileiki, ETC Landnotkun og rýmisupplýsingar, ETC Sjálfbær neysla og framleiðsla, ETC Vatn
- Svörun frá og samræður við samstarfsmenn frá DG Umhverfi, Sameiginlegu rannsóknarmiðstöðinni (JRC) og Eurostat
- Svörun frá Eionet – í gegn um landsbundnar miðstöðvar frá 32 aðildarríkjum EEA og 6 samstarfsríkjum EEA
- Svörun frá Vísindanefnd EEA
- Svörun frá og leiðbeiningar frá stjórn EEA
- Svörun frá samstarfsaðilum EEA
- Ritstjórnarstuðningur frá Bart Ullstein og Peter Saunders.

Efnisyfirlit

Lykilskilaboð..... 9

1 Ástand umhverfisins í Evrópu 13

- Evrópa treystir mikið á náttúruauðæfi og vistkerfi heima fyrir og á heimsvísu..... 13
- Aðgangur að áreiðanlegum dagsréttum upplýsingum um umhverfið er forsenda 13
- Nýtt mat á ástandi umhverfismála í Evrópu sýnir fram á að talsverðum árangri hafi verið náð, en enn eru vandamál til staðar 15
- Tengsl milli álags á umhverfið og kerfisbundinna áhættuþátta 17
- Ástand umhverfismála og framtíðarvandamál séð frá mismunandi sjónarhornum 22

2 Loftslagsbreytingar..... 25

- Loftslagsbreytingar gætu leitt til hörmulegra áfalla ef ekkert er að gert 25
- Metnaður Evrópu liggur í að halda meðalhnattrænni hlýnun undir 2 °C 27
- ESB hefur verið að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda og mun standa við Kyoto skuldbindingar sínar..... 28
- Ólíkar niðurstöður eftir geirum hvað varðar þróun í losun gróðurhúsalofttegunda 31
- Horft fram til 2020 og lengra: ESB er að ná smá árangri 35
- Áhrif loftslagsbreytinga og veikleikar eru mismunandi eftir svæðum, geirum og samfélögum 38
- Því er spáð að loftslagsbreytingar hafi mikil áhrif á vistkerfi, vatnsauðlindir og heilsu manna 40
- Það er mikil þörf á einarðri aðlögun Evrópu til að byggja upp þol gegn loftslagsáhrifum 42
- Viðbrögð við loftslagsbreytingum hefur einnig áhrif á önnur umhverfisvandamál 44

3 Náttúruvernd og líffræðilegur fjölbreytileiki 47

- Minnkun á líffræðilegum fjölbreytileika rýrir náttúruauðæfi og vistkerfabjónustu 47
- Markmið Evrópu er að stöðva minnkun líffræðilegs fjölbreytileika og viðhalda vistkerfabjónustu 49
- Líffræðilegur fjölbreytileiki er enn að minnka 50
- Umbreyting lands veldur minnkun á líffræðilegum fjölbreytileika og rýrnun jarðvegs..... 53
- Skógar eru mikið nýttir: hlutfall gamalla trjáa er hættulega lágt 55
- Landbúnaðarsvæði minnka en þéttni vex: tegundarauðugt graslendi er á undanhaldi 58
- Land- og ferskvatns vistkerfi eru enn undir álagi þrátt fyrir minni mengun..... 60
- Umhverfi hafsins verður fyrir miklum áhrifum af mengun og ofveiði 64
- Það er mikilvægt að viðhalda líffræðilegum fjölbreytileika; líka á heimsvísu..... 66

4 Náttúruauðlindir og úrgangur 69

- Heildaráhrif auðlindanotkunar Evrópu halda áfram að aukast 69
- Markmið Evrópu er að rjúfa tengsl hagvaxtar og rýrnun umhverfisins 70
- Úrgangsmeðhöndlun flyst frá förgun í endurvinnslu og aðgerðir til að minnka úrgang 71
- Lífsferilsnálgun í meðhöndlun úrgangs dregur úr umhverfisáhrifum og efnisnotkun 75
- Að draga úr auðlindanotkun í Evrópu dregur hnattænt úr umhverfisáhrifum 80
- Stjórnun á eftirspurn eftir vatni er nauðsynleg til að nýta vatnsauðlindir innan náttúrulegra takmarka 81
- Neysla er megin drifkraftur auðlindanotkunar og úrgangsmýndunar 85
- Viðskipti greiða fyrir evrópskum innflutningi auðlinda og færir hluta af umhverfisáhrifunum til annarra landa.... 87
- Stjórnun náttúruauðlinda tengist öðrum umhverfis- og félagsagfræðilegum málefnum..... 89

5 Umhverfi, heilsa og lífsgæði..... 91

- Umhverfislegir-, heilsufarslegir-, lífslíku- og félagslegir ójöfnuðir eru tengdir 91
- Markmið Evrópusambandsins er að bjóða upp á umhverfi sem skaðar ekki heilsu 93
- Loftgæði hafa batnað hvað sum efni varðar, en enn eru til staðar skaðvaldar fyrir heilsufar 96
- Mengun frá umferð er heilsuspillandi, sérstaklega í þéttbýli 99
- Úrbætur í skólphreinsun hafa bætt vatnsgæði, en þörf getur verið á viðbótaraðgerðum í framtíðinni101
- Varnarefni í umhverfinu: ófyrirséð áhrif á lífríki og menn 104
- Nýjar reglur um efni og efnavörur eru af hinu góða, en samlegðaráhrif efna er enn vandamál 105
- Áhrif loftslagsbreytinga á heilsu er vaxandi vandamál í Evrópu107
- Náttúrulegt umhverfi bætir heilsu og velferð, sérstaklega í þéttbýli..... 108
- Þörf er á víðari sýn til að taka á tengslum vistkerfa og heilsu og vandamála sem eru að koma fram110

6 Tengsl á milli umhverfisvandamála 113

- Tengsl milli umhverfisvandamála benda til aukins flækjustigs113
- Landnotkunarmynstur endurspeglar fórnarskipti milli þess hvernig við nýtum náttúruauðæfi og vistkerfajónustu117
- Jarðvegur er nauðsynleg auðlind sem rýrnar vegna margs konar álags119
- Sjálfbær stjórnun vatns krefst jafnvægis á milli mismunandi notkunar 121
- (EKKI) Að halda vistsporum okkar innan marka 125
- Það skiptir máli hvernig og hvar við nýtum náttúruauðæfi og vistkerfajónustu 127

7 Umhverfisvandamál í hnattrænu samhengi 129

- Umhverfisvandamál í Evrópu og annarsstaðar í heiminum eru samofin 129
- Tengsl milli umhverfisvandamála eru sérstaklega greinileg á grannsvæðum Evrópu 134
- Umhverfisvandamál eru nátengd hnattrænum drifkröftum 136
- Hnattræn umhverfisvandamál geta ógnað matvæla-orku- og vatnsöryggi142
- Hnattræn þróun getur aukið viðkvæmni Evrópu gagnvart kerfisbundnum hættum145





8 Framtíðarforgangsatíði í umhverfismálum: nokkur umhugsunarefni 151

- Fordæmislausar breytingar, samtengdar ógnir og auknir veikleikar valda nýjum vandamálum151
- Að efla umhverfisvernd veitir margs konar ávinning 154
- Sérhæfð stjórnun náttúruauðæfa og vistkerfajónustu eykur félagslegt og efnahagslegt þol 158
- Samþættar aðgerðir geta stuðlað að grænna hagkerfi162
- Að hvetja til umbreytinga í átt að grænna hagkerfi í Evrópu 164

Skammstafanir..... 170**Endamálsgreinar..... 172****Heimildaskrá..... 182**



Umhverfisleg stefnumótunatriði

-  Loftslagsbreytingar
-  Náttúra og líffræðilegur fjölbreytileiki
-  Náttúruauðlindir og úrgangur
-  Umhverfi, heilsa og lífsgæði

Lykilskilaboð

Umbætur í umhverfismálum í Evrópusambandinu og grannríkjum þess hafa skilað **umtalsverðum** árangri, **en enn eru stór verkefni óunnin** og það mun hafa alvarlegar afleiðingar fyrir Evrópu ef ekki er tekið á þeim.

Munurinn árið 2010, samanboreið við fyrri skýrslur EEA, *Umhverfismál Evrópu – Ástand og horfur*, er bættur skilningur á tengslum milli fyrirliggjandi umhverfsvandamála og hnattrænnar meginþróunar, sem bendir til kerfisbundinnar áhættu og veikleika. Fyrirsjáanlegar hættur af mannavöldum vegna þróunar í umhverfismálum ógna öryggi vistkerfa og undirstrika stjórnunarlega annmarka.

Framtíðarhorfur fyrir umhverfi Evrópu eru blendnar, en fyrir hendi eru margs konar aðgerðir og tækifæri til að tryggja umhverfi sem er þolnara gagnvart framtíðaráhættum og -breytingum. Slík tækifæri byggja meðal annars á bættum aðgangi að upplýsingum um umhverfið með nýtingu upplýsingatækni, sem og vilja til þess að taka upp umhverfisbókhald og til þess að endurnýja skuldbindingar á grundvelli varúðarreglunnar og mengunarbótareglunnar auk reglunnar um að takast á við mengun við upptök.

Þessar meginniðurstöður eru studdar af eftirfarandi **10 lykilskilaboðum**:

- **Áframhaldandi eyðing náttúruauðæfa og ofnýting vistkerfa Evrópu** mun á endanum grafa undan efnahag álfunnar og rjúfa samfélagslega samvirkni. Flestar neikvæðar breytingar sem hafa verið metnar eru keyrðar áfram af aukinni notkun náttúruauðæfa til framleiðslu og fyrir neyslumynstur sem skilur eftir sig stór spor í umhverfi Evrópu og annars staðar í heiminum.
- **Loftslagsbreytingar** – Evrópusambandið hefur dregið úr losun gróðurhúsalofttegunda og er á áætlan til að uppfylla skuldbindingar sínar samkvæmt Kyotobókuninni. Hins vegar er samdráttur í losun gróðurhúsalofttegunda í Evrópu og á heimsvísu langt frá því að vera nægilegur til að ná því markmiði að takmarka hækkun hitastigs við 2 °C á heimsvísu. Það er því enn þörf á frekari aðgerðum til að draga úr áhrifum loftslagsbreytinga, ásamt því að innleiða aðlögun til að auka þol Evrópu gegn áhrifunum.

- **Náttúra og líffræðilegur fjölbreytileiki** – Í Evrópu hefur á árangursríkan hátt verið komið upp víðtæku neti verndarsvæða og verkefna til að koma í veg fyrir útrýmingu tegunda. Vegna útbreiddra breytinga á landslagi, rýrnun vistkerfa og tapi á náttúruauðæfum, mun Evrópusambandið hins vegar ekki ná því markmiði að stöðva minnkun á líffræðilegum fjölbreytileika fyrir árið 2010. Tækifæri til að bæta stöðuna í framtíðinni liggja í forgangsröðun líffræðilegs fjölbreytileika og vernd vistkerfa í stefnumörkun á sviðum landbúnaðar, sjávarútvegs, svæðapróunar, samvirkni og skipulagsmála.
- **Náttúruauðindir og úrgangur** – Hertar reglur og vistvæn nýsköpun hafa aukið skilvirkni sem leitt hefur til nokkurs aðskilnaðar á milli efnahagsþróunar og notkunar auðlinda, útblásturs og úrgangsmyndunar á sumum svæðum. Hins vegar er enn mikið verk óunnið til að ná fram fullum aðskilnaði og þá sérstaklega hvað varðar heimilisneyslu. Þetta gefur til kynna að það er svigrúm, ekki einungis til að bæta framleiðsluferla, heldur einnig til að færa neyslumynstur í átt að vöru og þjónustu sem ekki hafa jafn mikil áhrif á umhverfið.
- **Umhverfi, heilsa og lífsgæði** – Dregið hefur úr mengun í vatni og lofti. Hins vegar hafa þessar framfarir ekki verið nægilegar til að ná fram góðu vistfræðilegu ástandi í öllum vatnakerfum, né til að tryggja góð loftgæði alls staðar í þéttbýli. Nálægð við fjölmarga mengunarvalda og efni, takmarkað áhættumat og áhyggjur vegna skaða mengunarefna á heilsu fólks til langs tíma, styðja þörf á frekari verkefnum á sviði mengunarvarna og varúðaráðstafana.
- **Tengsl milli ástands umhverfismála í Evrópu og ýmissa hnattrænna megindrífkrafta** benda til aukinnar kerfisbundinnar áhættu. Margir megindrífkraftar breytinga eru mjög samtengdir og áhrif þeirra munu líklegast koma í ljós eftir áratugi frekar en ár. Þessi tengsl og tilhneigingar, sem margar liggja utan beinna áhrifa Evrópu, munu hafa afleiðingar í för með sér og hugsanlega áhættu fyrir þol og sjálfbæra þróun evrópsks efnahags og samfélags. Bætt þekking á þessum tengslum er nauðsynleg.
- **Hugmyndin um sérhæfða stjórnun náttúruauðæfa og vistkerfanytingar** sem nær til samþættrar nýtingar landslags, vatns, jarðvegs og líffræðilegra auðlinda Evrópu, býður upp á nýjar leiðir til að takast á við umhverfisálag frá ýmis konar starfsemi. Svæðaskipulag, auðlindabókhald og samræming milli

stefnumörkunar í mismunandi geirum, sem framkvæmd er á öllum þrepum, geta stuðlað að því að hafa stjórn á jafnvæginu milli verndar náttúruauðæfa og nýtingar sem þarf til að halda hagkerfinu gangandi. Slík samþætt nálgun myndi einnig gefa ramma til að mæla framgang í víðara samhengi og gefa möguleika á samþættri greiningu á stefnumörkunum í mismunandi geirum.

- **Hægt er að bæta skilvirkni og öryggi í auðlindanýtingu með aukinni lífsferlanálgun** sem tekur til heildar umhverfisáhrifa framleiðsluvöru og starfsemi. Þessi aðferðafræði getur orðið stuðningur við að draga úr ósjálfstæði Evrópu gagnvart auðlindum á heimsvísu og hvatt til nýsköpunar. Verðlagning sem tekur að fullu mið af afleiðingum þess að nota auðlindir mun verða mikilvægt tæki til að beina hegðun fyrirtækja og neytenda í átt að skilvirkari notkun á auðlindum. Að gera stefnumótun einsleitari í geirum sem eru háðir sömu auðlindum og bera sameiginlega ábyrgð á umhverfisáhrifum, myndi bæta samhæfingu við að takast á við sameiginleg verkefni í umhverfismálum, hámarka efnahagslega og samfélagslega hagkvæmni og stuðla að því að koma í veg fyrir afleiðingar sem ekki var gert ráð fyrir.
- **Bætt stefnumótun í umhverfismálum og sterkari umhverfisstjórnun** mun halda áfram að veita margs konar hagræði. Bætt framkvæmd stefnumótunar í einstökum geirum og á sviði umhverfismála mun stuðla að því að ná fram markmiðum og tryggja stöðugleika í reglugerðumhverfi iðnaðar og viðskipta. Víðtækari skuldbindingar hvað varðar umhverfiseftirlit og dagsréttar skýrslur um mengun og úrgang með bestu fánlegum upplýsingum og notkun á samskiptatækni, mun stuðla að enn skilvirkari umhverfisstjórnun, þar með talið að draga úr langtíma kostnaði við úrbætur með því að grípa snemma í taumana.
- **Umbreyting í átt að grænna hagkerfi í Evrópu** mun tryggja langtíma sjálfbærni í umhverfi álfunnar og grannríkjum hennar. Breytingar á viðhorfi eru einnig mikilvægar. Stjórnendur, fyrirtæki og almenningur gætu sameiginlega tekið meiri þátt í stjórnun náttúruauðæfa og þjónustu vistkerfa, innleiðingu nýsköpunar til að auka skilvirkni í auðlindanýtingu og í fjárhagslegum endurbótum. Með fræðslu og notkun mismunandi gerða samfélagsmiðla má virkja almenning til þátttöku við að takast á við vandamál á heimsvísu svo sem að ná 2 °C hitastigsmarkmiðinu.

Fræ framtíðaraðgerða eru til staðar: verkefnið framundan er að hjálpa þeim að skjóta rótum og blómstra.



© iStockphoto

1 Ástand umhverfisins í Evrópu

Evrópa treystir mikið á náttúruauðæfi og vistkerfi heima fyrir og á heimsvísu

Í þeim hluta Evrópu sem fjallað er um í þessari skýrslu búa um 600 milljónir manna og hann nær yfir um 5,85 milljón ferkílómetra. Stærsti hlutinn, bæði hvað varðar íbúafjölda og landsvæði, eru í Evrópusambandinu (ESB) – um það bil 4 milljón ferkílómetrar og tæplega 500 milljón íbúar. Með meðaltal upp á 100 íbúa á hvern ferkílómetur er Evrópa eitt þéttbýlasta svæði heimsins; um 75% heildaríbúafjöldans búa í borgum ⁽¹⁾ ⁽²⁾.

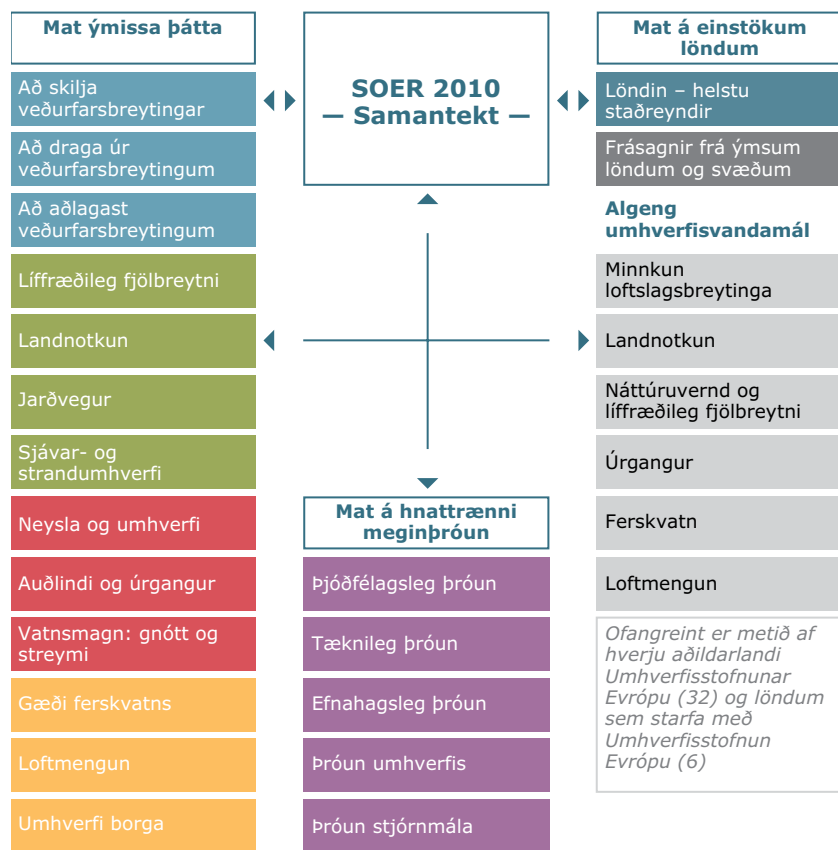
Evrópubúar treysta að miklu leyti á náttúruauðæfi og vistkerfajónustu innan og utan landamæra Evrópu. Spyrja má tveggja grundvallarspurninga í þessu samhengi. eru náttúruauðæfi og vistkerfajónusta notuð í dag á sjálfbæran hátt til þess að tryggja nauðsynjar á borð við matvæli, vatn, orku, efni, sem og við stjórn loftslags og flóða? Er öryggi náttúruauðlinda, þ.e. loftslags, vatns, jarðvegs, skóga, líffræðilegs fjölbreytileika, nægilegt í dag til að geta haldið fólki og hagkerfum við góða heilsu í framtíðinni?

Aðgangur að áreiðanlegum dagsréttum upplýsingum um umhverfið er forsenda

Til að svara framangreindum spurningum, þurfa borgarar og stefnumótendur að hafa góðan aðgang að viðeigandi og áreiðanlegum upplýsingum. Samkvæmt margvíslegum könnunum, er mikið tiltækt magn aðgengilegra upplýsinga um þróun og álag í umhverfismálum ein af skilvirkustu leiðunum til aðgerða í umhverfismálum, ásamt sektum og styrkri framkvæmd ⁽³⁾.

Markmið Umhverfisstofnunar Evrópu (EEA) er að veita uppfærðar, hnitmiðaðar, viðeigandi og áreiðanlegar upplýsingar um umhverfismál til að styðja við sjálfbæra þróun og aðstoða við að ná mikilvægum og mælanlegum umbótum í umhverfismálum í Evrópu ⁽⁴⁾. Annað hlutverk stofnunarinnar er að gefa reglulega út mat

Mynd 1.1 Uppbygging Umhverfismála í Evrópu – Ástand og horfur 2010 (SOER 2010) ^(A)



Athugið: Frekari upplýsingar má finna á www.eea.europa.eu/soer.

Heimild: EEA.

á ástandi og horfum í umhverfismálum í Evrópu: Þessi skýrsla er sú fjórða í röðinni ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾.

Í þessari skýrslu, *Umvhverfismál Evrópu – Ástand og horfur 2010 (SOER 2010)* ^(A) er lagt mat á nýjustu upplýsingar og gögn frá 32 aðildarríkjum EEA og sex samstarfsríkjum á Vestur-Balkanskaga. Í henni er einnig fjallað um fjögur hafsvæði: Norðaustur-Atlantshafið, Eystrasaltið, Miðjarðarhafið og Svartahafið.

Í ljósi þess að þetta er Evrópuskýrsla, myndar hún heild með umhverfisskýrslum ríkja um alla Evrópu ⁽⁸⁾. Markmið skýrslunnar er að meta og veita innsýn í ástand, tilhneigingar og horfur fyrir Evrópu, auk vísbendinga um hvar þekkingu er ábótavant, sem innlegg í umræður og fyrir ákvarðanir um mikilvæga stefnumörkun og samfélagsmál.

Nýtt mat á ástandi umhverfismála í Evrópu sýnir fram á að talsverðum árangri hafi verið náð, en enn eru vandamál til staðar

Það hafa verið margar vísbendingar um árangur undanfarinn áratug: dregið hefur úr losun gróðurhúsalofttegunda í Evrópu; hlutfall endurvinnanlegra orkugjafa hefur aukist; sumir loft- og vatnsmengunarmælikvarðar sýna fram á talsverðar umbætur í Evrópu, þrátt fyrir að það skili sér ekki endilega í góðum gæðum vatns og lofts. Efnisnotkun og úrgangsmýndun fer enn vaxandi, en þrátt fyrir að vera enn að aukast, vex efnisnotkun og úrgangsmýndun hægar en hagvöxtur.

Á sumum sviðum hefur ekki tekist að ná fram markmiðum umhverfismála. Markmið um að stöðva minnkun á líffræðilegum fjölbreytileika í Evrópu árið 2010 mun ekki nást, þrátt fyrir að stór svæði víðs vegar í Evrópu séu nú friðlýst samkvæmt tilskipunum ESB um fugla og búsvæði ⁽⁸⁾ ⁽⁹⁾. Einnig er ólíklegt að almennt markmið um að takmarka loftslagsbreytingar við að ekki hlýni meira á jörðinni en 2 °C, náist á þessari öld, að hluta til vegna losun gróðurhúsalofttegunda frá öðrum heimshlutum.

Tafla 1.1 Um hvaða svæði og lönd fjallar þessi skýrsla?

Svæði	Undirsvæði	Undir-flokkur	Lönd
Aðildarríki EEA (EEA-32)	ESB-27	ESB-15	Austurríki, Belgía, Danmörk, Finnland, Frakkland, Þýskaland, Grikkland, Írland, Ítalía, Lúxemborg, Holland, Portúgal, Spánn, Svíþjóð, Bretland
		ESB-12	Búlgaría, Kýpur, Tékkland, Eistland, Ungverjaland, Lettland, Litháen, Malta, Pólland, Rúmenía, Slóvakía, Slóvenía
	Umsóknarríki ESB		Tyrkland
	Ríki Fríverslunarsamtaka Evrópu (EFTA)		Ísland, Liechtenstein, Noregur, Sviss
Samstarfslönd EEA (Vestur-Balkanskagalönd)	Umsóknarríki ESB		Króaía, Fyrrum lýðveldi Júgóslavíu Makedónía
	Möguleg umsóknarríki ESB		Albanía, Bosnía og Hersegóvína, Svartfjallaland, Serbía

Athugið: EEA-38 = Aðildarríki EEA (EEA-32) + samstarfslönd EEA (Vestur-Balkanskagalönd)

Af hagnýtum ástæðum er byggt á fyrirliggjandi pólitískri flokkun (árið 2010) frekar en eingöngu umhverfissjónarmiðum. Því er mismunur milli frammistöðu í umhverfismálum innan flokka og umtalsverð skörun milli flokka. Þetta hefur verið undirstrikað í þessari skýrslu þar sem hægt er.

Tafla sem sýnir þróun og árangur undanfarin tíu ár í helstu stefnumálum ESB gefur ekki einhlíta mynd. Einungis fáir vísar eru í töflunni til að leggja áherslu á helstu málaflökka; ítarlegri samantektir sem koma seinna, sýna að í sumum tilfellum, svo sem varðandi úrgang og losun gróðurhúsalofttegunda, er talsverður munur eftir efnahag svæða og landa.

Fjölmargir málaflökkar eru ekki sýndir í þessari samantektartöflu, annaðhvort af því að ekki liggur fyrir stefnumörkun í málaflökknum eða vegna þess að það er of snemmt að mæla árangur. Þetta á m.a. við um hávaða, efni og efnavörur og náttúrulegar og tæknilegar hættur. Þessir málaflökkar verða til umfjöllunar í seinni köflum í þessari skýrslu og niðurstöður á þeim greiningum eiga hlut í niðurstöðum þessarar skýrslu.

Heildarmyndin sem birtist hvað varðar að ná markmiðum í umhverfismálum, staðfestir niðurstöður í fyrri skýrslum um ástand umhverfismála í Evrópu, að það hafa verið talsverðar umbætur á mörgum sviðum, en enn eru eftir mörg stór vandamál. Þessi niðurstaða endurspeglast einnig í nýlegri, *Árlegri endurskoðun á stefnumótun í umhverfismálum* framkvæmdastjórnar Evrópusambandsins þar sem allt að tveir þriðju af þeim 30 umhverfisvísnum sem valdir voru sýna fram á slæga frammistöðu eða áhyggjuvaldandi þróun, á meðan restin sýnir góða frammistöðu eða blandaðan árangur ⁽¹⁰⁾ ⁽¹¹⁾.

Tengsl milli álags á umhverfið og kerfisbundinna áhættuþátta

Þessi skýrsla lýsir ástandi og þróun í umhverfismálum í Evrópu sem og framtíðarhorfum á fjórum sviðum umhverfismála. Þessi fjögur svið eru: loftslagsbreytingar; náttúruvernd og líffræðilegur fjölbreytileiki; náttúruauðlindir og úrgangur; umhverfi og heilsa og lífsgæði. Þessi fjögur svið hafa verið valin þar sem þau eru forgangssvið í 6. aðgerðaáætlun ESB á sviði umhverfismála ⁽¹⁾ ⁽¹²⁾ og áætlun ESB um sjálfbæra þróun ⁽¹³⁾, þannig er skýrslan beintengd stefnumótunarramma Evrópusambandsins.

Niðurstöðurnar benda til þess að núverandi skilningur og skynjun á umhverfisvandamálum sé að breytast: það er ekki lengur hægt

Tafla 1.2 Taflan sýnir árangur við að ná markmiðum í umhverfismálum og þróun í málflokknum undanfarin 10 ár ^(c)

Umhverfisatriði	ESB-27 markmið/ takmark – hvort?	ESB-27 – á áætlun?	EEA-38 – 10 ára þróun?
Loftslagsbreytingar			
Meðaltalsbreyting á hnattrænni hlýnun	Að takmarka hnattræna hlýnun við minna en 2 °C ^(a)	☒ ^(b)	↗
Losun gróðurhúsalofttegunda	Að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda um 20% fyrir 2020 ^(b)	☑ ^(c)	↘
Skilvirkni orkunýtingar	Að draga úr notkun frumorku um 20% fyrir 2020 miðað við vanalega ^(b)	☐ ^(c)	↗
Endurnýjanlegir orkugjafar	Að auka orkunotkun frá endurnýtanlegum orkugjöfum um 20% fyrir 2020 ^(b)	☐ ^(c)	↗
Náttúra og líffræðilegur fjölbreytileiki			
Álag á vistkerfi (vegna loftmengunar, t.d. ofauðgunar)	Ekki að fara fram úr hættumörkum á losun ofauðgunarefna ^(c)	☒	→
Staða verndunar (Vernda mikilvægustu kjörlendi og tegundir innan ESB)	Til að ná fram hagstæðri stöðu verndunar, koma á fót Natura 2000 neti ^(c)	☐ ^(c)	→
Líffræðilegur fjölbreytileiki (land- og sjávartegundir og kjörlendi)	To halt the loss of biodiversity ^(c) ^(f)	☒ (landtegundir) ☒ (sjávartegundir)	↘
Eyðing jarðvegs (jarðvegsrof)	Að koma í veg fyrir frekari eyðingu jarðvegs og viðhalda virkni hans ^(g)	☒ ^(c)	↗
Náttúruauðlindir og úrgangur			
Aðskilnaður (notkun auðlinda frá hagvexti)	Að aðskilja notkun auðlinda frá hagvexti ^(h)	☐	↗
Úrgangsmýndun	Að draga umtalsvert úr myndun úrgangs ^(h)	☒ ^(h)	↗
Meðhöndlun úrgangs (endurvinnsla)	Fjöldmörg endurvinnslumarkmið fyrir tilgreindan úrgang	☑	↗
Vatnsálag (vatnsnýting)	Að ná góðri stöðu á vatnsmagni vatnakerfa ⁽ⁱ⁾	☐ ⁽ⁱ⁾	→

Tafla 1.2 Taflan sýnir árangur við að ná markmiðum í umhverfismálum og þróun í málflokknum undanfarin 10 ár ^(c) (framhald)

Umhverfisatriði	ESB-27 markmið/ takmark – hvort?	ESB-27 – á áætlun?	EEA-38 – 10 ára þróun?
Umhverfi og heilsa			
Gæði vatns (vistfræðilegt og efnafræðilegt ástand)	Að ná fram góðu vistfræðilegu og efnafræðilegu ástandi vatns ^(j) ^(l)	☐ ^(l)	→
Vatnsmengun (frá beinum uppsprettum, og gæði baðvatns)	Að ná gæðamarkmiðum baðvatns, skólphreinsun í þéttbýli ^(k) ^(l)	☑	↘
Loftmengun yfir landamæri (NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , frumagnir)	Að takmarka losun súrra, ofauðgandi og ósoneyðandi mengunarefna ^(c)	☐	↘
Loftgæði í þéttbýli (svifryk og óson)	Að ná fram loft-gæðum sem skaða ekki heilsu ^(m)	☒	→
Skýringatexti			
Jákvæð þróun	Hlutlaus þróun	Neikvæð þróun	
↘ Minnkandi tilhneiging	→ Stöðug	↘ Minnkandi tilhneiging	
↗ Vaxandi tilhneiging		↗ Vaxandi tilhneiging	
☑ ESB á áætlun (sum lönd munu hugsanlega ekki ná markmiðum)	☐ Blandaður árangur (en heildarvandamálið er enn til staðar)	☒ ESB ekki á áætlun (sum lönd munu hugsanlega ná markmiðum)	

Heimild: EEA ^(c).

að sjá þau sem sjálfstæð, einföld og sértæk atriði. Þess í stað eru vandamálin að verða sífellt víðtækari og flóknari, hluti af vef tengdra og samverkandi þátta og orsakavaldarnir mismunandi náttúruleg og samfélagsleg kerfi. Þetta þýðir ekki að áhyggjur af umhverfismálum sem komu fram á síðustu öld, svo sem um hvernig draga eigi úr losun gróðurhúsalofttegunda eða að stöðva minnkun á líffræðilegum fjölbreytileika, séu ekki lengur mikilvæg. Þvert á móti, þá bendir margt til aukins flækjustigs sé litið til hvernig við skiljum og bregðumst við umhverfisvandamálum.

Í skýrslunni er leitast við að varpa ljósi frá ýmsum sjónarhornum á helstu einkenni hinna flóknu tengsla milli mismunandi sviða umhverfismála. Það er gert með því að greina nánar tengslin milli mismunandi umhverfisvandamála, og einnig með því að greina vísbendingar um tengsl á milli þróunar í umhverfismálum og ákveðnum geirum og stefnumótunar í viðkomandi geirum. Til dæmis, það að draga úr loftslagsbreytingum krefst ekki eingöngu minnkunar á losun gróðurhúsalofttegunda frá orkuverum, heldur einnig minnkun á dreifðri losun frá samgöngutækjum og landbúnaði ásamt breytingum á neysluvenjum heimila.

Sé þetta tekið saman, benda tilhneigingar í Evrópu og á heimsvísu til fjölda kerfisbundinna áhættuþátta fyrir umhverfið, svo sem hugsanlegt tap eða skaða á heilu kerfi frekar en einu tilteknu atriði, sem getur verið gert verra með mörgum samverkandi þáttum þeirra á milli. Kerfisbundnir áhættuþættir geta komið af stað skyndilegri atburðarrás eða byggst upp með tímanum, en afleiðingarnar verða oft miklar og hugsanlega hörmulegar ⁽¹⁴⁾.

Ýmsir þættir í þróun umhverfismála í Evrópu sýna einkenni kerfisbundinnar áhættu:

- mörg umhverfismálefna Evrópu, svo sem loftslagsbreytingar eða minnkun á líffræðilegum fjölbreytileika, tengjast, eru flókin og hafa oft hnattræn einkenni;
- þau tengjast náið öðrum vandamálum, svo sem notkun orku frá ósjálfbærum orkulindum, sem ná yfir allt litróf samfélags- og efnahagsmála og grafa undan mikilvægri vistkerfajónustu;

Tafla 1.3 Þróun málefna og vandamála umhverfismála

Í brennipunkti á tímabilinu	Loftslagsbreytingar	Náttúruvernd og íffræðilegur fjölbreytileiki	Náttúru-auðlindir og úrgangur	Umhverfi og heilsa
1970-80/ 1980-90 (til dagsins í dag)		Vernda ákveðnar tegundir og búsvæði.	Bæta meðhöndlun úrgangs til að hafa stjórn á hættulegum efnum í úrgangi; draga úr áhrifum úrgangslausunar; draga úr áhrifum landfyllinga og skólps.	Draga úr losun ákveðinna mengunarvalda út í andrúmsloftið, vatn og jarðveg; bæta hreinsun skólps.
1990-2000 (til dagsins í dag)	Draga úr losun gróðurhúsalofttegunda frá iðnaði, samgöngum og landbúnaði; auka hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa.	Koma á fót vistfræðilegum netkerfum; hafa stjórn á ágengum tegundum; draga úr álagi frá landbúnaði, skógrækt, fiskveiðum og samgöngum.	Endurvinna úrgang; draga úr myndun úrgangs með forvarnaraðgerðum	Draga úr mengun af sameiginlegum uppruna (svo sem hávaða- og loftmengun frá samgöngum) í andrúmsloft, vatn, jarðveg; bæta stjórnun á efnum og efnavörum.
2000-2010 (til dagsins í dag)	Koma á fót nálgunum fyrir allt hagkerfið, koma með hegðunarhvata og koma jafnvægi á neysluhvata; deila alheimsbyrði minnkunar og aðlögunar.	Fella saman vistkerfajónustur sem tengjast loftslagsbreytingum, auðlindanotkun og heilsu; taka mið af notkun náttúruaðæfa (þ.e. vatn, land, líffræðilegur fjölbreytileiki, jarðvegur) við stjórnun á ákveðnum geirum.	Bæta skilvirkni auðlindanotkunar (svo sem hráefnis, matvæla, orku, vatns) og neyslu frammi fyrir aukinni eftirspurn, minnkandi auðlindum og samkeppni; hreinni framleiðsla.	Draga úr samanlagðri nálægð fólks við skaðlega mengun og aðra áhættuþætti; betri tengsl milli heilsu manna og vistkerfa.

Aukið flækjustig

Heimild: EEA.

- umhverfisvandamál verða sífellt flóknari og með djúpstæð tengsl við önnur samfélagsleg áhyggjuefni og óvissa og áhætta þeim tengd hefur aukist.

Í skýrslunni er ekki boðað yfirvofandi hrun í umhverfismálum. Hins vegar er bent á að verið er að fara yfir ákveðna þröskulda, bæði staðbundið og hnattrænt og að neikvæðar tilhneigingar í umhverfismálum gætu valdið afdrifaríkum og óafturkræfum skaða sumra vistkerfa og þjónustu sem við tökum sem gefnum. Með öðrum orðum, ófullnægjandi árangur við að takast á við umhverfismál á undanförunum áratugum getur grafið alvarlega undan getu okkar til að takast á við hugsanleg áföll í framtíðinni.

Ástand umhverfismála og framtíðarvandamál séð frá mismunandi sjónarhornum

Í næstu köflum er lagt ítarlegra mat á vísbendingar um þróun í þeim fjórum áherslusviðum umhverfismála sem hafa þegar verið nefnd. Kaflar 2 til 5 innihalda mat á ástandi, tilhneigingum og horfum fyrir hvert þessara áherslusviða.

6. kafli endurspeglar hin mörgu beinu og óbeinu tengsl milli áherslusviða frá sjónarhorni náttúruauðæfa og vistkerfaþjónustu, þar sem áherslan er á auðlindir á landi, í jarðvegi og vatni.

Í 7. kafla er er sjónum beint að þeirri meginþróun sem er að verða á sviði félagshagfræði og umhverfismála í öðrum heimshlutum og sem munu líklega hafa áhrif á umhverfismál í Evrópu.

Í lokakaflanum, 8. kafla, eru niðurstöður og ályktanir kaflanna á undan um forgangsatriði til framtíðar á sviði umhverfismála teknar saman. Þar til viðbótar eru sett eru fram sjónarmið varðandi stjórnun náttúruauðæfa og vistkerfaþjónustu, sjónarmið varðandi grænt hagkerfi, sjónarmið um styrkingu samþættrar stefnumótunar og um hátækni upplýsingakerfi og komist að þeirri niðurstöðu, að

- betri framkvæmd og frekari styrking náttúruverndar veitir margs konar hagræði;

- sérhæfð stjórnun náttúruauðæfa og vistkerfaþjónustu eykur þol;
- frekari samhæfing í stefnumótun getur skilað jákvæðri niðurstöðu í umhverfismálum og verið hagkvæmt fyrir hagkerfið í heild;
- sjálfbær stjórnun náttúruauðæfa krefst breytinga yfir í grænna, auðlindaskilvirkara hagkerfi.



2 Loftslagsbreytingar

Loftslagsbreytingar gætu leitt til hörmulegra áfalla ef ekkert er að gert

Á meðan loftslag heimsins hefur verið merkilega stöðugt undanfarin 10 000 ár og verið bakgrunnur þróunar siðmenningar mannsins, þá eru nú skýr merki þess að loftslag sé að breytast ⁽¹⁾. Það er almennt viðurkennt sem eitt af helstu vandamálum sem mannkynið stendur frammi fyrir. Mælingar á styrk gróðurhúsalofttegunda (GHL) í andrúmslofti á heimsvísu ^(A) sýna greinilega aukningu síðan fyrir iðnvæðingu, þar sem magn koldíoxíðs (CO₂) er langt umfram náttúrulegt magn undanfarin 650 000 ár. Styrkur CO₂ í andrúmslofti hefur aukist úr um 280 ppm frá því fyrir iðnvæðingu í meira en 387 ppm árið 2008 ⁽²⁾.

Aukning á losun GHL er að miklu leyti vegna notkunar jarðefnaeldsneytis, en minnkun skóglendis, breyting á notkun lands og landbúnaður eiga einnig mikinn en smærri þátt í því. Af þeim sökum hefur meðal lofthiti á heimsvísu árið 2009 hækkað um 0,7–0,8 °C síðan fyrir iðnvæðingu ⁽³⁾. Raunar komst milliríkjanefnd um loftslagsbreytingar (IPCC) að þeirri niðurstöðu að hlýnun síðan um miðja síðustu öld séu mjög líklega af mannavöldum ^(B) ⁽⁴⁾.

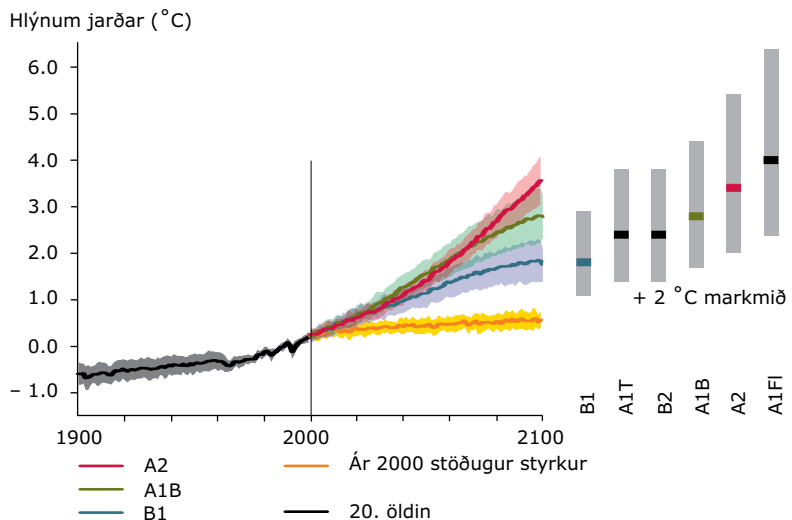
Að auki gefur besta mat á núverandi spám til kynna að meðalhitastig gæti hækkað um allt að 1,8–4,0 °C – eða 1,1–6,4 °C ef tekið er mið af öllum skekkjumörkum – á þessari öld ef alheimsráðstafanir til að takmarka GHL ganga ekki eftir ⁽⁴⁾. Nýlegar rannsóknir gefa til kynna að aukin losun GHL og fjölmörg umhverfisáföll séu að nálgast efri mörk IPCC spánna frekar en neðri mörk þeirra ^(C) ⁽¹⁾ ⁽⁵⁾.

Breytingar á loftslagi og hækkun á hitastigi af slíkri stærðargráðu eru tengd við margskonar hugsanleg áföll. Rannsóknir á síðustu þremur áratugum hafa sýnt greinileg áhrif hlýnunar í mörgum kerfum manna og náttúru – þar á meðal breytingar á úrkomu, hækkandi meðalhæð sjávar, minnkun jökla og undanhald heimskautaíss. Ennfremur hefur rennsli í ám víða breyst, sérstaklega í jökulám og ám sem koma af snjóbráð ⁽⁶⁾.

Aðrar afleiðingar breytinga á loftslagi eru meðal annars hlýnun sjávar, útbreidd bráðnun jökla og snjóþekju, aukin flóðahætta fyrir þéttbýli og vistkerfi, lækandi sýrustig sjávar og öfgakenndir loftslagsatburðir eins og hitabylgjur. Búið er við að áhrifa loftslagsbreytinga verði vart í öllum heimshlutum og Evrópa er þar engin undantekning. Ef ekki verður gripið til aðgerða er búið við að loftslagsbreytingar leiði til umtalsverðra neikvæðra áhrifa.

Ennfremur, með hækkandi hitastigi í heiminum, er aukin hætta á að fara yfir þröskulda sem getur leitt til umtalsverðra ólínulegra breytinga (sjá 7. kafla).

Mynd 2.1 Fyrri og áætlaðar breytingar á yfirborðshitastigi (miðað við 1980–1999), byggt á meðaltölum margra líkana fyrir valdar aðstæður IPCC



Athugið: Stikurnar til hægri á myndinni gefa til kynna besta mat (lituð lína á hverri stiku) og líkleg skekkjumörk fyrir allar sex valdar aðstæður fyrir 2090–2099 (miðað við 1980–1999). Lárétta svörtu línunni var bætt við af EEA til að gefa til kynna niðurstöðu Framkvæmdastjórnar ESB og markmið UNFCCC Kaupmannahafnarsamkomulagsins um hámarks 2 °C hækkun hitastigs umfram það sem var fyrir iðnvæðingu (1,4 °C meira en 1990 vegna um 0,6 °C hækkunar frá iðnvæðingu til 1990).

Heimild: Milliríkjanefnd um loftslagsbreytingar (IPCC) (°).

Metnaður Evrópu liggur í að halda meðalhnattrænni hlýnun undir 2 °C

Í pólitískri umræðu um hvernig skuli takmarka skaðlegar raskanir á loftslagskerfum er hið alþjóðlega viðurkennda takmark að meðalhlýnun, miðað við það sem var fyrir iðnvæðingu, verði haldið undir 2 °C (°). Það krefst talsverðar minnkunar á hnattrænni losun GHG til að ná þessu markmiði. Með einungis styrk CO₂ til hliðsjónar og með beitingu áætlana um viðkvæmni loftslags heimsins, má túlka þetta almenna takmark sem að takmarka styrk CO₂ í andrúmsloftinu við um 350 til 400 ppm. Ef öll losun GHG er tekin með er oft notast við takmark jafngildis um 445 til 490 ppm (°) (°).

Eins og gefið er til kynna hér að framan er styrkur CO₂ nú þegar nærri þessu hámarki og hækkar um 20 ppm á hverjum áratug (°). Þannig að, til að ná takmarkinu um 2 °C að hámarki, þarf hnattræn losun á CO₂ að ná hámarki á þessum áratug og minnka umtalsvert eftir það (°). Til langs tíma litið, er líklegt að það þurfi að minnka losun á heimsvísu um 50% miðað við 1990 fyrir árið 2050 (°). Fyrir ESB-27 og önnur iðnvædd ríki þýðir þetta minnkun á losun um 25–40% fyrir árið 2020 og 80–95% fyrir árið 2050 – ef þróunarríki draga einnig úr losun umtalsvert miðað við þeirra spár um venjulega losun.

Aftur á móti, veitir 2 °C varnarlína enga tryggingu fyrir því að forðast megi öll neikvæð áhrif loftslagsbreytinga og er óvissu háð. Ráðstefna aðildarríkja um rammisamning Sameinuðu þjóðanna um loftslagsbreytingar (UNFCCC) í Kaupmannahöfn árið 2009 tók til greina Kaupmannahafnarsamkomulagið, sem kallar á mat á innleiðingu þess fyrir 2015: „Það myndi fela í sér að íhuga að styrkja langtímamarkmiðið með því að bera saman við ýmis atriði sem vísindin hafa fram að færa, meðal annars í sambandi við hækkun hitastigs um 1,5 °C“ (°).

ESB hefur verið að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda og mun standa við Kyoto skuldbindingar sínar

Það krefst alheimsátaks að ná markmiðinu um að takmarka hnattræna hlýnun við 2 °C – þar á meðal umtalsverða frekari minnkun losunar GHIL í Evrópu. ESB bar ábyrgð á 11–12% af heildarlosun GHIL árið 2008 ⁽⁹⁾ – en er einungis með 8% af íbúum jarðar. Samkvæmt núverandi spám sem taka mið af fólksfjölgun og þróun hagkerfa um heim allan, mun prósentuhlutfall Evrópu minnka, eftir því sem útblástur frá rísandi hagkerfum mun halda áfram að aukast ⁽¹⁰⁾.

Árleg losun GHIL í ESB árið 2008 samsvaraði um 10 tonnum af jafngildi CO₂ á hvern íbúa ⁽¹¹⁾. Miðað við heildarútbástur er ESB í þriðja sæti á eftir Kína og Bandaríkjunum ⁽¹²⁾. Á sama tíma eru vísbendingar um að það sé að eiga sér stað aðskilnaður milli losunar GHIL í ESB og hagþróunar – mæld sem verg landsframleiðsla (GDP) – þegar til lengri tíma er litið. Losun fyrir hverja GDP einingu dróst saman um þriðjung í ESB-27 á milli árána 1990 og 2007 ⁽¹¹⁾.

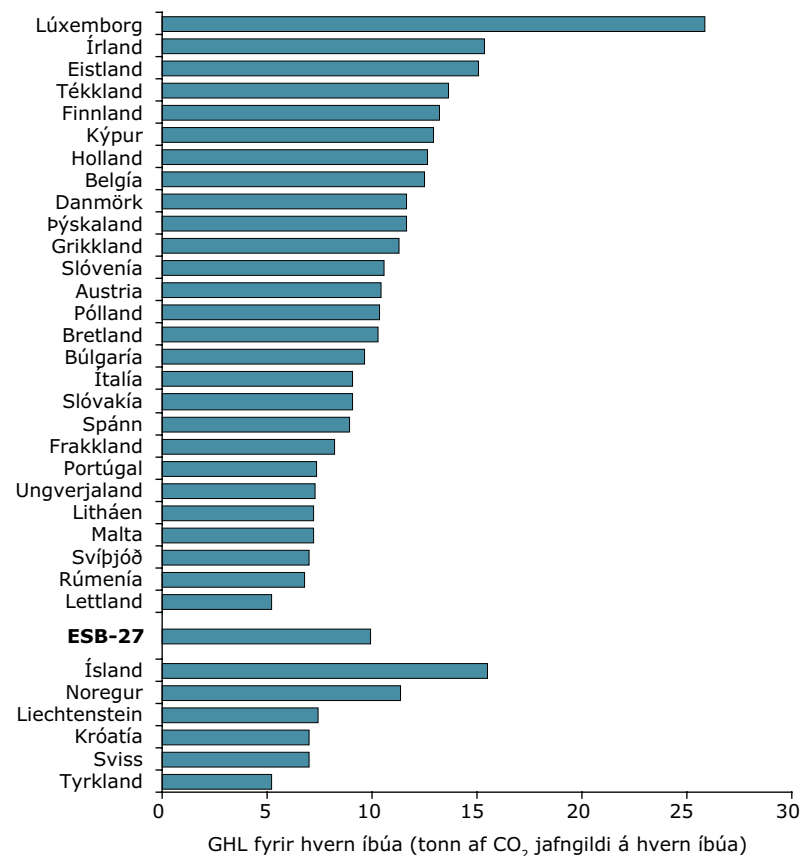
Þess ber að geta að þessar losunartölur endurspeglar einungis losun á landsvæði ESB, reiknað út samkvæmt samþykktum alþjóðlegum viðmiðunarreglum UNFCCC. Framlag Evrópu til losunar á heimsvísu gæti verið meira ef innflutningur á vöru og þjónustu til Evrópu með „innbyggðri kolefnislosun“ er tekið með í reikninginn.

Núverandi gögn um losun staðfesta að ESB-15 löndin eru á áætlun við að ná sameiginlegu markmiði sínu um að draga úr losun um 8% miðað við viðmiðunarárið – 1990 fyrir flest lönd – á fyrsta skuldbindingartímabili Kyoto-bókunarinnar: árin 2008–2012. Samdráttur innan ESB-27 hefur jafnvel verið enn meiri en hjá ESB-15, innlend losun GHIL dróst saman um það bil 11% milli árána 1990 og 2008 ⁽¹²⁾ ⁽¹¹⁾.

Þess er vert að geta að UNFCCC og Kyotobókunin taka ekki til allra GHIL. Ýmis efni sem stjórnað er af Montreal-bókuninni, svo sem freonefni (CFC) eru einnig öflugar GHIL. Að binda endi á notkun

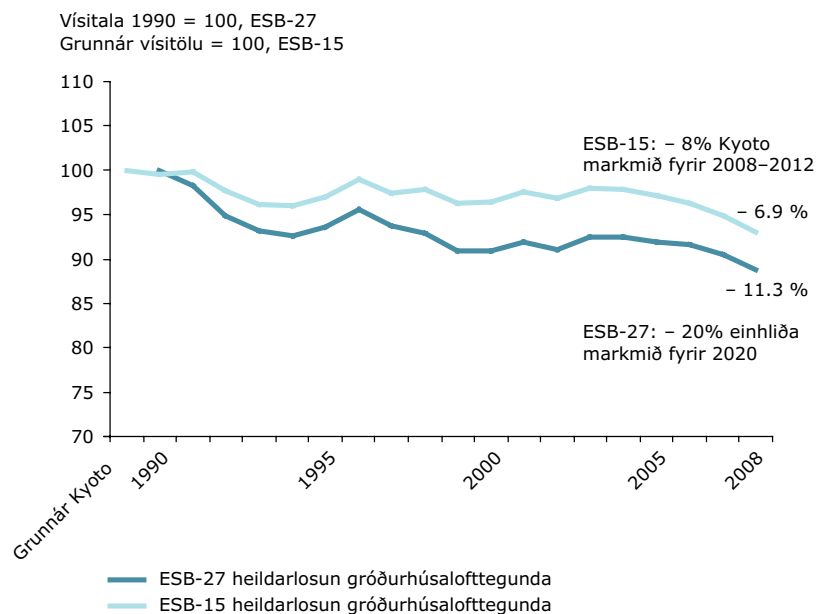
óson-eyðandi efna (ODS) samkvæmt Montrealbókuninni hefur átt óbeinan þátt í að draga verulega úr losun GHIL: þetta hefur dregið meira úr losun GHIL á heimsvísu en væntanleg minnkun samkvæmt ákvæðum Kyotobókunarinnar við lok árs 2012 ⁽¹³⁾.

Mynd 2.2 Losun gróðurhúsalofttegunda sem tonn af CO₂ jafngildi á hvern íbúa eftir löndum árið 2008



Heimild: EEA.

Mynd 2.3 Landsbundin losun GHG í ESB-15 og ESB-27 milli 1990 og 2008 (%)



Heimild: EEA.

Ólíkar niðurstöður eftir geirum hvað varðar þróun í losun gróðurhúsalofttegunda

Meginuppspretta GHG útblásturs af mannavöldum er bruni jarðefnaeldsneytis til raforkuframleiðslu, samgangna, iðnaðar og heimilisnota – sem samsvarar um tveimþriðju hlutum heildarútblásturs á heimsvísu. Aðrar uppsprettur eru meðal annars eyðing skóga – sem samsvarar um fimmtingi – landbúnaður, urðun úrgangs og notkun flúorgastegunda til iðnaðar. Á heildina litið, stendur orkuneysla – framleiðsla hita og orku og neysla í iðnaði, samgöngum og til heimilisnota – fyrir um 80% af GHG losun ESB ríkja (⁹).

Saga losunar GHG í ESB undanfarin 20 ár sýnir leitni í tvær gagnstæðar áttir (¹¹).

Annars vegar hefur útblástur *aukist* af ýmsum ástæðum, svo sem

- aukningu í raforkuframleiðslu og hita í varmaorkuverum, sem hefur aukist bæði í magni og hlutfallslega í samanburði við aðrar uppsprettur;
- hagvexti í framleiðsluiðnaði;
- vaxandi farþega- og fragtflutningum;
- vaxandi hlutdeild samgangna á vegum borið saman við aðrar samgönguleiðir;
- vaxandi fjölda heimila;
- og lýðfræðilegra breytinga á undanförunum áratugum.

Hins vegar hefur útblástur *minnkað* á sama tíma vegna þátta á borð við:

- bætt orkuskilvirkni, sérstaklega í iðnaði og í orkuframleiðslu;
- bætt orkuskilvirkni ökutækja;
- bætt meðhöndlun úrgangs og aukin söfnun á hauggasi frá urðunarstöðum (úrgangsgeirinn náði mestum hlutfallslegum samdrætti);
- samdráttar í útblæstri frá landbúnaði (yfir 20% síðan 1990);
- skipti úr kolum yfir í eldsneyti sem mengar minna, aðallega gas og lífmassa, til framleiðslu rafmagns og hita;
- og að hluta til vegna efnahagsumbóta í austanverðum aðildarríkjum ESB snemma á tíunda áratug síðustu aldar.

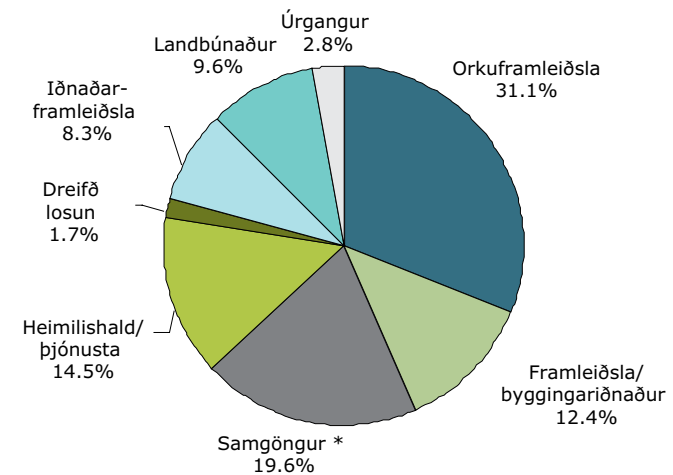
Þróun í losun GHJ hjá ESB milli 1990 og 2008 var stjórnað af tveim stærstu losunarríkjunum, Þýskalandi og Bretlandi, sem saman báru ábyrgð á meira en helmingi samdráttar innan ESB. Umtalsverður samdráttur náðist einnig hjá sumum ESB-12 ríkjum, svo sem Búlgaríu, Tékklandi, Póllandi og Rúmeníu. Þessi heildarminnkun var skekkt að hluta til með aukningu útblásturs á Spáni og í minna mæli, á Ítalíu, Grikklandi og Portúgal⁽⁹⁾.

Meginlínurnar eru að útblástur frá stórum uppsprettum hefur dregist saman, en á sama tíma eykst útblástur umtalsvert frá ýmsum færanlegum og/eða dreifðum uppsprettum, einkum þeim sem tengjast samgöngum.

Samgöngur eru geiri sem enn veldur vandræðum hvað varðar útblástur. Útblástur GHJ vegna samgangna jókst um 24% milli árana 1990 og 2008 innan ESB-27, fyrir utan útblástur frá alþjóðlegum flug- og sjósamgöngum⁽⁹⁾. Á meðan vöruflutningar með lestum og eftir vatnaleiðum og skipaskurðum drógust saman, jókst fjöldi bíla í ESB-27 – fjöldi bílaeigenda – um 22%, eða um 52 milljón bíla milli 1995 og 2006⁽¹⁴⁾.

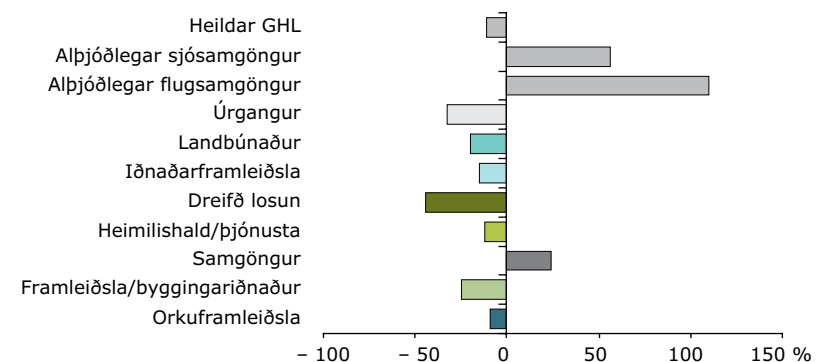
Mynd 2.4 Losun gróðurhúsalofttegunda í ESB-27 eftir geirum árið 2008, og breytingar milli 1990 og 2008

Heildarlosun gróðurhúsalofttegunda eftir geirum í ESB-27, 2008



* Tekur ekki með alþjóðlegar flug- og sjósamgöngur (6% af heildar GHJ útblæstri)

Breyting 1990–2008 (%)



Athugið: Útblástur frá alþjóðlegum flug- og sjósamgöngum, sem voru ekki hluti af Kyotobókuninni, eru ekki með í efri með í myndinni. Ef tekið með í heildarmagni, væri hlutdeild samgangna um 24% af heildarlosun GHJ í ESB-27 árið 2008.

Heimild: EEA.

Reitur 2.1 Í átt að auðlindaskilvirku samgöngukerfi

Aukin losun gróðurhúsalofttegunda í samgöngugeiranum – ásamt fjölmörgum öðrum umhverfisáhrifum samgangna – tengjast enn náið hagvexti.

Árleg skýrsla samgöngu- og umhverfis tilkynningakerfis EEA (TERM) birtir árangur og skilvirkni við að samtvinna stefnumótun í samgöngumálum og umhverfismálum. Í skýrslunni var bent á eftirfarandi tilhneigingar og niðurstöður fyrir árið 2009:

- Fragtflutningar eru að vaxa aðeins hraðar en hagkerfið. Fragtflutningar á vegum og sjó jukust mest í ESB-27 (47% og 35% í hvoru tilfelli fyrir sig, milli árána 1997 og 2007). Hlutdeild fragtflutninga með lestum og eftir vatnaleiðum dróst saman á sama tímabili.
- Ferðir fólks héldu áfram að aukast innan ESB, en hægar en hagkerfið. Af fólksflutningum jukust flugamgöngur hlutfallslega mest, um 48% milli árána 1997 og 2007. Að ferðast með bílum var ráðandi ferðamáti, stóð fyrir 72% af öllum farþega kílómetrum í ESB-27.
- Losun gróðurhúsalofttegunda frá samgöngum (að undanskildum alþjóðlegum flug- og sjósamgöngum) óx um 28% milli árána 1990 og 2007 í EEA löndum (um 24% í ESB-27) og er nú um 19% af heildar losun.
- Innan Evrópusambandsins eru Svíþjóð og Þýskaland einu löndin sem eru á áætlun við að standa við viðmiðunarmarkmið sín fyrir 2010 um notkun lífræns eldsneytis (sjáð einnig umfjöllun í tengslum við framleiðslu á lífrænu eldsneyti í 6. kafla).
- Þrátt fyrir nýlegan samdrátt í losun loftmengandi efna, var mesta losun nituroxíða og næst mesta losun svífryks árið 2007 vegna vegasamgangna (sjá einnig 5. kafla).
- Umferð á vegum er enn langstærsta uppspretta samgönguhávaða. Búist er við að aukinn fjöldi fólks verði fyrir skaðlegum hávaða, sérstaklega að nóttu til, nema skilvirk stefnumótun um hávaða komi til og innleidd að fullu (sjá einnig 5. kafla).

Í skýrslunni er komist að þeirri niðurstöðu að til að taka umhverfissjónarmið inn í stefnumótun í samgöngumálum þurfi sýn á það hvernig samgöngukerfi eigi að vera um miðja 21. öldina. Ferlið við að koma á fót nýrri sameiginlegri stefnumótun í samgöngumálum er í raun um að skapa þessa sýn og svo hanna stefnu til að ná henni fram.

Heimild: EEA ^(b).

Horft fram til 2020 og lengra: ESB er að ná smá árangri

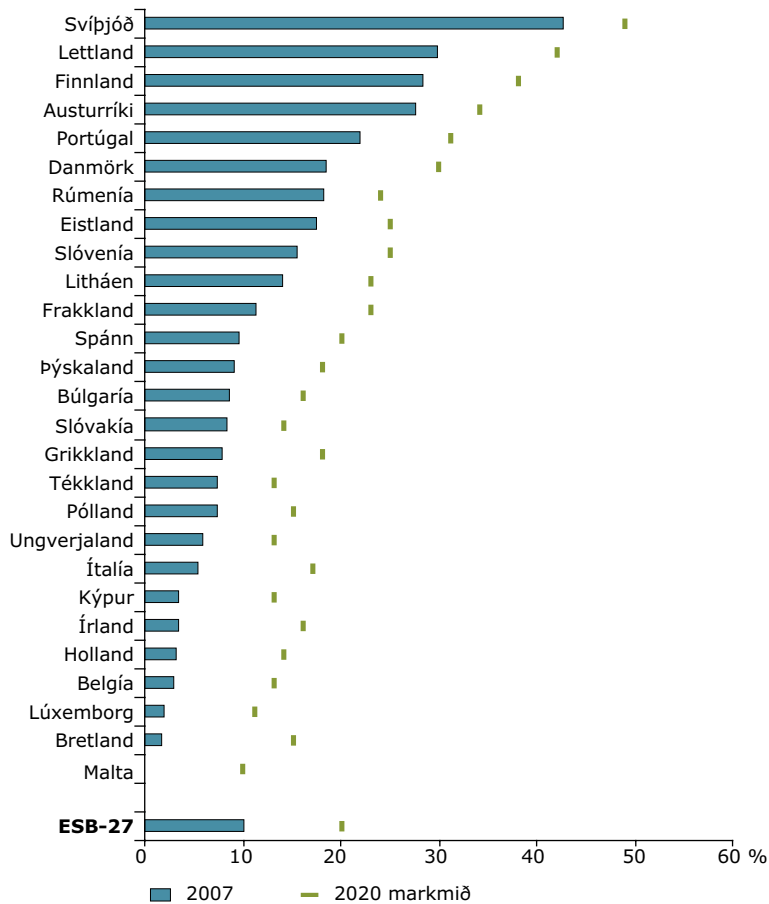
Í *Loftslags- og orkuáætlun sinni* ⁽¹⁵⁾, hefur ESB skuldbundið sig til að draga enn frekar út losun um (að minnsta kosti) 20% frá því sem var árið 1990 fyrir árið 2020. Enn fremur mun ESB skuldbinda sig til að draga úr losun um 30% fyrir árið 2020, að því gefnu að önnur þróuð ríki skuldbindi sig til sambærilegs samdráttar í losun og að þróunarriki taki fullnægjandi þátt í samræmi við skyldur þeirra og getu í hverju tilfelli fyrir sig. Sviss og Liechtenstein (bæði 20–30% samdráttur) sem og Noregur (30–40%) hafa tekið á sig sambærilegar skuldbindingar.

Núverandi vísbendingar um þróun sýna að ESB-27 eru að ná árangri að 2020 markmiðum sínum um minnkun losunar. Spár Framkvæmdastjórnar Evrópusambandsins gefa til kynna að losun ESB myndi árið 2020 vera 14% undir því sem hún var 1990, ef tekið væri með í reikninginn framkvæmd landsbundinna laga sem voru í gildi snemma árs 2009. Að því gefnu að loftslags- og orkuáætlunin sé innleidd að fullu, er búist við að ESB nái markmiði sínu um að draga úr losun GHG um 20% ⁽¹⁶⁾. Þess er vert að geta, að hluta samdráttarins mætti ná með því að nota sveigjanlegar aðferðir í viðskiptageirum sem og öðrum geirum ^(E).

Tengd lykilaðriði fela í sér stækkun og styrkingu á *viðskiptakerfi ESB með losunarheimildir* ⁽¹⁷⁾, ásamt því að binda í lög markmið um að auka hlutdeild endurnýjanlegrar orku í 20% af allri orkunotkun, þar með talið 10% hlutdeild í samgöngugeiranum, samanborið við heildarhlutdeild undir 9% árið 2005 ⁽¹⁸⁾. Það gefur góða von að hlutdeild endurnýjanlegra orkugjafa í orkuframleiðslu hefur farið vaxandi og orkuframleiðsla með notkun lífmassa, vindhverfla og sólarorku sérstaklega hefur vaxið umtalsvert.

Takmörkun hlýnunar jarðar við minna en 2 °C til langs tíma og að draga úr losun GHG á heimsvísu um 50% eða meira árið 2050 miðað við 1990, er almennt talið handan þess sem hægt er að ná fram með stígvaxandi samdrætti í losun. Að auki er einnig líklegt að það krefjist kerfisbundinna breytinga á því hvernig við framleiðum og notum orku og hvernig við framleiðum og neytum orkufrekra vara. Þar af leiðandi er þörf á frekari umbótum bæði hvað varðar orkuskilvirkni og skilvirkni í orkunotkun sem lykilaðriði í áætlunum um GHG útblástur.

Mynd 2.5 Hlutdeild endurnýjanlegrar orku í ESB-27 árið 2007 miðað við 2020 markmiðin (%)



Heimild: EEA, Hagstofa Evrópusambandsins.

Innan ESB komu til umtalsverðar umbætur í orkuskilvirkni í öllum geirum vegna tækniþróunar í, t.d. iðnaðarframleiðslu, bíl vélum, upphitun húsa og raftækjum. Einnig eru möguleikar fyrir langtíma umbætur í orkuskilvirkni bygginga í Evrópu ⁽¹⁹⁾. Í víðara samhengi geta snjall-tæki og snjall-dreifikerfi einnig aðstoðað við að bæta almenna skilvirkni rafkerfa og gera óskilvirka orkuframleiðslu sjaldgæfari með því að draga úr hámarksálagi.

Reitur 2.2 Að endurhugsa orkukerfi – ofur-dreifikerfi og snjall-dreifikerfi

Til að gera það kleift að innleiða í miklu magni ósamfellda raforkuframleiðslu úr endurnýjanlegum orkugjöfum, þurfum við að endurhugsa hvernig við flytjum orku frá orkuframleiðanda til notanda.

Búist er við að hluti breytinganna komi frá því að gera mögulegt að framleiða orku langt frá notendum og flytja hana á skilvirkan hátt milli landa og yfir höf. Verkefni svo sem DESERTEC verkefnið ^(c), verkefni landa við Norðursjó um dreifikerfi á hafi úti ^(d) og sólarokúáætlun Miðjarðarhafsins ^(e) eru miðuð að því að takast á við þetta mál og standa fyrir samvinnu milli ríkisstjórna og einkageirans.

Slík ofur-dreifikerfi ættu að styðja við ávinning af snjall-dreifikerfi. Snjall-dreifikerfi geta gert neytendum kleift að vera upplýstari um neysluhegðun sína og veitt þeim vald til að breyta því á virkan hátt. Þessi tegund kerfa getur einnig aðstoðað við dreifingu rafknúinna ökutækja og stuðlað að stöðugleika og lífvænleika slíkra dreifikerfa ^(f).

Til langs tíma litið geta slík dreifikerfi dregið úr framtíðar fjárfestingum sem þörf er á til að uppfæra skiptikerfi Evrópu.

Heimild: EEA.

Áhrif loftslagsbreytinga og veikleikar eru mismunandi eftir svæðum, geirum og samfélögum

Margir lykilloftslagsvísar eru nú þegar að færast úr því mynstri náttúrulegs breytileika sem samtíma samfélög og hagkerfi hafa þróast og þrífist innan.

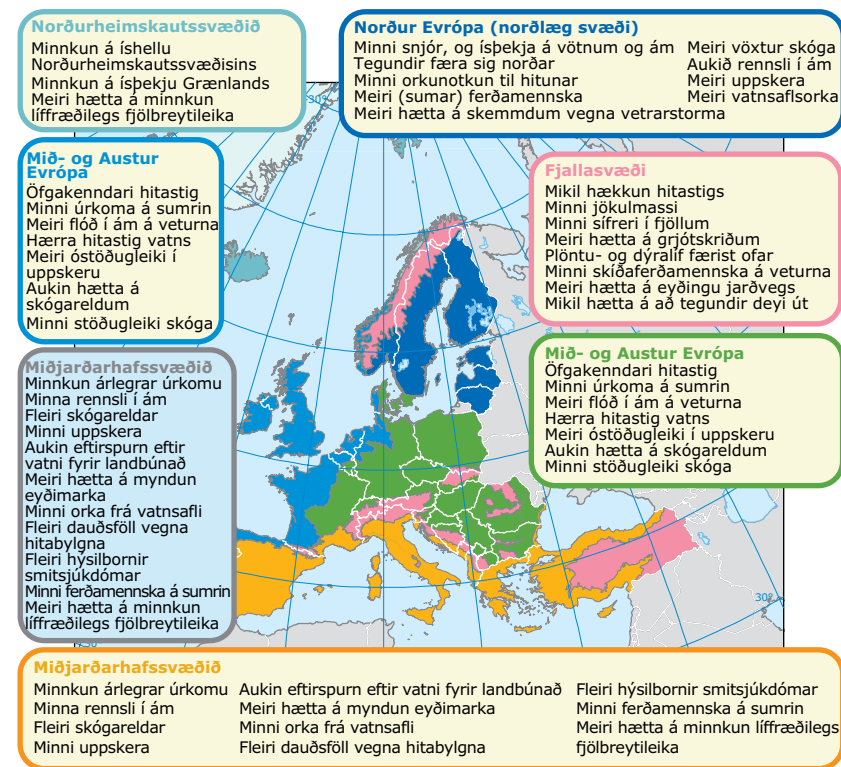
Meginafleiðingar loftslagsbreytinga sem búist er við í Evrópu eru meðal annars aukin hætta á flóðum á ströndum og ám, þurrkum, minnkun á líffræðilegum fjölbreytileika og skaða á atvinnugeirum svo sem orkuframleiðslu, skógrækt, landbúnaði og ferðaþjónustu⁽⁶⁾. Í sumum geirum geta ný tækifæri komið upp svæðisbundið, að minnsta kosti í ákveðinn tíma, svo sem aukin landbúnaðarframleiðsla og skógrækt í norðanverðri Evrópu. Spár um loftslagsbreytingar gefa til kynna að hentugleiki sumra svæða fyrir ferðaþjónustu – sérstaklega við Miðjarðarhafið – geti minnkað á sumrin, en gæti færst yfir á aðrar árstíðir. Á sama hátt geta komið fram tækifæri til að auka ferðaþjónustu í norðanverðri Evrópu. Ef lítið er til lengri tíma og í ljósi fleiri ófgatilvika er líklegt að neikvæð áhrif muni vera ráðandi víða í Evrópu⁽⁶⁾.

Það er búist við að afleiðingar loftslagsbreytinga verði mismunandi í Evrópu, með miklum áhrifum við botn Miðjarðarhafsins, Norð-vestur Evrópu, Norðurheimskautssvæðinu og á fjalllendi. Fyrir botni Miðjarðarhafsins er búist við að hlýnun og minni úrkoma auki á viðkvæmni fyrir þurrkum, skógareldum og hitabylgjum. Á sama tíma, í Norð-vestur Evrópu, standa láglend strandsvæði frammi fyrir hækkun sjávarborðs og auknum líkum á fárviðrum. Spáð er hlýnun yfir meðaltali á Norðurheimskautssvæðinu, sem leggur sérstakt álag á mjög svo viðkvæm vistkerfi þess. Viðbótar álag á umhverfið getur skapast við auðveldara aðgengi að olíu- og gaslindum, sem og nýjum skipaleiðum, samhliða því að ísbreiðan minnkar⁽²⁰⁾.

Fjallasvæði standa frammi fyrir umtalsverðum vandamálum, til að mynda minnkandi snjó, hugsanlega neikvæðum áhrifum á ferðaþjónustu að vetri til og mikillar fækkunar tegunda. Að auki getur minnkun sífrera á fjallasvæðum skapað vandamál fyrir innviði þar sem vegir og brýr munu hugsanlega ekki standast það. Nú þegar eru flestir jöklar í fjöllum Evrópu á undanhaldi – sem hefur einnig áhrif á stjórnun vatnsauðlinda á svæðum fyrir neðan⁽²¹⁾. Í Ölpunum,

til dæmis, hafa jöklar tapað um tveim þriðju af magni sínu síðan um miðjan 6. áratug 19. aldar og tekið hefur verið eftir hröðun undanhalds jökla síðan á 9. áratug 20. aldar⁽⁶⁾. Á sama hátt eru svæði sem eru líkleg til flóða frá hafi og ám sérstaklega viðkvæm fyrir loftslagsbreytingum sem og borgir og þéttbýli.

Kort 2.1 Lykil fortíðar áhrif og spáð áhrif loftslagsbreytinga á megin líflandafræðileg svæði Evrópu



Heimild: EEA; JRC; WHO⁽⁹⁾.

Því er spáð að loftslagsbreytingar hafi mikil áhrif á vistkerfi, vatnsauðlindir og heilsu manna

Því er spáð að loftslagsbreytingar spili veigamikil hlutverk í minnkun líffræðilegs fjölbreytileika og leggi starfsemi vistkerfa í hættu. Loftslagsbreytingum má kenna um, t.d. dreifingu margra evrópskra plöntutegunda upp á við og til norðurs. Það er fyrirséð að þessar tegundir þurfi, til að lifa af, að færa sig um mörg hundruð kílómetra til norðurs á þessari öld – sem er ekki mögulegt í öllum tilfellum. Hraði loftslagsbreytinga ásamt sundurliðun vistsvæða, sem er afleiðing fyrirstaðna á borð við vegi og önnur mannvirki, mun líklega hefta flutning margra plöntu- og dýrategunda og getur leitt til breytinga á samsetningu tegunda og áframhaldandi minnkun á líffræðilegum fjölbreytileika í Evrópu.

Tímasetning árstíðabundinna viðburða, lífsferlar plöntu- og dýrahópa – bæði á jörðu og í hafi – breytast með loftslagsbreytingum⁽⁶⁾. Fylgst er með og spáð er fyrir breytingum á árstíðabundnum viðburðum, blómgunartíma og uppskerutíma í landbúnaði. Breytingar á lífsferlum hefur einnig lengt ræktunartímabil margra plantna í landbúnaði á norðlægum slóðum undanfarna áratugi, og gert kleift að innleiða nýjar tegundir sem ekki gátu vaxið þar áður. Á sama tíma hefur ræktunartími styst á suðrænum slóðum. Fyrirséð er að slíkar breytingar á hringrás landbúnaðaruppskeru haldi áfram – og mun hugsanlega hafa mikil áhrif á starfshætti í landbúnaði^(c) ⁽⁶⁾.

Á sama hátt er búist við að loftslagsbreytingar hafi áhrif á vatnavistkerfi. Hækkun hitastigs í yfirborðsvatni getur haft margs konar áhrif á gæði vatns og þar með á neyslu. Þetta felur í sér meiri líkur á þörungablóma og að ferskvatnstegundir færi sig norðar, sem og breytingar á lífsferlum. Einnig er líklegt í vatnsvistkerfum að loftslagsbreytingar hafi áhrif á landfræðilega dreifingu svifdýra og fiska, til dæmis breyting á tímasetningu vorblóma hjá plöntusvifi, sem leggur meiri þrýsting á fiskistofna og tengda efnahagslega starfsemi.

Enn ein hugsanlega mikil áhrif loftslagsbreytinga, ásamt breytingum á notkun lands og starfsháttum við vatnabúskap, er hröðun í hringrás vatns – vegna breytinga á hitastigi, úrkomu, jöklum og snjóþekju.

Almennt séð er rennsli í ám að aukast í norðri og að minnka í suðri, tilhneiging sem er spáð að aukist með aukinni hnattrænni hlýnun. Einnig er spáð fyrir um miklar árstíðabundnar breytingar, með minna rennsli á sumrin og meira rennsli á veturna. Búist er við að þurrkar og vatnsálag aukist á sumrin sem afleiðing af því, sérstaklega í Suður-Evrópu. Spáð er fyrir um tíðari flóð á mörgum vatnasvæðum, sérstaklega á veturna og á vorin, þrátt fyrir að áætlanir um tíðni og magn flóða séu enn óljósar.

Á meðan upplýsingar um áhrif loftslagsbreytinga á jarðveg og margvíslegar tengdar upplýsingar eru mjög takmarkaðar, er líklegt að breytingar verði á lífeðlisfræðilegu eðli jarðvegs vegna fyrirséðrar hlýnunar, breytingar á magni og tíðni úrkomu og alvarlegri þurrka. Slíkar breytingar geta minnkað lífrænt kolefni í jarðvegi – og aukið umtalsvert á CO₂ losun. Aukinn breytileiki í úrkomumynstri og magni er líklegur sem gerir jarðveg viðkvæmari fyrir rofi. Spár sýna umtalsverða minnkun á rakastigi jarðvegs á sumrin við Miðjarðarhafið og aukningu í Norð-austur Evrópu⁽⁶⁾. Ennfremur geta langir þurrkatímar vegna loftslagsbreytinga átt þátt í eyðingu jarðvegs og aukið hættu á eyðimerkurmyndun á hluta Miðjarðarhafssvæðisins og í Austur-Evrópu.

Einnig er fyrirséð að loftslagsbreytingar auki hættur fyrir heilsu manna t.d. vegna hitabylgna og veðurtengdra sjúkdóma (sjá 5. kafla fyrir ítarlegri umfjöllun). Þetta undirstrikar þörfina fyrir undirbúning, vitundarvakningu og aðlögun⁽²²⁾. Hætturnar tengjast að miklu leyti mannlegri hegðun og gæðum heilbrigðisþjónustu. Ennfremur geta faraldrar hýsilsmitsjúkdóma og sumra sjúkdóma sem berast með vatni og mat orðið tíðari með hækkandi hitastigi og tíðari öfgaviðburðum⁽⁶⁾. Í sumum hlutum Evrópu, getur dauðsföllum vegna kulda fækkað með hækkandi hitastigi. Neikvæð áhrif hækkandi hitastigs eru þó talin munu vega þyngra⁽⁶⁾.

Það er mikil þörf á einarðri aðlögun Evrópu til að byggja upp þol gegn loftslagsáhrifum

Jafnvel þó ráðstafanir Evrópu og ríkja heims til að draga úr losun á komandi áratugum takist, verður samt þörf á aðlögunarráðstöfunum til að takast á við óumflýjanleg áhrif loftslagsbreytinga. „Aðlögun“ er skilgreind sem aðlögun náttúrulegra eða mannlegra kerfa við raunverulegar eða viðbúnar loftslagsbreytingar eða áhrif þeirra til að draga úr skaða eða nýta jákvæð tækifæri ⁽²³⁾.

Aðlögunarráðstafanir eru meðal annars tæknilegar lausnir („gráar“ ráðstafanir); aðlögunarmöguleikar á grundvelli vistkerfa („grænar“ ráðstafanir); og atferlislegar-, stjórnunarlegar- og stefnumótunarnálganir („mjúkar“ ráðstafanir). Raunhæf dæmi um aðlögunarráðstafanir eru meðal annars snemmbúin viðvörunarkerfi í tengslum við hitabylgjur, áhættustjórnun vegna þurrka og vatnsskorts, stjórnun á eftirspurn eftir vatni, fjölbreytt uppskera, flóðavarnir á ströndum og ám, áhættustjórnun á stórslysahættu, fjölbreytt hagkerfi, tryggingar, stjórnun á landnotkun og styrking grænna innviða.

Þessar ráðstafanir þurfa að endurspeglar hversu svæði eru misjafnlega viðkvæm fyrir loftslagsbreytingum. Það sama á við um efnahagsgeira sem og samfélagsþróun – sérstaklega eldra fólk og lágtekjuheimili, sem eru berskjaldaðri en aðrir. Ennfremur skal ekki skilgreina ráðstafanir sem mörg einstök verkefni, heldur sem lið í víðtækari ráðstöfunum til að minnka áhættu yfir heila geira, þar á meðal vatnastjórnun og varnir á strandsvæðum.

Kostnaður aðlögunar í Evrópu getur hugsanlega orðið mikill – og getur numið milljörðum evra á ári til skemmri- og lengri tíma lítið. Hins vegar er fjárhagslegt mat á kostnaði og hagkvæmni háð talsverðri óvissu. Engu að síður hefur mat á aðlögunarmöguleikum gefið til kynna að tímanlegar aðlögunarráðstafanir séu skynsamlegar út frá efnahagslegu, samfélagslegu og umhverfislegu sjónarmiði, þar sem þær geta dregið umtalsvert úr hugsanlegum skaða og borgað sig margfalt samanborið við aðgerðaleyfi.

Almennt séð eru ríki meðvituð um þörfina á að aðlagast loftslagsbreytingum og 11 ESB ríki hafa tekið upp landsbundnar aðlögunaráætlanir vorið 2010 ^(H). Innan ESB, er Hvít skýrsla um

Tafla 2.1 Fólk í flóðahættu, kostnaður vegna tjóns og aðlögunar innan ESB-27, án aðlögunar og með aðlögun

	Fólk í flóðahættu (þúsund/ár)		Aðlögunar-kostnaður (milljarðar EUR/ár)		(Afgangs) kostnaður vegna skaða (milljarðar EUR/ár)		Heildar-kostnaður (milljarðar EUR/ár)	
	Án aðlögunar	Með aðlögun	Án aðlögunar	Með aðlögun	Án aðlögunar	Með aðlögun	Án aðlögunar	Með aðlögun
A2								
2030	21	6	0	1.7	4.8	1.9	4.8	3.6
2050	35	5	0	2.3	6.5	2.0	6.5	4.2
2100	776	3	0	3.5	16.9	2.3	16.9	5.8
B1								
2030	20	4	0	1.6	5.7	1.6	5.7	3.2
2050	29	3	0	1.9	8.2	1.5	8.2	3.5
2100	205	2	0	2.6	17.5	1.9	17.5	4.5

Athugið: Tvenns konar aðstæður eru greindar, á grundvelli IPCC A2 og B1 útblásturs aðstæðna.

Heimild: EEA, ETC Loft og loftslagsbreytingar ^(H) ^(I).

aðlögun ESB ⁽²⁴⁾ fyrsta skref í átt að aðlögunaráætlun til að bregðast við áhrifum loftslagsbreytinga og samanstendur af aðgerðum ríkja, svæða og jafnvel staðbundið. Samþætting aðlögunar í stefnumótun á sviði umhverfismála og einstakra geira – svo sem þeirra er tengjast vatni, náttúruvernd og líffræðilegum fjölbreytileika – er mikilvægt markmið.

Hins vegar er viðurkennt í Hvítu skýrslu um aðlögun ESB, að takmörkuð þekking sé helsta hindrunin og hún kallar eftir breiðari þekkingargrunni. Til að takast á við þekkingarglappur á þessu sviði er fyrirséð stofnun *evrópskrar upplýsingamiðlunar um loftslagsbreytingar, veikleika og aðlögun*. Markmiðið er að efla og hvetja til miðlunar á upplýsingum og reynslu um góðar aðlögunaráætlingar milli allra sem eiga aðild.

Viðbrögð við loftslagsbreytingum hefur einnig áhrif á önnur umhverfisvandamál

Loftslagsbreytingar eru afleiðing einna mestu markaðsmistaka sem heimurinn hefur séð ⁽²⁵⁾. Málefnið er nátengt öðrum umhverfismálefnum sem og víðtækri samfélagslegri og efnahagslegri þróun. Að bregðast við loftslagsbreytingum, með því að draga úr þeim eða aðlagast þeim, getur og ætti því ekki að vera einangrað verkefni – þar sem viðbrögðin munu eflaust hafa áhrif á önnur umhverfismál bæði beint og óbeint (sjá 6. kafla).

Samvirkni milli aðlögunar og úrræða til að draga úr losun er möguleg (til dæmis ef litið er til stjórnunar lands og sjávar) og aðlögun getur stuðlað að auknu þoli gegn öðrum umhverfisvandamálum. Á sama tíma skal forðast „and-aðlögun“; þetta vísar til ráðstafana sem eru annaðhvort í röngu hlutfalli við vandamálið, óhagkvæmar eða skarast á við önnur stefnumótunarmarkmið til langs tíma litið (svo sem framleiðsla á gervisnjó eða loftræsting í stað markmiða um að draga úr losun) ⁽²¹⁾.

Margar aðgerðir til að draga úr loftslagsbreytingum munu verða til hagsbóta fyrir umhverfið svo sem að minnka útblástur jarðefnaeldsneytisvéla. Einnig er búist við að þessi minnkun á útblæstri leiði til minni álags á almannaheilbrigðiskerfi og vistkerfi, t.d. með minni loftmengun í þéttbýli eða minna sýruálagi ⁽⁶⁾.

Stefnumótun í loftslagsmálum er þegar farin að hafa áhrif á heildarkostnað við að draga úr mengun sem þörf er á til að ná markmiðum þemaáætlunar ESB um loftmengun ⁽²⁶⁾. Það hefur verið bent á að samvirkni áhrifa áætlana um loftgæði skili umtalsverðum skilvirkniságóða með því að draga úr svifryki og undanförum ósons til viðbótar við að minnka CO₂ og önnur langlífíð GHG ⁽²⁷⁾.

Innleiðing ráðstafana til að takast á við loftslagsbreytingar mun líklega skila talsverðu hagræði hvað varðar loftmengun fyrir árið 2030. Þetta er felur meðal annars í sér um 10 milljarða evra á ári lægri heildarkostnað við að draga úr loftmengun og minni skaðleg áhrif á lýðheilsu og vistkerfi ⁽¹⁾ ⁽²⁸⁾. Þetta á sérstaklega við hvað varðar nituroxíð (NO_x), brennisteinsdíoxíð (SO₂), og svifryk.

Ennfremur getur minni útblástur á sóti og öðru svifryki – svo sem „svörtu kolefni“, kolefnis svifryki frá jarðefnaeldsneytisvéllum og bruna á lífefnamassa – haft umtalsverðan ávinning í för með sér bæði við að bæta loftgæði og að takmarka tengd hlýnunaráhrif. Útblástur svarts kolefnis í Evrópu á hlut í kolefnaseti á ís og snjó á Norðurheimskautssvæðinu, sem getur flýtt fyrir bráðnun íshellunnar og aukid á áhrif loftslagsbreytinga.

Aftur á móti er ekki víst að það sé jafn auðvelt á öðrum sviðum að tryggja samverkandi ávinning milli þess að takast á við loftslagsbreytingar og að bregðast við öðrum umhverfisvandamálum.

Það getur t.d. verið fórnarkostnaður milli innleiðingar mismunandi tegunda endurnýjanlegrar orku á stórum skala og umbóta í umhverfismálum í Evrópu. Dæmi um þetta eru meðal annars fórnarkostnaður milli vatnsaflsorkuframleiðslu og markmiða rammatilskipunar um vatn ⁽²⁹⁾, óbein áhrif landnotkunar á líforku framleiðslu sem getur dregið mikið úr eða eytt kolefnisávinningi ⁽³⁰⁾, og viðkvæm staðsetning vindorkuvera og stíflna hvað varðar áhrif á lífríki í sjónum og fuglalíf.

Á móti kemur að aðlögunar- og ráðstafanir vegna loftslagsbreytinga sem taka mið af sjónarhorni vistkerfa hafa möguleikann á að leiða til ávinnings fyrir alla aðila þar sem þær bæði veita fullnægjandi viðbrögð við vandamálum tengdum loftslagsbreytingum og miða að því að viðhalda náttúruauðæfum og vistkerfaþjónustu til langs tíma litið (6. og 8. kafla).



3 Náttúruvernd og líffræðilegur fjölbreytileiki

Minnkun á líffræðilegum fjölbreytileika rýrir náttúruauðafi og vistkerfapjónustu

„Líffræðilegur fjölbreytileiki“ tekur til allra lífvera sem finna má í andrúmsloftinu, á landi og í vatni. Allar tegundir hafa hlutverk og veita „lífefnið“ sem við treystum á: frá smæstu gerlum í jarðvegi til stærstu spendýra í sjónum ⁽¹⁾. Fjórar helstu grunneiningar líffræðilegs fjölbreytileika eru erfðafni, tegundir, búsvæði og vistkerfi ^(A). Verndun líffræðilegs fjölbreytileika er því grundvallaratriði fyrir velferð mannkyns og sjálfbæra nýtingu náttúruauðlinda ^(B). Enn fremur er það nátengt öðrum umhverfismállefnum, svo sem aðlögun að loftslagsbreytingum eða verndun heilsu fólks.

Líffræðilegur fjölbreytileiki Evrópu er undir miklum áhrifum frá starfsemi manna, svo sem landbúnaði, skógrækt, sjávarútvegi og einnig útþenslu þéttbýlis. Um það bil helmingur lands í Evrópu er ræktað, flestir skógar eru nýttir, og náttúruleg svæði eru í síauknum mæli skipt upp af þéttbýli og þróun innviða. Umhverfið í hafinu verður einnig fyrir miklum áhrifum, ekki bara af ósjálfbærum veiðum, heldur einnig af öðrum framkvæmdum svo sem olíu- og gasvinnslu á sjávarbotni, sand- og malarnámi, siglingum og vindorkubúum á hafi.

Nýting á náttúruauðlindum leiðir almennt til röskunar og breytinga á fjölbreytileika tegunda og búsvæða. Á hinn bóginn hefur landbúnaður einnig skapað búsvæði fyrir tegundir sem annars yrðu minna útbreiddar í náttúrulegu umhverfi. Að þessu leyti hafa víðtæk landbúnaðarmynstur, eins og finna má í hefðbundnu landbúnaðarlandslagi Evrópu, átt sinn þátt í meiri fjölbreytni tegunda miðað við það sem búast mætti við í algerlega náttúrulegum kerfum. Aftur á móti getur ofnýting leitt til rýrnunar náttúrulegra vistkerfa og að lokum til útrýmingar tegunda. Dæmi um slík vistfræðileg viðbrögð eru hrun fiskistofna vegna ofveiði, minnkun frjóbera vegna þéttbærs landbúnaðar og minni vatnssöfnun og aukin flóðahætta vegna eyðingar votlendis.

Með því að kynna til sögunnar hugtakið vistkerfaþjónusta, gjörbreytti „Þúsaldarmat á vistkerfum jarðar“⁽²⁾ umræðunni um líffræðilegan fjölbreytileika. Minnkun á líffræðilegum fjölbreytileika hefur síðan verið ómissandi hluti umræðunnar um velferð mannkyns og sjálfbærni lífstíls okkar, þar á meðal neyslumynsturs.

Minnkun á líffræðilegum fjölbreytileika getur þannig leitt til rýrnunar á „vistkerfaþjónustu“ og grafið undan velferð mannkyns.

Æ fleira bendir til þess að vistkerfaþjónusta sé undir miklu álagi á heimsvísu vegna ofnýtingar náttúruauðlinda auk loftslagsbreytinga af manna völdum⁽²⁾. Oft er litið á vistkerfaþjónustu sem sjálfgefinn hlut, en hún er í raun mjög viðkvæm. Til dæmis er jarðvegur grunnþáttur vistkerfa, hann hýsir fjölbreytt lífríki og veitir margskonar stoð- og stjórnanarlega þjónustu. Þrátt fyrir það er hann einungis, í mesta lagi, nokkurra metra þykkur (og oft talsvert minna) og verður fyrir rýrnun vegna rofs, mengunar, samþjöppunar og saltsöfnunar (sjá 6. kafla).

Þrátt fyrir að búist sé við að íbúafjöldi Evrópu muni haldast tiltölulega stöðugur næstu áratugin, er viðbúið að afleiðingar fyrir líffræðilegan fjölbreytileika vegna aukinnar eftirspurnar eftir matvælum, trefjum, orku og vatni ásamt breytingum á lífstíl muni koma í ljós (sjá 7. kafla). Frekari umbreyting yfirborðs jarðar og aukin notkun lands, bæði í Evrópu og á heimsvísu, getur haft neikvæð áhrif á líffræðilegan fjölbreytileika – beint, t.d. við eyðingu búsvæða og gjörnýtingu

Reitur 3.1 Vistkerfaþjónusta

Vistkerfi veita ýmsa nauðsynlega grunnþjónustu til sjálfbærrar nýtingar. Þær eru meðal annars:

- *Aðfangabjónusta* – með auðlindum sem nýttar eru beint af mönnum, svo sem matur, trefjar, vatn, hráefni, lyf;
- *Stoðþjónusta* – ferli sem óbeint gera kleift að nýta náttúruauðlindir, svo sem frumframleiðsla, frjóvgun;
- *Eftirlitsþjónusta* – náttúruleg kerfi sem stjórna loftslagi, hringrás næringarefna og vatns, stofnum meindýra, veita náttúrulegar flóðavarnir o.s.frv.;
- *Menningarleg þjónusta* – veitir ávinning sem fólk hefur af því að njóta umhverfisins í frístunda-, menningar- og andlegum tilgangi.

Í þessu rammaskipulagi er líffræðilegur fjölbreytileiki grunnstoð umhverfisins.

Heimild: Þúsaldarmat á vistkerfum jarðar⁽²⁾.

auðlinda, eða óbeint, t.d. vegna uppskiptingu búsvæða, þurrkun lands, ofauðgun, súrnun og önnur form mengunar.

Líklegt er að þróun í Evrópu hafi áhrif á mynstur landnotkunar og líffræðilegan fjölbreytileika á heimsvísu – eftirspurn eftir náttúruauðlindum í Evrópu fer nú þegar fram úr eigin framleiðslu. Vandamálið er því að minnka áhrif Evrópu á umhverfið og að viðhalda líffræðilegum fjölbreytileika á því stigi að vistkerfaþjónusta, sjálfbær nýting náttúruauðlinda og velferð mannkyns séu trygg.

Markmið Evrópu er að stöðva minnkun líffræðilegs fjölbreytileika og viðhalda vistkerfaþjónustu

Evrópa hefur sett sér það markmið að stöðva minnkun líffræðilegs fjölbreytileika fyrir 2010. Megin aðgerðir hafa beinst að völdum búsvæðum og tegundum í gegn um Natura 2000 netið, líffræðilegum fjölbreytileika almennt í dreifbýli, lífríki hafsins, ágengum framandi tegundum og aðlögun að loftslagsbreytingum⁽³⁾. 6. Endurskoðun EAP á miðju tímabili, árin 2006/2007, jók þrýsting á að gert yrði efnahagslegt mat á minnkun líffræðilegs fjölbreytileika. Það leiddi af sér verkefnið „Hagkerfi vistkerfa og líffræðilegs fjölbreytileika (TEEB)“⁽⁴⁾ (sjá 8. kafla).

Það verður sífellt ljósara að þrátt fyrir árangur á sumum sviðum, mun markmið 2010 ekki nást⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾.

Evrópuráðið studdi „langtíma sýn á líffræðilegan fjölbreytileika fyrir 2050“ og „2020 meginmarkmið“, sem var tekið upp af umhverfisnefnd ráðsins þann 15. mars 2010, um að „stöðva minnkun á líffræðilegum fjölbreytileika og rýrnun vistkerfaþjónustu í ESB fyrir árið 2020 og endurbýggja þau eins og unnt er og á sama tíma auka framlag ESB til að forða minnkun á líffræðilegum fjölbreytileika á heimsvísu“⁽⁹⁾. Takmarkaður fjöldi undirmarkmiða verða sett á grundvelli fyrirbyggjandi upplýsinga fyrir 2010⁽¹⁾.

Helstu verkfærin eru ESB tilskipanir um búsvæði og fugla⁽¹⁰⁾ ⁽¹¹⁾, sem miða að bættri vernd fyrir valdar tegundir og búsvæði. Um það bil 750 000 ferkílómetrar lands, meira en 17% af heildarlandsvæði Evrópu og meira en 160 000 ferkílómetrar af hafsvæði hafa nú verið tilnefnd samkvæmt þessum tilskipunum sem verndarsvæði innan

Natura 2000 netsins. Ennfremur er ESB með áætlun um græna innviði í undirbúningi ⁽¹²⁾, sem byggir á Natura 2000 og snertir verkefni í ákveðnum geirum og á landsvísu.

Annar meginþráður stefnumótunarvinnunnar er samþætting málefna líffræðilegs fjölbreytileika við stefnumótun fyrir samgöngur, orkuframleiðslu, landbúnað, skógrækt og sjávarútveg. Þetta miðar að því að draga úr beinum áhrifum frá þessum geirum, sem og draga úr álagi, svo sem skiptingu búsvæða, súrnun, ofauðgun og mengun.

Sameiginleg stefnumótun í landbúnaði (CAP) er það rammaskipulag innan geira innan ESB með hvað sterkust áhrif hvað þetta varðar. Ábyrgð á stefnumótun í skógrækt liggur fyrst og fremst hjá aðildarríkjunum samkvæmt dreifræðisreglunni. Varðandi sjávarútveg þá hafa komið fram tillögur um að samþætta umhverfissjónarmið frekar í Sjávarútvegsstefnu Evrópusambandsins. Aðrar meiriháttar yfirgripsmiklar stefnumótanir eru þemaáætlun um jarðveg, samkvæmt 6. EAP ⁽¹³⁾, tilskipun um loftgæði ⁽¹⁴⁾, tilskipun um hámark útblásturs ⁽¹⁵⁾, tilskipun um nitur ⁽¹⁶⁾, rammatilskipun um vatn ⁽¹⁷⁾ og rammatilskipun um stefnu í hafsmálum ⁽¹⁸⁾.

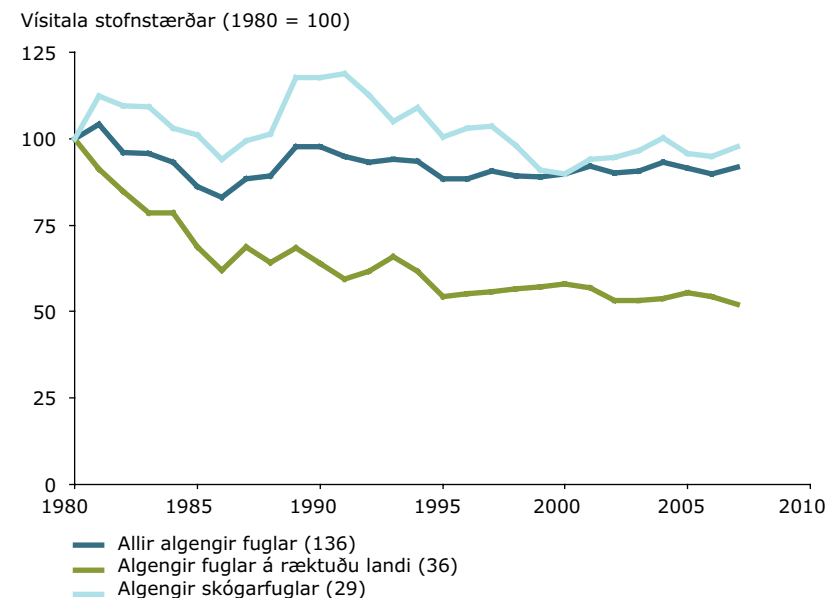
Líffræðilegur fjölbreytileiki er enn að minnka

Tölulegar upplýsingar um stöðu og þróun líffræðilegs fjölbreytileika í Evrópu eru fátæklegar af ýmsum aðferðafræðilegum ástæðum. Það er að mörgu leyti handahófskennt hvernig vistkerfi, búsvæði og plöntusamfélög eru aðgreind hvað varðar stærð og nákvæmni. Það eru engin samræmd evrópsk vöktunargögn fyrir vistkerfi og mat á gæðum búsvæða og erfitt er að sameina niðurstöður rannsókna. Upplýsingaöflun samkvæmt 17. gr. tilskipunar um búsvæði hefur nýlega bætt upplýsingagrunninn, en einungis fyrir skráð búsvæði ⁽¹⁹⁾.

Eftirlit með tegundum er einfaldara, en krefst mikilla og vel skipulagðra rannsókna. Um 1 700 tegundir hryggdýra, 90 000 tegundir skordýra og 30 000 tegundir æðplantna hafa verið skráðar í Evrópu ⁽²⁰⁾ ⁽²¹⁾. Þá er ekki meðtalinn meginþorri sjávardýra, örvera eða hryggleysingja í jarðvegi. Samhæfð gögn ná einungis yfir lítið brot af heildarfjölda tegunda og þær eru að miklu leyti takmarkaðar við algenga fugla og fiðrildi. Enn og aftur þá veitir upplýsingaöflun skv. 17. gr. tilskipunar um búsvæði viðbótargögn um tegundirnar sem fylgst er með.

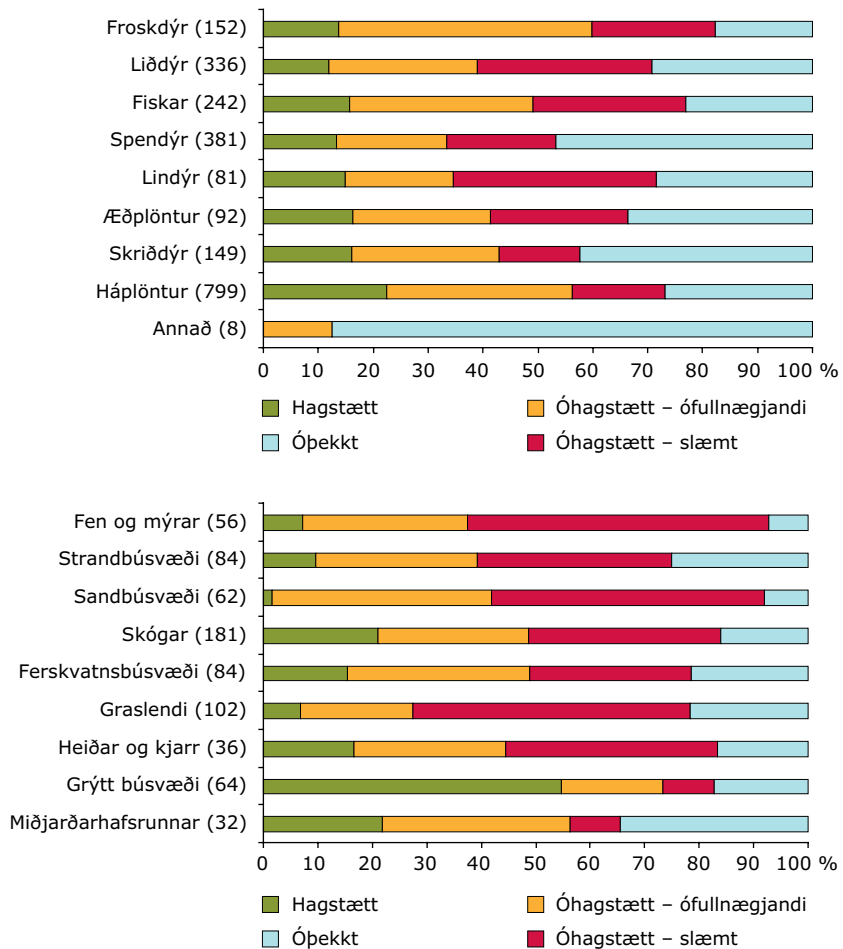
Gögn um algengar fuglategundir benda til að jafnvægi sé náð við minni stofnstærð en áður síðastliðinn áratug. Fjöldi skógarfugla hefur minnkað um 15% síðan 1990, en frá 2000 og til dagsins í dag virðist fjöldinn haldast stöðugur. Fjöldi fugla á ræktuðum svæðum minnkaði gríðarlega um miðjan 9. áratug síðustu aldar, aðallega vegna aukinnar þéttbærni í landbúnaði. Fjöldi þeirra hefur haldist stöðugur síðan um miðjan 10. áratug síðustu aldar, en stofninn er lítill. Almennar breytingar í landbúnaði (svo sem minni notkun aðfanga, aukin ræktunarlé og hlutdeild lífrænnar ræktunar) og stefnumótunar verkefni (svo sem umhverfis-landbúnaðar verkefni) geta hafa átt hlut í þessu ⁽²²⁾ ⁽²³⁾ ⁽²⁴⁾. Fjöldi fiðrilda á graslendi hefur hins vegar minnkað um 50% til viðbótar síðan 1990, sem gefur til kynna áhrif frekari þéttbærni í landbúnaði annars vegar og að jarðir hafi lagst í eyði hins vegar.

Mynd 3.1 Hlutfallsleg stofnstærðarbreyting meðal algengra fugla í Evrópu



Heimild: EBCC, RSPB, BirdLife, Statistics Netherlands ^(*); SEBI vísar 01 ^(*).

Mynd 3.2 Staða verndunar tegunda (efst) og búsvæða (neðst) í Evrópusambandinu árið 2008



Athugið: Tölurnar í svigum gefa til kynna fjölda greininga. Landfræðileg þekja: ESB fyrir utan Búlgaríu og Rúmeníu

Heimild: EEA, ETC líffræðilegur fjölbreytileiki ^(d); SEBI vísar vísar 03 ^(e).

Staða verndunar flestra tegunda og búsvæða sem eru í hættu veldur enn áhyggjum þrátt fyrir stofnun Natura 2000 nets verndaðra svæða. Staða verndunar virðist vera einna lökust fyrir vatnsbúsvæði, strandsvæði og næringarsnaud búsvæði á landi, svo sem heiðar, fen, mýrar og mýrlendi. Árið 2008 var einungis talið að 17% af þeim tegundum sem fylgst var með samkvæmt tilskipun um búsvæði hefðu jákvæða verndunarstöðu, 52% neikvæða verndunarstöðu og staða 31% var óþekkt.

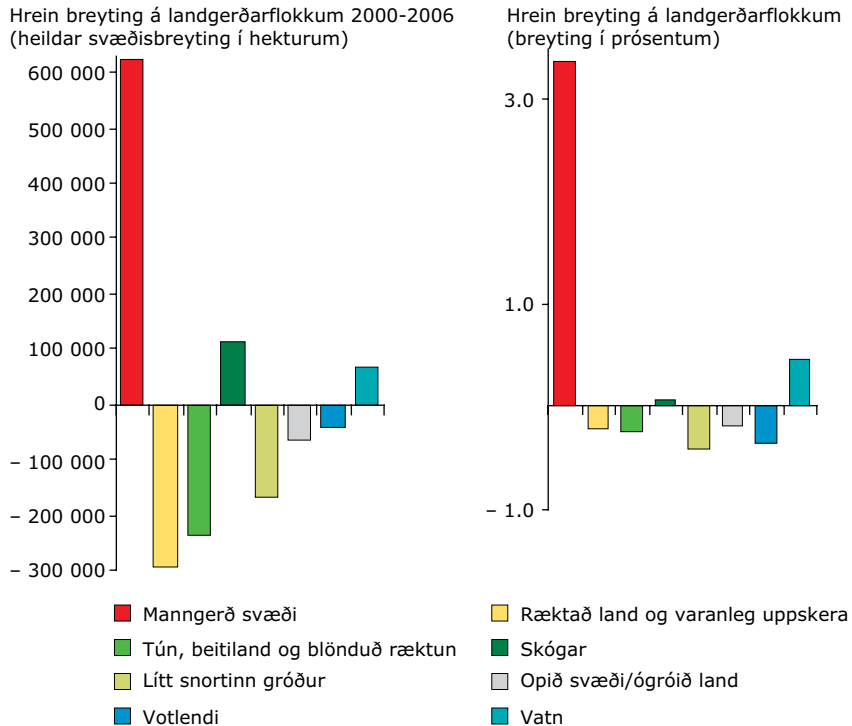
Tekin saman, eru þessi gögn hins vegar ekki nægjanleg til þess að draga ályktanir varðandi árangur af markmiðum tilskipunarinnar um búsvæði, þar sem ekki eru enn tiltækar upplýsingar í tímaröð og verkefni við endurheimt búsvæða og tegunda geta þurft lengri tíma til að skila mælanlegum árangri. Að auki er ekki hægt að gera samanburð í dag milli verndaðra og óverndaðra svæða fyrir sömu tegundir. Hvað varðar tilskipun um fugla, gefa rannsóknir til kynna að verndunaraðgerðir fyrir fugla í Natura 2000 hafi borið árangur ⁽²⁵⁾.

Heildarfjöldi framandi tegunda í Evrópu hefur aukist stöðugt síðan í byrjun 20. aldar. Af 10 000 þekktum framandi tegundum hafa 163 verið skilgreindar sem „mest“ ágengar, því þær hafa sýnt að þær eru mjög ágengar og skaðlegar innfæddum tegundum alla vega hvað varðar hluta af útbreiðslu þeirra í Evrópu ⁽⁷⁾. Þótt það virðist sem svo að það sé að hægja á aukningunni eða að hún hafi náð hámarki hjá land- og ferskvatnstegundum, þá er það ekki svo hjá sjávar- og árosategundum.

Umbreyting lands veldur minnkun á líffræðilegum fjölbreytileika og rýrnun jarðvegs

Megingerðir yfirborðs jarðar í Evrópu eru skógar, 35%; ræktað land, 35%; tún og bithagar, 17%; lítt snortinn gróður 8%; vatn, 3%; votlendi, 2%; og manngert yfirborð, 4% ^(c). Breytingar í landgerðarflokkun milli 2000 og 2006 eru svipaðar og milli 1990 og 2000; hins vegar var árleg tíðni breytinga lægri – 0,2% á tímabilinu 1990 til 2000 samanborið við 0,1% á tímabilinu 2000 til 2006 ⁽²⁶⁾.

Mynd 3.3 Hrein breyting á landgerðarflokkum 2000–2006 í Evrópu – heildar svæðisbreyting í hekturum og breyting í prósentum



Athugið: Upplýsingarnar ná yfir öll 32 EEA aðildarlöndin – að Grikklandi og Bretlandi undanskildum – og 6 samstarfslöndum EEA.

Heimild: EEA, ETC Landnotkun og landupplýsingar (†).

Á heildina séð vex þéttbýli á kostnað annarra landgerðarflokka nema skóga og vatns. Þéttbýlismyndun og vaxandi samgöngukerfi eru að skipta upp búsvæðum og gera þannig dýr og plöntur viðkvæmari fyrir staðbundinni útrýmingu vegna heftra farmöguleika og dreifingar.

Þessar breytingar á yfirborði jarðar hafa áhrif á vistkerfaþjónustu. Jarðvegsgerðin er mikilvæg því hún hefur áhrif á vatn, næringarefni og kolefnishringrás. Lífrænt efni í jarðvegi er mikilvægur geymir fyrir kolefni og á þátt í að draga úr loftslagsbreytingum. Mójardvegur hefur hæst hlutfall lífrænna efna allra jarðvegsgerða, á undan þéttbært ræktuðu graslendi og skógum: kolefnistap í jarðvegi á sér stað þegar þessum kerfum er umbreytt. Rýrnun þessara búsvæða stuðlar einnig að minni vatnsheldni, auknum flóðum og hættu á rofi og minna aðdráttarafl fyrir útivist.

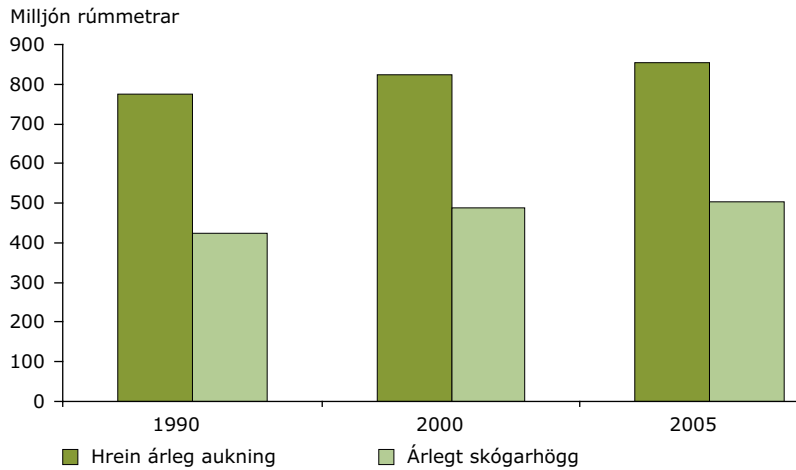
Á meðan hin örlitla aukning skóga er jákvæð þróun, er hnignun náttúrulegra og lítt snortinna búsvæða – þar á meðal er graslendi, mýrar, heiðar og fen; allt svæði með mikið magn lífrænna efna – mikið áhyggjuefni.

Skógar eru mikið nýttir: hlutfall gamalla trjáa er hættulega lágt

Skógar eru mikilvægir fyrir líffræðilegan fjölbreytileika og vistkerfaþjónustu. Þeir veita náttúruleg búsvæði fyrir plöntu- og dýralíf, vernd gegn jarðvegsrofi og flóðum, binda kolefni, hafa áhrif á loftslag og hafa mikið útivistar- og menningarlegt gildi. Skógur er ráðandi náttúrulegur gróður í Evrópu, en eftirstandandi skógar í Evrópu eru fjarri því að vera ósnortnir ^(D). Flestir eru mikið nýttir. Nýtjaskógar hafa óæskilega lágt hlutfall dauðra trjáa og gamalla trjáa sem búsvæði fyrir tegundir og það er oft hátt hlutfall erlendra trjátegunda (t.d. douglasgreni). Það hefur verið lagt til að gömul tré séu að lágmarki 10% af skógi til að viðhalda lífvænlegum fjölda mikilvægustu tegunda í skógi ⁽²⁷⁾.

Einungis 5% evrópskra skóga eru taldir ósnortnir af mönnum ^(D). Stærstu gamalgrónu skógar í ESB eru í Búlgaríu og Rúmeníu ⁽²⁸⁾. Minnkun gamalgróinna skóga, ásamt aukinni uppskiptingu þeirra sem enn standa í minni reiti, útskýrir að hluta áframhaldandi lélega verndunarstöðu margra skógartegunda í Evrópu. Þar sem útrýming viðkomandi tegunda, sem er afleiðing af uppskiptingu búsvæða í minni reiti, getur átt sér stað löngu eftir að búsvæðunum var skipt upp, stöndum við frammi fyrir „vistfræðilegri skuld“ – um 1 000 tegundir í norðlægum gamalgrónum skógum hafa verið skilgreindar í mikilli útrýmingarhættu til langs tíma litið ⁽²⁹⁾.

Mynd 3.4 Umfang skógarhöggs — hrein árleg aukning í viðarforða og árlegt skógarhögg til viðarframleiðslu — 32 aðildarlönd EEA 1990-2005

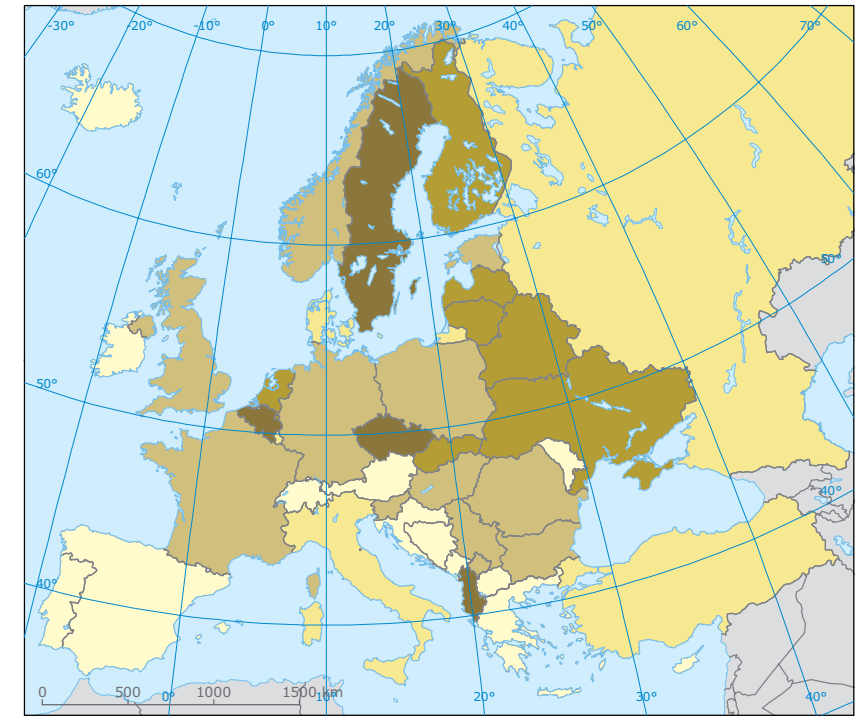


Heimild: EEA.

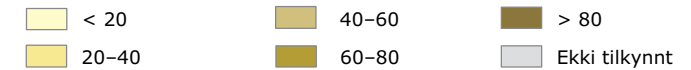
Sé litið á björtu hliðarnar, þá er núverandi skógarhögg enn talsvert minna en árlegur endurvöxtur og heildarskóglendi eykst. Þetta kemur fram í félagshagfræðilegum rannsóknum og landsbundnum skógræktarverkefnum, innan Skógar Evrópu samstarfsins, sem er samstarfsvettvangur á ráðherrastigi 46 landa, þar á meðal ESB landanna til að bæta stjórnun skóga⁽³⁰⁾.

Umhirða og nýting skóga miðar ekki eingöngu að því að tryggja viðarframleiðslu, heldur tekur með í reikninginn ýmis konar hlutverk skóga og þjónar því einnig verndun líffræðilegs fjölbreytileika og viðhaldi vistkerfaþjónustu í skógum. Engu að síður á enn eftir að takast á við mörg málefni. Nýleg græn skýrsla ESB⁽³¹⁾ beinir sjónum að mögulegum áhrifum loftslagsbreytinga á umhirðu, nýtingu og verndun skóga í Evrópu og á bættu vöktun, upplýsingagjöf og þekkingarmiðlun. Í skýrslunni er einnig lýst áhyggjum af framtíðarjafnvægi á milli viðarframboðs og eftirspurnar í ESB-27 miðað við áætlaða aukningu í framleiðslu lífrænnar orku⁽³²⁾.

Kort 3.1 Umfang skógarhöggs — nýtingarhlutfall af viðarvexti árið 2005



Nýtingarhlutfall (árlegt skógarhögg sem prósentuhlutfall af árlegri aukningu) árið 2005



Heimild: EEA, Skógar Evrópu⁽⁹⁾.

Landbúnaðarsvæði minnka en þéttni vex: tegundarauðugt graslendi er á undanhaldi

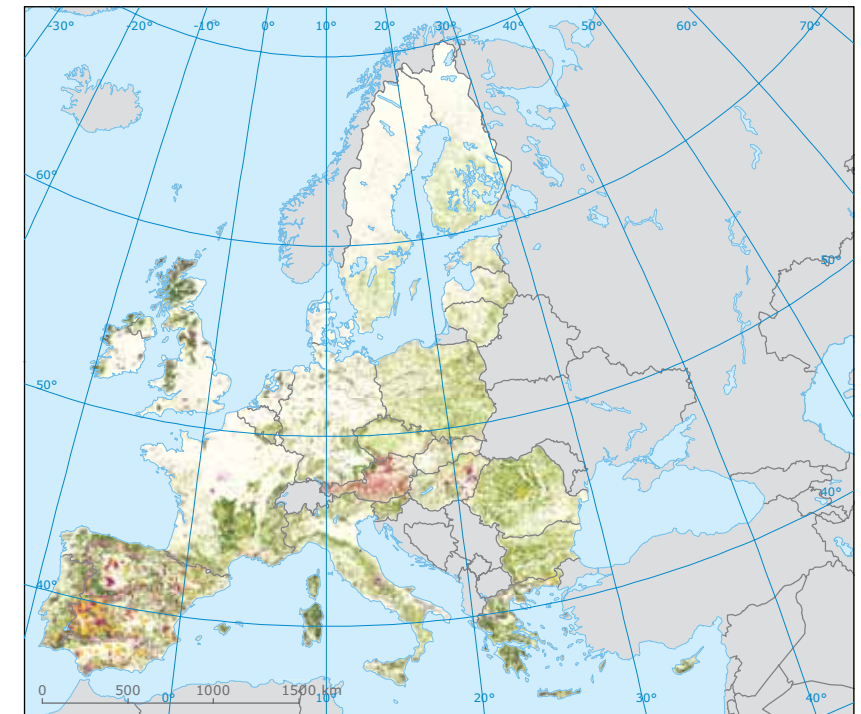
Hugtakið vistkerfajónusta er líklega augljósast fyrir landbúnað. Meginmarkmiðið er matvælaframleiðsla, en landbúnaðarland veitir margs konar aðra vistkerfajónustu. Hefðbundið landbúnaðarlandslag Evrópu er mikill menningararfur, dregur að sér ferðamenn og býður upp á útivistamöguleika. Jarðvegur ræktarlands spilar lykilhlutverk í hringrás næringarefna og vatns.

Evrópskur landbúnaður stefnir í tvær áttir: það er mikil aukning í þéttbærni á sumum svæðum og land fer í eyði á öðrum svæðum. Aukin þéttbærni miðar að aukinni uppskeru og krefst fjárfestingar í tækjum, framræslu, áburði og varnarefnum. Hún er einnig oft tengd minni sáðskiptum. Þar sem félagshagfræðilegar og lífeðlisfræðilegar aðstæður gera þetta ekki kleift, er landbúnaður enn dreifbær eða er gefinn upp á bátinn. Þessi þróun er vegna samverkandi þátta, þar á meðal tæknilegra nýjunga, stefnumótunar og alþjóðlegrar markaðsþróunar, sem og loftslagsbreytinga, lýðfræðilegra breytinga og lífstílsbreytinga. Samþjöppun og hagræðing í landbúnaði hefur haft miklar afleiðingar fyrir líffræðilegan fjölbreytileika eins og sést í fækkun fugla og fiðrilda á ræktarsvæðum.

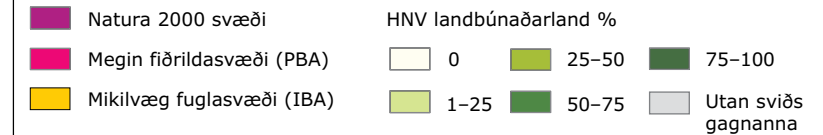
Landbúnaðarsvæði með mikinn líffræðilegan fjölbreytileika, svo sem víðáttumikil graslendi, eru enn um 30% af ræktarlandi Evrópu. Þrátt fyrir að náttúrulegt og menningarlegt gildi þeirra sé viðurkennt í evrópskri umhverfis- og landbúnaðarstefnumótun, eru núverandi ráðstafanir sem gripið er til innan ramma CAP ekki nægar til að koma í veg fyrir frekari minnkun. Um það bil 80% ræktarlands með mikið náttúrulegt gildi (HNV), er utan verndaðra svæða (E) (33). Þau 20% sem eftir standa njóta verndar samkvæmt tilskipunum um fugla og búsvæði. Sextíu og ein af 231 búsvæðagerðum sem skipta samfélagslegu máli samkvæmt búsvæðatilskipun ESB tengjast landbúnaðarstarfsemi, aðallega beit og slætti (34).

Skýrslur frá aðildarríkjum ESB samkvæmt tilskipun um búsvæði (35) gefa til kynna að verndunarstaða þessara landbúnaðarbúsvæða sé verri en allra hinna. Mögulegar aðgerðir til úrbóta eru á grundvelli reglugerðar um byggðarþróun til sveita – önnur stoð CAP – hún nýtur innan við 10% af heildarframlagi CAP og virðist ekki falla vel að HNV landbúnaðarlandsvernduninni. Stærstur hluti

Kort 3.2 Áætluð dreifing HNV landbúnaðarlands í ESB-27 (E)



Áætluð útbreiðsla landbúnaðarlands með mikið náttúrulegt gildi (HNV) í Evrópu



Athugið: Mat byggt á gögnum um landflokkan (CORINE, 2000) og viðbótar gagnasöfnum um líffræðilegan fjölbreytileika með mismunandi grunnár (á bilinu 2000–2006).

Upplausn: 1 km² fyrir landflokkanargögn, niður í 0,5 hektara fyrir viðbótar gagnabækjur. Tölurnar á kortinu (grænu litirnir) samsvara áætluðu yfirborði HNV ræktarlands innan 1 km² hnita. Vegna skekkjumarka í úrvinnslu gagna um landflokkan, er best að meðhöndla þessar upplýsingar sem líklega staðsetningu frekar en mælikvarða á yfirborðsþekju. Tilvik HNV landbúnaðarlands á bleiku, fjólubláu og appelsínugulu svæðunum eru áreiðanlegust, þar sem þær útlistanir eru byggðar á raunverulegum gögnum um búsvæði og tegundir.

Heimild: JRC, EEA (E); SEBI vísar (20 (1)).

CAP stuðningsins hyglir enn öflugustu framleiðsluvæðunum og landbúnaðarkerfunum ⁽³⁶⁾. Að aftengja framleiðslutengdar niðurgreiðslur frá framleiðslu ^(F) og samtengja þær, eins og lög gera ráð fyrir, við umhverfislöggjöf getur létt álag landbúnaðar á umhverfið að einhverju leyti, en það er ekki nóg til að tryggja skilvirka verndun HNV ræktarlands.

Þéttbær landbúnaður er ekki eingöngu ógnun við líffræðilegan fjölbreytileika á ræktarlandi, heldur einnig við líffræðilegan fjölbreytileika í jarðvegi ræktarlands. Heildarþungi örvera í jarðvegi undir einum hektara af venjulegu graslendi getur verið meiri en 5 tonn – jafn mikið og meðalstór fill – og er oft meiri en lífmassinn á yfirborði. Þetta lífríki á þátt í mestri meginstarfsemi jarðvegs. Verndun jarðvegs er því meiriháttar umhverfismál þar sem rýrnun jarðvegs er útbreidd innan ESB (sjá 6. kafla).

Aukin framleiðsla á lífrænni orku – til dæmis í samhengi við markmið ESB um að auka hlutfall endurnýjanlegrar orku sem notuð er í samgöngum í 10% fyrir 2020 ⁽³⁷⁾ – hefur aukið þrýsting á auðlindir ræktarlands og líffræðilegan fjölbreytileika. Umbreyting lands til uppskeru á ákveðnum tegundum lífrænna orkugjafa leiðir til aukningar á notkun áburðar og varnarefna, aukinnar mengunar og frekari minnkunar á líffræðilegum fjölbreytileika. Margt byggir á því hvar land er tekið til þessarar ræktunar og að hvað miklu leyti evrópsk framleiðsla á þátt í að ná markmiðum um lífrænt eldsneyti. Þær upplýsingar sem liggja fyrir gefa til kynna áframhaldandi samþjöppun landbúnaðar á bestu svæðin og að framleiðni haldi áfram að aukast ⁽³⁸⁾.

Land- og ferskvatns vistkerfi eru enn undir álagi þrátt fyrir minni mengun

Fyrir utan bein áhrif vegna landgerðabreytinga og nýtingar, hefur mannleg starfsemi eins og landbúnaður, iðnaður, úrgangsméðhöndlun og samgöngur óbein og uppsöfnuð áhrif á líffræðilegan fjölbreytileika – aðallega vegna mengunar í andrúmslofti, jarðvegi og vatni. Margs konar mengunarvaldar – þar á meðal umfram áburður, varnarefni, örverur, efni í iðnaði, málmar og lyfjaframleiðsla – enda í jarðvegi, grunnvatni eða yfirborðsvatni. Ákoma áburðarefna og sýrandi efna úr andrúmslofti, þar á meðal nituroxíð (NO_x), ammóníum og

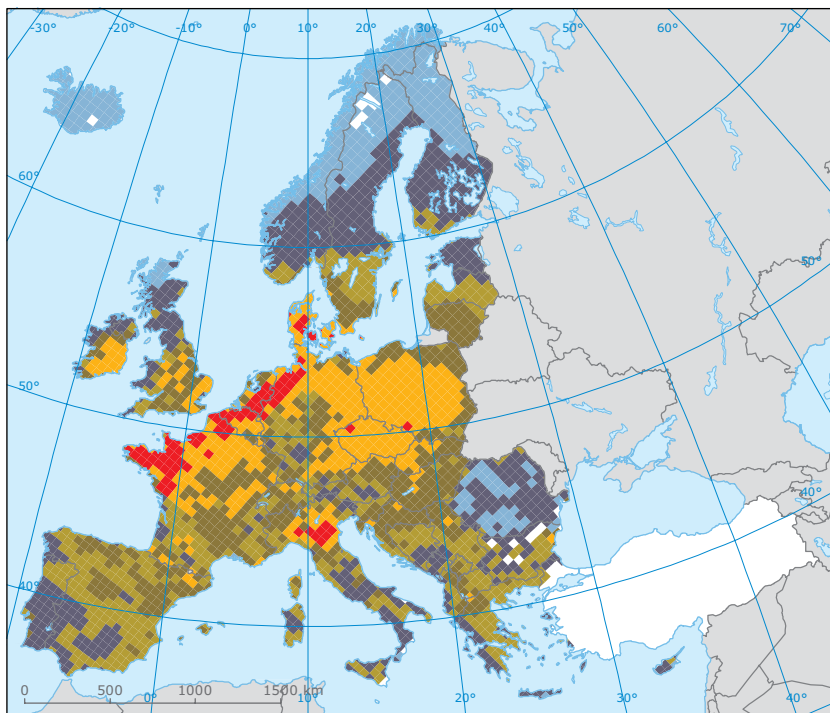
ammóníak (NH_x) og brennisteinsdíoxíð (SO_2), bætast þar við. Áhrif á vistkerfi geta verið skemmdir á skógi og í vatni vegna súrnunar; hnignun búsvæða og þörungablómi vegna næringarefnaauðgunar; og skemmdir á miðtaugakerfi og innkirtlum dýra vegna varnarefna, hormónaherma og iðnaðarefna eins og PCB.

Flest gögn um áhrif mengunar á líffræðilegan fjölbreytileika og vistkerfi fjalla um súrnun og ofauðgun ^(C). Ein af árangursríku stefnumörkunum Evrópuríkja í umhverfismálum hefur leitt til umtalsverðrar minnkunar á losun SO_2 , sem veldur súru regni, síðan á áttunda áratug síðustu aldar. Svæðið sem verður fyrir áhrifum af súrnun hefur minnkað enn frekar síðan 1990. Árið 2010 er 10% af náttúrulegum vistkerfum EEA-32 enn að verða fyrir súrri ákomu umfram þolmörk. Með minnkandi útblæstri brennisteins er losun niturs frá landbúnaði nú helsta sýrandi efnið í andrúmsloftinu ⁽³⁹⁾.

Landbúnaður er einnig mikil uppspretta næringarefnaauðgunar vegna losunar umfram niturs og fosfórs við áburðarnotkun. Næringarefnajafnvægi í landbúnaði í mörgum löndum ESB hefur batnað undanfarin ár, en yfir 40% af viðkvæmum land- og ferskvatnsvistkerfum eru enn að verða fyrir ákomu úr andrúmslofti umfram þolmörk. Búist er við að niturákomu frá landbúnaði haldist há þar sem spáð er að notkun nituráburðar innan ESB muni aukast um 4% fram til 2020 ⁽⁴⁰⁾.

Fosfór í ferskvatnskerfum stafar aðallega af afrennsli frá landbúnaði og skólphreinsistöðvum sveitarfélaga. Styrkur fosfórs hefur minnkað umtalsvert í ám og vötnum, aðallega vegna stigvaxandi árangurs við framkvæmd tilskipunar um hreinsun skólps frá þéttbýli ⁽⁴¹⁾ síðan í byrjun tíunda áratugar síðustu aldar. Núverandi styrkur er oft umfram umhverfismörk til verndar gegn ofauðgun. Í sumum vatnakerfum er umtalsverðra umbóta þörf til að ná góðu ástandi í samræmi við rammatilskipun um vatn (WDF).

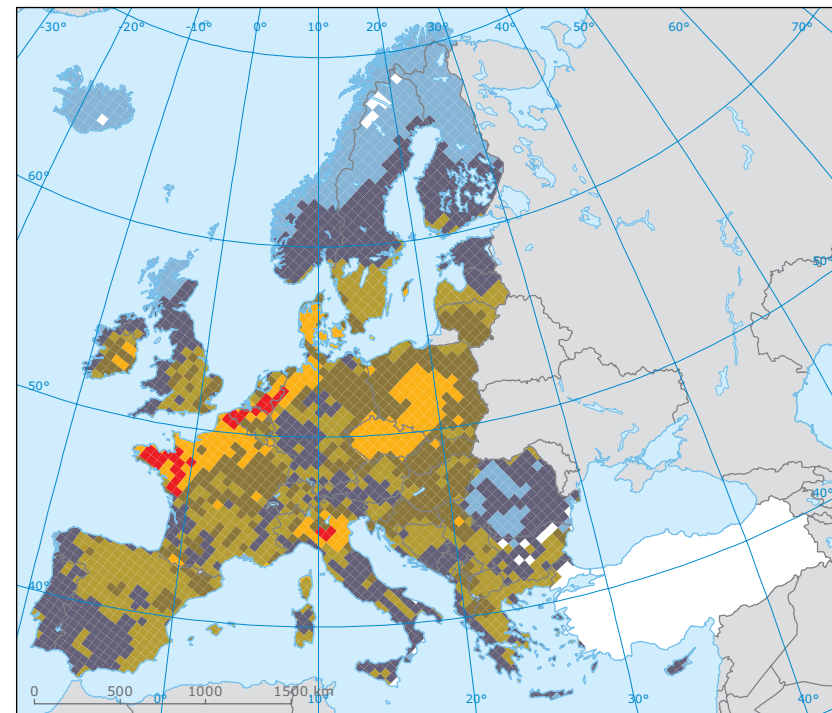
Mikilvægasta atriðið til að ná góðu ástandi fyrir 2015 samkvæmt WDF ⁽¹⁷⁾ er að minnka umframmagn næringarefna í vatni víða í Evrópu, sem og að endurheimta og bæta vatnaformfræðilegar aðstæður. Í stjórnumaráætlunum vatnaumdæma sem unnar eru af aðildarríkjum samkvæmt WDF og sem eiga að koma til framkvæmdar 2012, mun þurfa að taka upp fjölmargar ráðstafanir til úrbóta til að takast á við næringarefnamengun af ýmsum uppruna. Það mun

Kort 3.3 Ákoma niturs umfram þölmörk fyrir ofauðgun árin 2000**Ákoma umfram þölmörk næringarefna, 2000 (eq ha⁻¹a⁻¹)**

Light blue	Ekkert umframagn	Yellow	200–400	Orange	400–700	Red	700–1 200	Dark red	> 1 200	White	Engin gögn	Grey	Utan gildissviðs gagna
Dark blue	> 0–200												

Athugið: Reiknað var með 2008 gögnum úr gagnagrunni um þölmörk sem er hýstur af Samhæfingarstöð fyrir áhrif (CCE) og sviðsmyndum frá Hreint loft fyrir Evrópu ⁽¹⁾ ⁽²⁾. Tyrkland hefur ekki verið tekið með í þessa greiningu vegna ónógra gagna til að reikna út þölmörk. Það voru engin gögn tiltæk fyrir Móltu.

Heimild: SEBI vísar 09 ⁽¹⁾.

Kort 3.4 Ákoma niturs umfram þölmörk fyrir ofauðgun árin 2010**Ákoma umfram þölmörk næringarefna, 2010 (eq ha⁻¹a⁻¹)**

Light blue	Ekkert umframagn	Yellow	200–400	Orange	400–700	Red	700–1 200	Dark red	> 1 200	White	Engin gögn	Grey	Utan gildissviðs gagna
Dark blue	> 0–200												

Athugið: Reiknað var með 2008 gögnum úr gagnagrunni um þölmörk sem er hýstur af Samhæfingarstöð fyrir áhrif (CCE) og sviðsmyndum frá Hreint loft fyrir Evrópu ⁽¹⁾ ⁽²⁾. Tyrkland hefur ekki verið tekið með í þessa greiningu vegna ónógra gagna til að reikna út þölmörk. Það voru engin gögn tiltæk fyrir Móltu.

Heimild: SEBI vísar 09 ⁽¹⁾.

einnig vera þörf frekari stefnumótunar til að innleiða umhverfismál í CAP. Tilskipun um nitur og tilskipanir um fugla og búsvæði hafa lykilsnertifletti við WFD.

Umhverfi hafsins verður fyrir miklum áhrifum af mengun og ofveiði

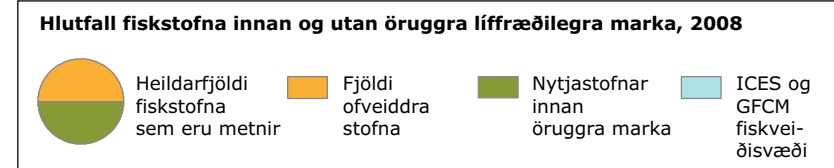
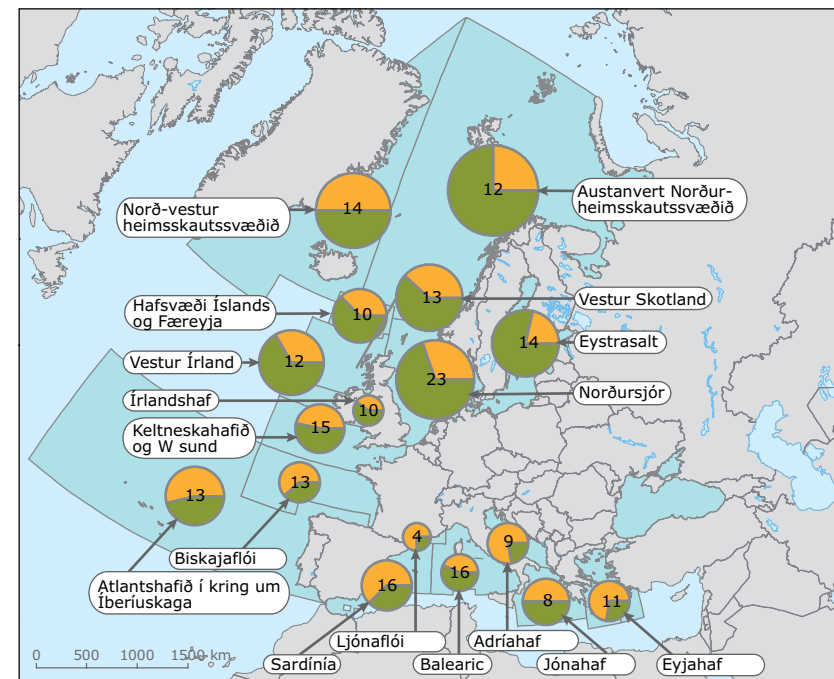
Mikið af mengun ferskvatns, sem lýst er í kaflanum hér á undan, fer að lokum í hafið, sem gerir það að verkum að landbúnaður er einnig ein helsta uppspretta niturs í umhverfi hafsins. Ákoma niturs úr andrúmslofti – ammóníak (NH₃) frá landbúnaði og NO_x frá útblæstri skipa – er að aukast og getur verið 30% eða meira af heildar niturákomu á yfirborð hafsins.

Næringarefnaauðgun er mikið vandamál í umhverfi hafsins þar sem það eykur vöxt plöntusvífs. Það getur breytt tegundasamsetningu og magni sjávardýra á svæðum sem verða fyrir áhrifum og að lokum leitt til súrefnisþurrðar og þannig eytt lífríki á botni. Súrefnisþurrð hefur aukist gríðarlega undanfarin 50 ár, úr um 10 skráðum tilvikum árið 1960 í að minnsta kosti 169 tilvik árið 2007 á heimsvísu ⁽⁴²⁾; Búið er við að súrefnisþurrð aukist við hlýnun sjávar vegna loftslagsbreytinga. Í Evrópu er súrefnisþurrð viðvarandi vandamál í Eystrasalti þar sem núverandi ástand vistkerfisins er almennt talið lélegt eða slæmt ⁽⁴³⁾.

Umhverfi hafsins verður einnig fyrir miklum áhrifum vegna fiskveiða. Fiskveiðar eru megintekjulind margra strandsamfélaga, en ofveiðar ógna lífvænleika fiskistofna bæði í Evrópu og á heimsvísu ⁽⁴⁴⁾. Af þeim nytjastofnum sem teknir eru til mats í Eystrasaltinu eru 21% utan öruggra líffræðilegra marka ⁽⁴¹⁾. Fyrir svæðin í Norð-austur Atlantshafi, er hlutfall stofna utan öruggra líffræðilegra marka frá 25% á austanverðu Norðurheimsskautssvæðinu til 62% í Biskajaflóa. Í Miðjarðarhafinu er hlutfall stofna utan öruggra líffræðilegra marka um það bil 60%, þar sem 4 af sex svæðum fara yfir 60% ⁽⁴⁵⁾.

Ofveiðar minnka ekki einungis heildarstofna nytjategunda, heldur hefur einnig áhrif á aldurs- og stærðardreifingu innan fisktegunda, sem og tegundasamsetningu vistkerfa sjávar. Meðalstærð veiddra fiska hefur minnkað og það hefur einnig orðið alvarleg

Kort 3.5 Hlutfall fiskstofna innan og utan öruggra líffræðilegra marka



Heimild: GFCM ^(m); ICES ⁽ⁿ⁾; SEBI vísar 21 ^(o)

fækkun í stofnum margra stórra ránfiskategunda sem eru ofar í fæðukeðjunni⁽⁴⁶⁾. Afleiðingar þessa fyrir vistkerfi sjávar eru enn óljósar, en gætu verið umtalsverðar.

Pótt í endurskoðun sameiginlegrar sjávarútvegsstefnu ESB (CFP) árið 2002 hafi verið sett fram verndunarmarkmið, þá er almennt viðurkennt að þau hafi ekki náð fram. Græn skýrsla ESB um endurskoðun CFP árið 2009 kallaði á heildar endurskoðun á fiskveiðistjórnuninni⁽⁴⁷⁾. Hún viðurkennir ofveiðar, of mikla veiðigetu flotans, mikla styrki, lítið efnahagslegt þol og samdrátt í afla evrópskra sjómanna. Skýrslan er mikilvægt skref í átt að innleiðingu vistkerfisnálgunar við stjórn á nýtingu auðlinda hafsins sem tekur tillit til mun víðara sjónarhorns hvað varðar vistkerfaþjónustu.

Það er mikilvægt að viðhalda líffræðilegum fjölbreytileika; líka á heimsvísu

Minnkun líffræðilegs fjölbreytileika hefur á endanum víðtækar afleiðingar fyrir fólk vegna áhrifa á vistkerfaþjónustu. Stórtæk ræktun og framræsla náttúrulegra kerfa hefur aukið kolefnislosun út í andrúmsloftið og á sama tíma dregið úr kolefnismagni og vatnsheldni jarðvegs. Aukinn afrennslisráði ásamt aukinni úrkomu vegna loftslagsbreytinga, er hættuleg blanda eins og sífellt fleira fólk er að komast að raun um í ljósi alvarlegra flóða.

Líffræðilegur fjölbreytileiki hefur einnig áhrif á velferð með því að bjóða upp á frístundataækifæri og aðlaðandi landslag, tengingar sem eru í vaxandi mæli viðurkenndar við skipulag þéttbýlis og svæða. Jafn mikilvægt, þó það sé kannski ekki eins augljóst, eru tengslin milli útbreiðslumynsturs tegunda og búsvæða og hýsilsmitsjúkdóma. Ágengar framandi tegundir geta verið ógnun í þessu tilliti. Dreifigeta þeirra og möguleikar á að verða ágengar er aukin með alheimsvæðingu viðskipta, ásamt loftslagsbreytingum og aukinni viðkvæmni einhæfs landbúnaðar.

Alheimsvæðing skekkir einnig landfræðileg áhrif af notkun náttúruauðlinda. Eyðing evrópskra fiskistofna hefur ekki valdið matarskortum á heimamarkaði, heldur hefur samdráttur í fiskveiðum verið bættur upp með innflutningi. Á meðan ESB var að miklu

leyti sjálfu sér nægt fram til 1997 (þegar heildarafl hafði vaxið í 8 milljón tonn), hefur hlutfall innlands framboðs minnkað niður í liðlega helming árið 2007 (5,5 milljón tonna af 9,5 milljónum neyttra tonna)⁽⁴⁸⁾.

Mikill hreinn innflutningur á sér einnig stað á kornmeti (um 7,5 milljón tonn), fódri (um 26 milljón tonn) og timbri (um 20 milljón tonn)⁽⁴⁹⁾, sem aftur hefur áhrif á líffræðilegan fjölbreytileika utan Evrópu (til dæmis eyðingu skóga í hitabeltinu). Ennfremur getur aukin eftirspurn eftir lífrænu eldsneyti aukið enn frekar á vistspor Evrópu á heimsvísu (sjá 6. kafla). Tilhneigingar sem þessar auka álag á auðlindir á heimsvísu (sjá 7. kafla).

Framlag líffræðilegs fjölbreytileika til velferðar mannkyns er að verða ljósara. Við tengjum í sí auknum mæli matinn sem við borðum, fötin okkar og byggingarefni við líffræðilegan fjölbreytileika. Hann er mikilvæg auðlind sem þarf að stjórna á sjálfbæran hátt og veita vernd, þannig að hann geti á móti verndað velferð okkar og plánetuna. Evrópubúar eru í dag að neyta tvöfalt meira en land- og hafsvæði álfunnar geta framleitt.

Að tryggja sjálfbærni er kjarninn í tillögum ESB „sýn til 2050“ og „meginmarkmið til 2020“. Það krefst virkrar þátttöku allra borgara til þess að ná árangri – ekki bara þeirra efnahagsgeira og þátttakenda sem athyglinni er beint að í þessu mati.



© Dag Myrestrand, Statoil

4 Náttúruauðlindir og úrgangur

Heildaráhrif auðlindanotkunar Evrópu halda áfram að aukast

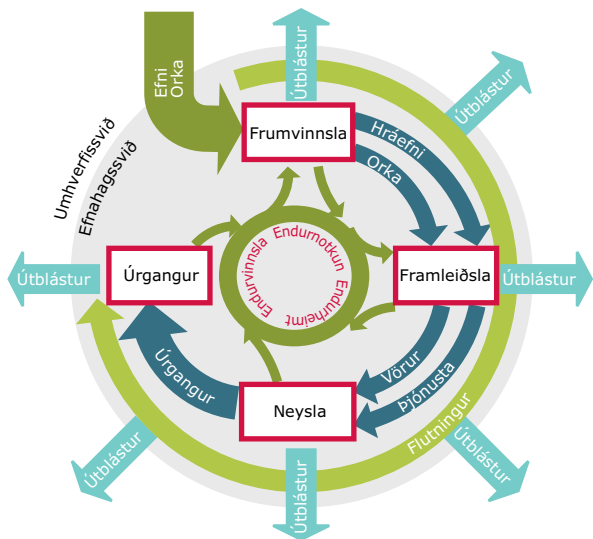
Evrópa treystir að miklu leyti á náttúruauðlindir ^(A) til að keyra áfram hagþróun. Neyslu- og framleiðslumynstur í fortíð og nútíð hafa stutt umtalsverðan hagvöxt í Evrópu. Hins vegar fara áhyggjur af sjálfbærni þessara mynstra vaxandi, aðallega vegna vísbendinga í tengslum við auðlindanýtingu og ofnýtingu. Niðurstöður mats á náttúruauðlindum og úrgangi í þessum kafla styður við niðurstöður mats á lífrænum auðlindum í fyrri kafla en beinir sjónum að efnisauðlindum, oft ekki endurnýjanlegum, sem og vatnaauðlindum.

Lífsferilssjónarmið við nýtingu náttúruauðlinda snertir fjölmörg umhverfisatriði sem tengjast framleiðslu og neyslu og bindur saman notkun auðlinda og myndun úrgangs. Á meðan auðlindanýting og úrgangsmýndun hafa ólík áhrif á umhverfið, deila þessi tvö atriði mörgum af sömu orsakavöldunum – aðallega varðandi það hvernig og hvar við framleiðum og neytum vöru og hvernig við notum náttúruauðlindir til að viðhalda efnahagsþróun og neyslumynstri.

Auðlindanotkun og úrgangsmýndun fer vaxandi í Evrópu. Hins vegar er umtalsverður mismunur milli landa á notkun auðlinda og úrgangsmýndunar á mann, sem er aðallega vegna mismunandi félagslegra og efnahagslegra aðstæðna, sem og mismunandi umhverfisvitundar. Á meðan auðlindavinnsla innan Evrópu hefur verið stöðug undanfarinn áratug treystir Evrópa æ meir á innflutning ⁽¹⁾.

Umhverfisvandamál í tengslum við vinnslu og úrvinnslu margra efna og náttúruauðlinda er að færast frá Evrópu til þeirra útflutningslanda sem eiga í hlut. Af því leiðir að áhrif neyslu og auðlindarnotkunar Evrópu á umhverfi jarðar er að aukast. Eftir því sem auðlindanotkun Evrópu fer fram úr staðbundnu framboði og Evrópa verður háðari samkeppni um auðlindir annars staðar frá, vakna spurningar um öryggi framboðs auðlinda fyrir Evrópu til langs tíma lítið og sem getur falið í sér hættu á átökum í framtíðinni ⁽²⁾.

Mynd 4.1 Lífsferilskeðja: frumvinnsla – framleiðsla – neysla – úrgangur



Heimild: EEA, ETC Sjálfbær neysla og framleiðsla.

Markmið Evrópu er að rjúfa tengsl hagvaxtar og rýrnun umhverfisins

Úrgangsmeðhöndlun hefur verið í brennidepli í umhverfisstefnu ESB síðan á áttunda áratug síðustu aldar. Markmiðið var minni úrgangur og meiri endurnotkun og endurvinnsla úrgangs. Slík stefnumörkun á þátt í að loka hring efnisnotkunar um hagkerfið með því að bjóða upp á hráefni unnin úr úrgangi til framleiðslu.

Lífsferilshugsunarháttur hefur í seinni tíð verið innleiddur sem viðmiðunargrundvöllur fyrir stjórnun á hráefni. Umhverfisáhrif eru tekin með í reikninginn yfir allan lífsferil vöru og þjónustu til að forðast eða draga úr tilfærslum á umhverfisbyrði milli þrepa lífsferilsins og frá einu landi til annars – með því að nota markaðstæki þar sem hægt er. Lífsferilshugsunarháttur hefur ekki einungis verið innleiddur í umhverfisstefnur heldur einnig verið tekinn upp í

ákveðnum geirum – með því að nýta efni og orku úr úrgangi, draga úr útblæstri og endurnota þegar byggt land.

ESB tengir saman stefnur um úrgang og auðlindanýtingu í þemaáætlun um minnkun og endurvinnslu úrgangs⁽³⁾ og í þemaáætlun um sjálfbæra nýtingu náttúruauðlinda⁽⁴⁾. Enn fremur hefur ESB sett sér mikilvæg markmið um sjálfbærari neyslu og framleiðslu, í þá átt að aftengja auðlindanotkun og úrgangsmýndun frá tengdum neikvæðum umhverfisáhrifum og að verða auðlinda-skilvirkasta hagkerfi heimsins (6. EAP)⁽⁵⁾.

Að auki fellur vatn sem endurnýtanleg auðlind undir rammatilskipun um vatn⁽⁶⁾ sem miðar að því að tryggja nægilegt framboð af góðu yfirborðsvatni og grunnvatni fyrir sjálfbæra, jafna og sanngjarna vatnsnotkun. Að auki er þörf betri upplýsingagrunns og frekari stefnumótunar til þess að takast á við vatnsskort í samhengi við sjálfbæra neyslu og framleiðslu, loftslagsbreytingar, ásamt því að styrkja vatnsveitustjórnun.

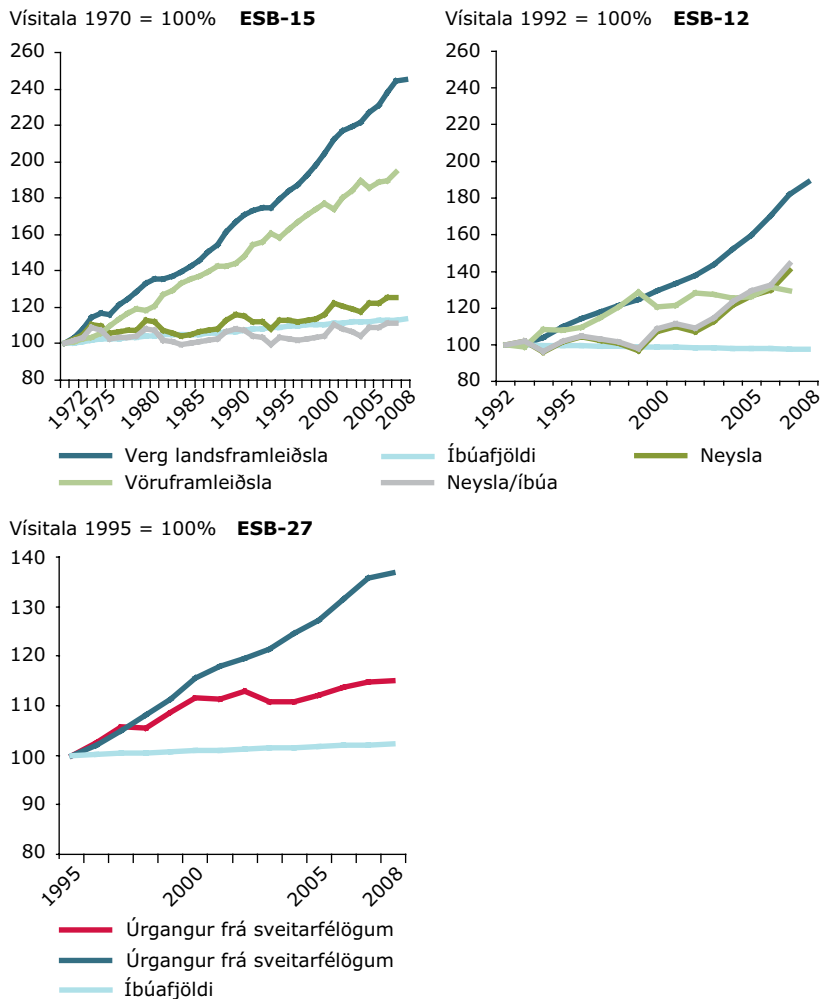
Úrgangsmeðhöndlun flyst frá förgun í endurvinnslu og aðgerðir til að minnka úrgang

Sérhvert samfélag með sögu um hraða uppbyggingu iðnaðar og neyslu stendur frammi fyrir því að koma á sjálfbærri úrgangsmeðhöndlun og í Evrópu er úrgangsmeðhöndlun enn vandamál.

ESB er staðráðið í að draga úr úrgangsmýndun, en er ekki að takast það. Tiltæk gögn sýna þörf á því að draga úr úrgangi til að minnka umhverfisáhrif enn frekar. Árið 2006 var heildarmagn úrgangs í ESB-27 löndunum um 3 milljarðar tonna af úrgangi – 6 tonn á hvern íbúa að meðaltali. Það er umtalsverður munur á úrgangsmýndun milli landa, allt að þrjátíuogníufaldur munur milli einstakra aðildarríkja ESB, að miklu leyti vegna mismunandi iðnaðar- og efnahagslegrar uppbyggingar.

Munur á magni úrgangs frá sveitarfélögum milli landa er allt að 2.6 faldur á hvern íbúa, en meðaltalið árið 2008 í ESB-27 löndunum var 524 kg á hvern íbúa. Magnið jókst á milli árána 2003 og 2008 hjá 27 af 35 löndum sem voru greind. Aukninguna má aðallega

Mynd 4.2 Breyting á neyslu í ESB-15 og ESB-12 og magni úrgangs frá sveitarfélögum innan ESB-27 borið saman við verga landsframleiðslu og íbúafjölda



Athugið: Í þessu samhengi er neysla (DMC) öll neysla í viðkomandi landi (að vatni og lofti undanskildu): þ.e. innlend framleiðsla og innflutningur (þyngd innfluttrar vöru) að frádrögnum útflutningi (þyngd útfluttrar vöru).

Heimild: Ráðstefnuráðið ⁽⁶⁾, Hagstofa Evrópusambandsins (vísir um innlenda neyslu), EEA (úrgangsmýndun sveitafélaga, CSI 16).

rekja til neysluúrgangs frá heimilum og aukins fjölda heimila. Hins vegar hefur úrgangur sveitafélaga í ESB-27 vaxið hægar en verg landsframleiðsla. Þar af leiðandi hefur náðst hlutfallslegur aðskilnaður frá þróun landsframleiðslu fyrir þennan úrgang.

Byggingarúrgangur hefur aukist sem og umbúðaúrgangur. Það eru ekki til nein gögn í tímaröð fyrir raftækjaúrgang; hins vegar sýna nýlegar áætlanir að slíkur úrgangur fari einna mest vaxandi ⁽⁷⁾. Spilliefni, sem voru 3% af heildar úrgangi í ESB-27 árið 2006 ⁽⁸⁾, eru einnig að aukast innan ESB og meðhöndlun spilliefna er enn megináskorun.

Seyra frá skólphreinsun er einnig að aukast, aðallega í takt við bætta framkvæmd tilskipunar um hreinsun skólps frá þéttbýli ⁽⁹⁾. Förgun á seyru er áhyggjuefni (og áhrif seyru á matvælaframleiðslu þar sem landbúnaðarland er notað til að dreifa henni).

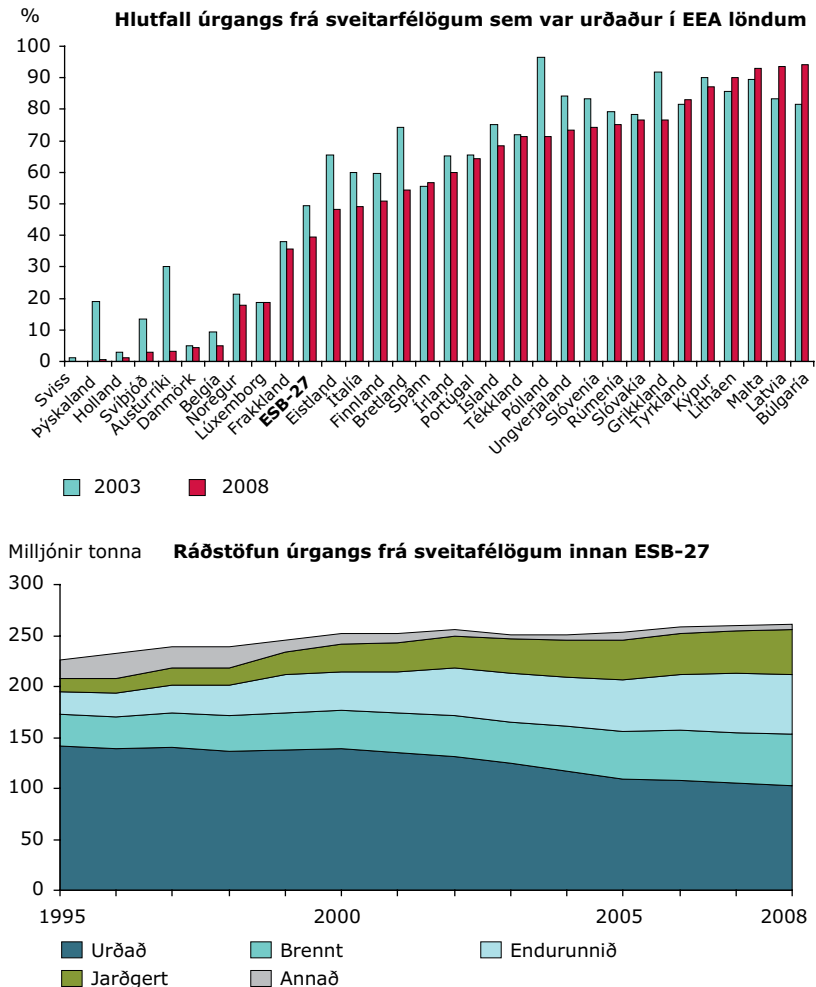
Rusl í hafi ^(B) er vaxandi áhyggjuefni á evrópsku hafsvæði ⁽¹⁰⁾ ⁽¹¹⁾ ⁽¹²⁾: viðbrögð við áhrifum þess er hluti af rammatilskipun ESB um hafið ⁽¹³⁾ og málið hefur einnig verið tekið upp innan svæðisbundinna alþjóðasamninga um málefni hafsins.

Ennfremur er rétt að geta þess, að það eru ákveðin úrgangstengd vandamál í vestur-Balkanlöndunum vegna fyrra verklags, svo sem við úrgang frá námagreftri, olíuvinnslu, efna- og sementsiðnað og sem afleiðing átaka snemma á tíunda áratug síðustu aldar ⁽¹⁴⁾.

Meðhöndlun úrgangs hefur batnað í næstum öllum löndum ESB og meiri úrgangur er endurunninn og minna fer í urðun. Engu að síður var samt um helmingur af þeim 3 milljörðum tonna af úrgangi sem féll til í ESB-27 árið 2006 urðaður. Afgangurinn var endurheimtur, endurunninn, endurnotaður eða brenndur.

Góð úrgangsmeðhöndlun dregur úr umhverfisáhrifum og býður upp á efnahagsleg tækifæri. Það hefur verið áætlað að úrgangsmeðhöndlun og endurvinnsla skapi um það bil 0,75% af vergri landsframleiðslu í ESB ⁽¹⁵⁾. Endurvinnslugeirinn er með áætlaða veltu upp á 24 milljarða evra og við hann starfa um hálf milljón manna. Þannig hefur ESB um 30% hlutdeild í umhverfisiðnaði og 50% af úrgangs- og endurvinnsluiðnaði heimsins ⁽¹⁶⁾.

Mynd 4.3 Hlutfall úrgangs frá sveitarfélögum sem var urðaður í EEA löndum, 2003 og 2008; og ráðstöfun úrgangs frá sveitafélögum innan ESB-27 á árunum 1995 til 2008



Heimild: EEA, byggt á Hagstofu Evrópusambandsins.

Verslun milli landa með úrgang fer vaxandi, aðallega til endurvinnslu, eða endurheimt efnis og orku. Þessi þróun er keyrð áfram af stefnumörkun ESB þar sem krafist er lágmarks endurvinnsluhlutfalls fyrir ýmsar gerðir úrgangs sem og af efnahagslegum hvötum. Í meira en áratug hefur hráfnisverð verið hátt eða farið hækkandi, sem gerir efni í úrgangi stöðugt verðmætari auðlind. Á sama hátt getur útflutningur á notuðum vörum (til dæmis notuðum bílum) og í kjölfarið óviðeigandi förgun (til dæmis urðun) í móttökulandinu stuðlað að talsverðu tapi á auðlindum (°).

Verið er að flytja spilliefni og annan hættulegan úrgang milli landa í síauknum mæli. Útflutningur ferfaldaðist næstum á milli árunum 1997 og 2005. Mikill meirihluti þessa úrgangs er fluttur milli aðildarríkja ESB. Flutningurinn er vegna mismunandi aðstöðu til þess að meðhöndla spilliefni eftir löndum; vegna ólíkra umhverfiskrafna eftir löndum; og vegna mismunandi verðlagningar á meðhöndlun eftir löndum. Á sama tíma fer ólöglegur flutningur úrgangs vaxandi, til dæmis raftækjaúrgangs, þróun sem þarf að stöðva.

Á heildina séð þarf að rannsaka vaxandi viðskipti með úrgang frá ýmsum hliðum.

Lífsferilsnálgun í meðhöndlun úrgangs dregur úr umhverfisáhrifum og efnisnotkun

Við evrópska úrgangsmeðhöndlun er tekið á málum á mörgum þrepum: Dregið er úr myndun úrgangs, hvatt til endurnýtingar úrgangs; úrgangur er endurunnið og endurheimtur, þar á meðal er framleidd orka með brennslu úrgangs; og að síðustu er úrgangur urðaður. Litið er á úrgang í síauknum mæli sem framleiðsluauðlind og orkuauðlind. Það er háð svæðisbundnum og staðbundnum aðstæðum hver umhverfisáhrif mismunandi úrgangsmeðhöndlunar eru.

Þrátt fyrir að áhrif meðhöndlunar úrgangs á umhverfið hafi minnkað umtalsvert, þá er enn möguleiki fyrir frekari umbætur, í fyrsta lagi með því að beita að fullu þeim reglum sem fyrir eru og svo í öðru lagi með frekari stefnumótun í úrgangsmálum með það að markmiði að hvetja til sjálfbærrar neyslu og framleiðsluhátta, þar á meðal skilvirkari orkunotkun.

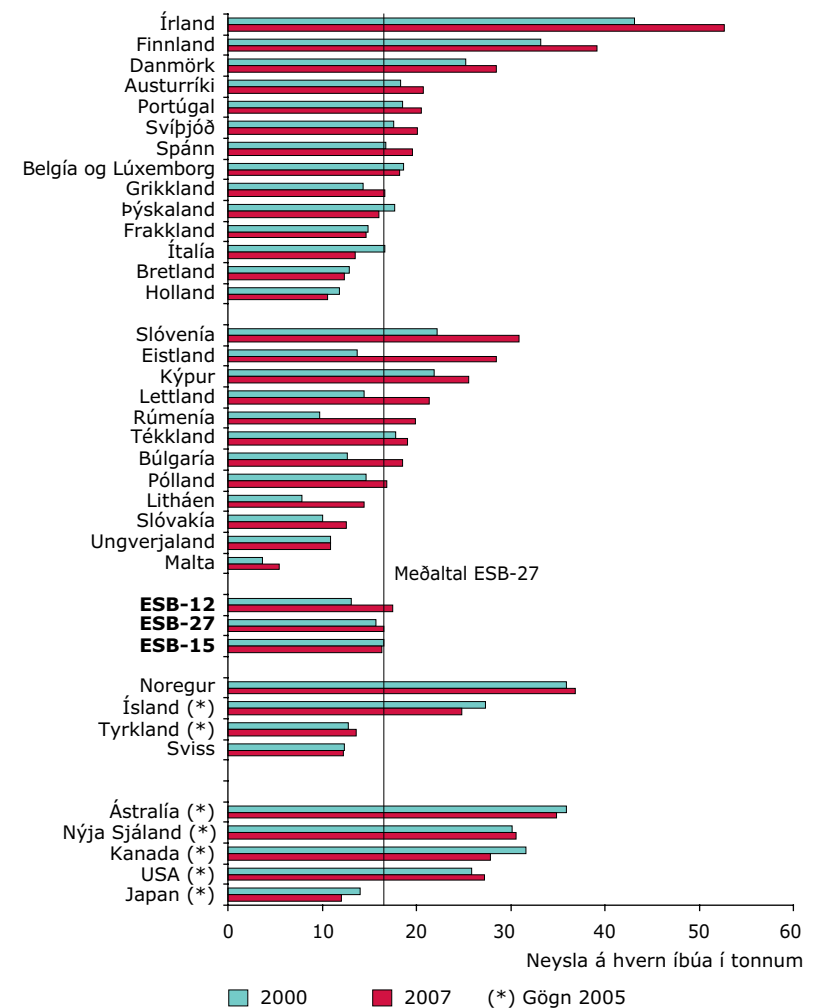
Með stefnumótun í úrgangsmálum má beina sjónum að þremur þáttum umhverfismála: losun frá úrgangsmeðhöndlunarstöðvum svo sem metans frá urðunarstöðvum; áhrifum vegna frumvinnslu hráefna; og loftmengun og losun gróðurhúsalofttegunda vegna orkunotkunar í framleiðsluferlum. Þrátt fyrir að endurvinnsluferlar hafi líka umhverfisáhrif, þá eru í flestum tilfellum heildaráhrifin af frumvinnslu sem er forðað með endurvinnslu og endurheimt mun meiri en þau sem verða til við endurvinnsluferlið ⁽¹⁷⁾.

Að draga úr myndun úrgangs dregur úr umhverfisáhrifum á öllum stigum lífsferils auðlinda. Þrátt fyrir að forvarnir hafi mesta möguleika á að draga úr umhverfisálagi, hefur lítið verið um stefnumótun í þá átt og oft hafa þær ekki verið mjög skilvirkar. Til dæmis hefur verið lögð áhersla á að beina lífrænum úrgangi, þar á meðal matarúrgangi ^(P) ^(E) ⁽¹⁸⁾ frá urðun. En það gæti náðst meiri árangur með því að beina sjónum að heildarferli matvælaframleiðslu og neyslu til að koma í veg fyrir úrgang og þannig einnig stuðla að sjálfbærri notkun auðlinda, verndun jarðvegs og aðgerðum gegn loftslagsbreytingum.

Endurvinnsla úrgangs (og að draga úr myndun úrgangs) er nátengd neyslu. Að meðaltali notar hver íbúi ESB 16 tonn af neysluvörum á ári og verður mikið af því fyrr eða síðar að úrgangi: af þeim 6 tonnum af úrgangi sem verður til miðað við hvern íbúa á ári, er um 33% byggingarúrgangur, um 25% frá námavinnslu og grjótnámi, 13% frá framleiðsluáætlun og 8% er heimilisúrgangur. Erfitt er að tölusetja bein tengsl á milli auðlindanotkunar og úrgangsmýndunar með núverandi vísun vegna aðferðafræðilegs munar við að meta þessar stærðir og vegna skorts á langtímagögnum.

Aukin heildarauðlindanotkun og úrgangsmýndun í Evrópu er nátengd hagvexti og vaxandi auðlegð. Samkvæmt algildum hagvísunum; Evrópa notar sífellt meira af auðlindum. Auðlindanotkun jókst um 34% milli 2000 og 2005 í löndum ESB-12. Þetta heldur áfram að hafa umtalsverðar umhverfislegar og efnahagslegar afleiðingar. Af 8,2 milljörðum tonna sem notað var innan ESB-27 árið 2005 voru steinefni, þar með talið málmar, meira en helmingur og jarðefnaeldsneyti og lífmassi um fjórðungur hvert.

Mynd 4.4 Neysla á hvern íbúa, eftir löndum, 2000 og 2007



Athugið: Í þessu samhengi er neysla (DMC) öll neysla í viðkomandi landi (að vatni og lofti undanskildu): þ.e. innlend framleiðsla og innflutningur (þyngd innfluttrar vöru) að frádregnum útflutningi (þyngd útfluttrar vöru).

Heimild: Hagstofa Evrópusambandsins og OECD (DMC gögn), Ráðstefnuráðið ^(e), Groningen miðstöð vaxtar og þróunar (gögn um íbúafjölda).

Sá flokkur hráefna sem jókst mest á milli áráanna 1992 og 2005 voru steinefni til byggingarframkvæmda og iðnaðarnota. Munurinn á notkun auðlinda á hvern íbúa er allt að tífaldur á milli einstakra landa. Þættir sem ákvarða auðlindanotkun á hvern íbúa eru meðal annars loftslag, íbúabéttleiki, innviðir, framboð auðlinda, efnahagsþróun og uppbygging hagkerfisins.

Þrátt fyrir að vinnsla auðlinda innan Evrópu hafi haldist stöðug og hafi jafnvel minnkað í sumum tilfellum – eru nokkur ófrágengin vandamál úr fortíðinni enn til staðar í tengslum við lokun náma. Eftir því sem Evrópa þurreys auðlindir sem er auðvelt að vinna, þarf hún að treysta meira á minna ríkt málmgrýti, auðlindir sem erfiðara er að nálgast og jarðefnaeldsneyti með lægra orkugildi. Búist er við að þetta valdi meiri umhverfisáhrifum fyrir hverja hráefniseiningu eða orkueiningu sem er framleidd.

Mikil notkun auðlinda til að keyra áfram hagvöxt eykur vandamálið við að tryggja aðföng og sjálfbæran afrakstur og að tryggja að umhverfisáhrif séu í samræmi við getu vistkerfa til að bregðast við álagi. Það er áskorun bæði fyrir vísindin og við stefnumótun að finna hvernig sé best að mæla umhverfisáhrif sem koma til vegna auðlindanotkunar; fjölmörg núverandi verkefni miða að því að magnsetja betur umhverfisáhrif auðlindanotkunar.

Reitur 4.1 Tölulegt mat á umhverfisálagi og umhverfisáhrifum auðlindanotkunar

Fjölmörg verkefni miða að því að útbúa mælikvarða á áhrif auðlindanotkunar til að meta árangur við aðskilnað (t.d. aðskilnað hagvaxtarþróunar frá auðlindanotkun og aðskilnað hagvaxtarþróunar frá auðlindanotkun og hnignun umhverfisins).

Innlend neysla (DMC) er oft notuð sem staðgengill fyrir mat á umhverfisálagi frá auðlindanotkun. DMC mælir beint neyslu innan hagkerfis landa, með þeim skilningi að á endanum muni hvert tonn af hráefni eða vöru sem fer inn í hagkerfið skila sér sem úrgangur eða losun. Hins vegar tekur slík þyngdarmiðuð nálgun ekki til ólíkra umhverfisáhrifa mismunandi hráefna eða vöru.

Með umhverfisvísa fyrir neyslu (EMC) er reynt að tengja saman upplýsingar um vöruflæði við upplýsingar um umhverfisálag fyrir tiltekna flokka, þar á meðal eyðingu ólífrænna auðlinda, landnotkun, loftslagsbreytingar, eyðingu ósonlagsins, eiturhrif á menn, umhverfiseiturhrif í jörðu, umhverfiseiturhrif í vatni, myndun ljósefnafræðilegrar mengunar, súrnunar, ofauðgunar og geislunar. EMC beinist að umhverfisálagi og veitir því einungis gildi fyrir tengd áhrif.

Með fylki þjóðhagsreikninga að meðtöldum umhverfisreikningum (NAMEA) er miðað að því að meta umhverfisálag enn frekar og taka einnig með umhverfisálag sem er 'innbyggt' í viðskiptum með vöru og þjónustu. Því geta niðurstöður hefðbundinna umhverfisreikninga fyrir vöru og NAMEA nálgun verið talsvert ólík. Þennan mun má sjá með því að líta til losunar gróðurhúsalofttegunda: á meðan hefðbundið losunarbókhald miðast við landsbundinn útblástur þ.e. svæðisbundna losun, þá miðar NAMEA nálgun að því að taka með í reikninginn allan útblástur sem tengist neyslu þjóðarinnar.

Að auki við það sem hér á undan segir, er búið að finna kórfa af vísu eða bókhaldsreikningum sem miða að því að fylgjast með umhverfisáhrifum vegna auðlindanotkunar. Þetta eru meðal annars vistspor (EF) sem ber saman eftirspurn mannkyns við getu jarðar til endurnýjunar, Ráðstöfun mannkyns á hreinni frumframleiðslu (HANPP), Bókhald lands og vistkerfa (LEAC) ^(b).

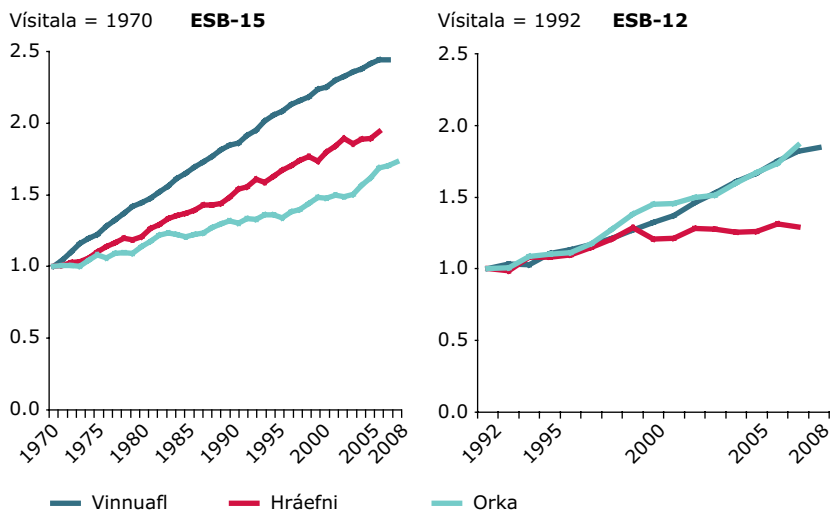
Heimild: EEA.

Að draga úr auðlindanotkun í Evrópu dregur hnattænt úr umhverfisáhrifum

Evrópsk hagkerfi skapa sífellt meiri auð með auðlindunum sem við notum. Skilvirkni auðlindanýtingar í Evrópu hefur batnað undanfarna tvo áratugi með notkun umhverfis-skilvirkari tækni, hagkerfi eru í vaxandi mæli byggð á þjónustu og hlutur innflutnings fer vaxandi í hagkerfum ESB.

Hins vegar er skilvirkni auðlindanýtingar mismikil í Evrópu, munurinn er næstum tífaldur milli þess hagkerfis sem er með skilvirkasta auðlindanýtingu og þess með minnst skilvirka auðlindanýtingu. Þættir sem hafa áhrif á skilvirkni auðlinda eru meðal annars tæknileg staða framleiðslu og neyslu; hlutfall þjónustu á móti þungaiðnaði; eftirlits- og skattakerfi; og hlutfall innflutnings í heildar auðlindanotkun.

Mynd 4.5 Vöxtur í afköstum vinnuafls, orku og hráefna, ESB-15 og ESB-12



Heimild: Ráðstefnuráðið (*) og Groningen miðstöð vaxtar og þróunar (gögn um verga landsframleiðslu og vinnustundir); Hagstofa Evrópusambandsins, Wuppertal loftslagsstofnunin, Umhverfi og orka (efnisskögn); Alþjóðaorkustofnunin (orkugögn).

Hinn mikli mismunur milli landa gefur til kynna umtalsverða möguleika til umbóta. Til dæmis er skilvirkni auðlinda í ESB-12 einungis um 45% af því sem það er í ESB-15. Hlutfallið hefur lítið breyst undanfarna tvo áratugi og umbætur á skilvirkni innan ESB-12 voru að mestu gerðar fyrir árið 2000.

Afköst í auðlindanýtingu hefur vissulega aukist umtalsvert hægar undanfarin fjórutíu ár en afköst vinnuafls og í sumum tilfellum orku. Þetta má að sumu leiti skýra með endurskipulagningu hagkerfa, þar sem þjónusta hefur orðið vaxandi hlutfall atvinnulífs, en það endurspeglar einnig þá staðreynd að vinnuafli hefur orðið hlutfallslega dýrara samanborið við orku og hráefni, að hluta til vegna ríkjandi skattkerfa.

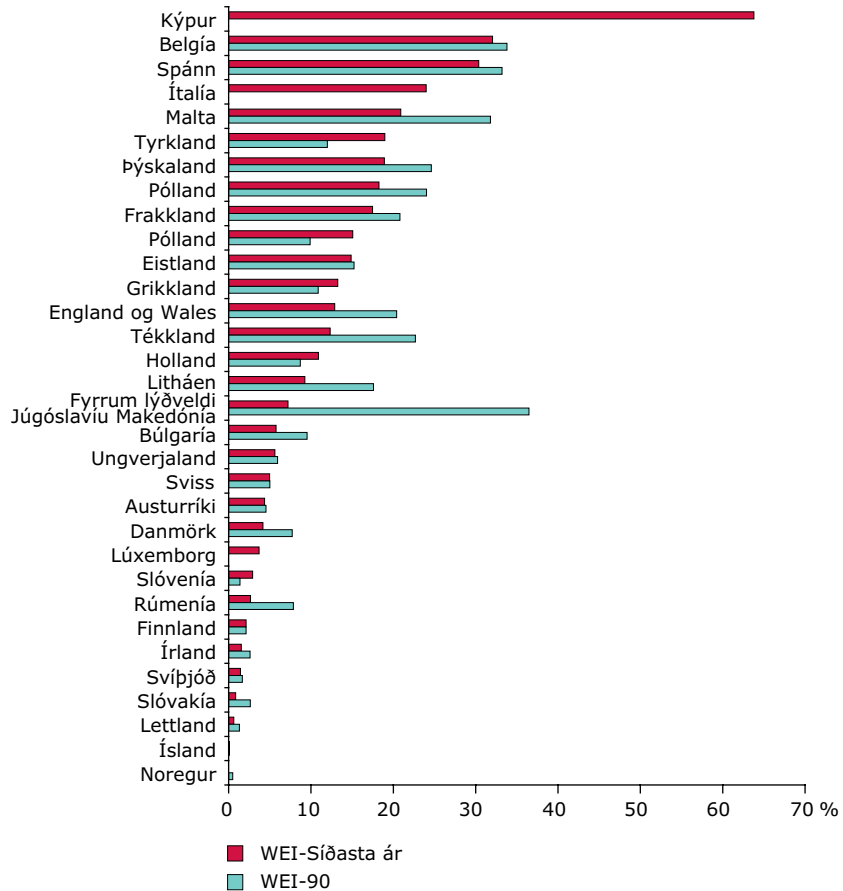
Að leggja áherslu á afköst í auðlindanýtingu og orkuskilvirkni, að nota endurnýjanlegar auðlindir í stað óendurnýjanlegra og að taka á þeim mun sem er á orkuskilvirkni milli ESB-15 og ESB-12 aðildarríkjanna getur falið í sér tækifæri til að auka á samkeppnishæfni Evrópu.

Stjórnun á eftirspurn eftir vatni er nauðsynleg til að nýta vatnsauðlindir innan náttúrulegra takmarka

Stjórnun vatnsauðlinda er öðruvísi en stjórnun annarra auðlinda vegna einstakra eiginleika vatns sem auðlindar: vatn fer í gegn um vatnafræðilega hringrás, það er háð loftslagsáhrifum og framboð þess er mismunandi í tíma og rúmi. Það tengist einnig öðrum svæðum og öðrum umhverfismiðlum. Vatn er grundvöllur margvíslegrar vistkerfaþjónustu – svo sem flutningum, orkuöflun, hreinsun – en vatn getur einnig flutt áhrif frá einum umhverfismiðli eða einu svæði til annars. Þetta gerir samhæfingu og samvinnu yfir landamæri nauðsynlega.

Eftirspurn manna eftir vatni er í beinni samkeppni við vatnið sem þarf til að viðhalda vistfræðilegri starfsemi. Á mörgum stöðum í Evrópu, veldur vatnsnýting til landbúnaðar, iðnaðar, til neyslu og í ferðaþjónustu talsverðu álagi á vatnsauðlindir og eftirspurn er oft meiri en staðbundið framboð – og það er líklegt að þetta aukist við áhrif loftslagsbreytinga.

Mynd 4.6 Vatnsnýtingarstuðull – gögn frá seinni hluta áttunda áratugar síðustu aldar til byrjunar þess níunda (WEI-90) borið saman við síðustu tiltækar tölur (1998 til 2007) (°)



Athugið: WEI: árleg heildarvatnstaka sem hlutfall af tiltækum langtíma ferskvatnsauðlindum.

Viðvörunarþröskuldur, sem aðgreinir svæði með nóg af vatni frá svæðum með lítið af vatni, er við 20%. Alvarlegur skortur er þar sem WEI fer yfir 40%.

Heimild: EEA, ETC Vatn.

Vatnsauðlindir og eftirspurn eftir vatni frá mismunandi geirum er dreift ójafnt í Evrópu. Jafnvel þótt til sé nóg af vatni á landsvísi, getur verið lítið af því á ákveðnum vatnsvæðum, á mismunandi tímabilum eða árstíðum. Við Miðjarðarhafið og líka víða á norðlægum svæðum, er vatn ofnýtt.

Meginástæður ofnýtingar vatns eru meðal annars aukin eftirspurn vegna áveitu og ferðapjónustu. Að auki getur verið talsvert „tap“ á vatni í lekum almenningsdreifikerfum áður en það nær til neytenda og þannig aukið enn á skort á svæðum sem líða þegar fyrir vatnsskort. Í sumum löndum getur þetta tap í dreifikerfum verið allt að 40% af heildarvatnsframboði, í öðrum er það minna en 10% (19).

Sambland efnahagslegra og náttúrulegra þátta veldur miklum mun í vatnsnotkun á milli svæða. Vatnsnotkun helst stöðug í Suður-Evrópu en fer minnkandi í Vestur-Evrópu. Þessi minnkun er aðallega vegna atferlisbreytinga, tæknilegra umbóta og forvarna gegn vatnstapi í dreifikerfum og studd af verðlagningu á vatni. Í Austur-Evrópu hefur vatnsnotkun minnkað umtalsvert – meðalnotkun vatns á ári á tímabilinu 1998 til 2007 hafði minnkað um 40% frá því sem hún var snemma á tíunda áratug síðustu aldar – aðallega vegna innleiðingar vatnsmæla, hækkandi vatnsverðs og lokunar á sumum vatnskrefjandi iðnaði (19).

Við stjórnun vatns í Evrópu var áður fyrr aðallega einblínt á að auka framboð með nýjum borholum, byggingu stíflna og uppistöðulóna, fjárfest var í afsöltun og stórum vatnsleiðslum. Sívaxandi vandamál vegna vatnsskorts og þurrka gefa skýrt til kynna þörfina á sjálfbærari nálgun stjórnunar. Það er sérstaklega þörf á að fjárfesta í stjórnun á eftirspurn sem eykur skilvirkni vatnsnotkunar.

Meiri skilvirkni vatnsnotkunar er möguleg. Til dæmis eru miklir en ónýttir möguleikar við notkun vatnsmæla og endurnotkun fráveituvatns (19). Endurnýting fráveituvatns, uppsprettu sem þornar seint, hefur sýnt sig að vera skilvirk lausn gegn vatnsskorti á þurrum svæðum í heiminum. Í Evrópu er fráveituvatn aðallega endurnýtt í Suður-Evrópu. Að því gefnu að vatnsgæðin séu undir ströngu eftirliti, getur hagræðið verið umtalsvert, þar á meðal aukið vatnsframboð, minni losun næringarefna og minni framleiðslukostnaður í iðnaði.

Ekki síst geta landnotkunarvenjur og skipulag framkvæmda valdið vatnsskort, í gegn um hliðstæða, samhliða notkun grunnvatns og yfirborðsvatns. Mikil nýting vatnsauðlinda, svo sem til áveitu getur valdið ofnýtingu. Skammtíma framleiðsluaukning og breyting á landnotkun getur í kjölfarið enn aukið á nýtinguna og komið af stað ferli ósjálfbærrar félagslegfræðilegrar þróunar – þar með talið hættu á fátækt, félagslegum vandræðum og hættum fyrir orku- og matvælaöryggi ⁽²⁰⁾.

Landnotkunarvenjur geta einnig valdið umtalsverðum vatnaformfræðilegum breytingum með mögulegum neikvæðum vistfræðilegum afleiðingum. Til dæmis hafa mörg mikilvæg votlendi, skógar og flóðasléttur í Evrópu verið ræst fram með skurðum, áveitur gerðar og stíflur byggðar til að styðja við þéttbýli, landbúnað, til flóðavarna eða orkuframleiðslu. Málefni vatns taka til vatnsmagns og gæða, eftirspurnar til áveitu, deilna um nýtingarrétt, umhverfis- og félagslegfræðilegra þátta og áhættustjórnunar. Þessi málefni má betur samþætta í stofnana- og hið pólitíska kerfi.

Rammatilskipun um vatn (WDF) veitir ramma til að samtvinnu miklar kröfur til gæða vatns og notkun samkvæmt öðrum stefnumótunum ⁽⁶⁾. Fyrstu stjórnunaráætlanir vatnaumdæma, sem eru að berast frá aðildarríkjum í fyrstu lotu innleiðingar WDF, gefa til kynna að umtalsverður fjöldi vatnasvæða eiga á hættu að ná ekki góðu vistfræðilegu ástandi fyrir 2015. Í mörgum tilfellum er það tengt vatnssjórnun, sérstaklega stjórnun á rennsli og áveitum, breytingum á uppbyggingu árbakka og árfarvega, samfellu í ám eða vegna ósjálfbærra flóðavarna sem ekki var tekið á í fyrri umhverfisstefnumótun, sem aðallega tók mið af mengunarsjónarmiðum.

Megináskorunin sem WDF getur aðstoðað við að takast á við, ef innleidd að fullu, er að tryggja sjálfbært framboð af góðu vatni, sem og að deila því vatni sem er til skiptanna á milli ólíkrar notkunar sem keppist um vatnið, svo sem heimila, iðnaðar, landbúnaðar og umhverfisins (sjá einnig 6. Kafla).

Neysla er megin drifkraftur auðlindanotkunar og úrgangsmýndunar

Notkun auðlinda, vatns, orku og myndun úrgangs er allt keyrt áfram af neyslu okkar og framleiðslu.

Meirihluta losunar gróðurhúsalofttegunda, sýrandi efna, ósoneyðandi efna í veðrahvolfinu og vöru og efnanotkun vegna lífsferilsstarfsemi sem tengjast neyslu má hengja á meginneysluflokkana sem eru matar- og drykkjavörur, húsnæði og innviðir og hreyfanleiki. Í níu löndum sem voru greind ^(F), áttu þessir þrjú neysluflokkar 68% af losun gróðurhúsalofttegunda, 73% af losun sýrandi efna, 69% af losun á forefnum ósons og 64% af beinni og óbeinni vöru og efnanotkun, bæði innlendri og innfluttri árið 2005.

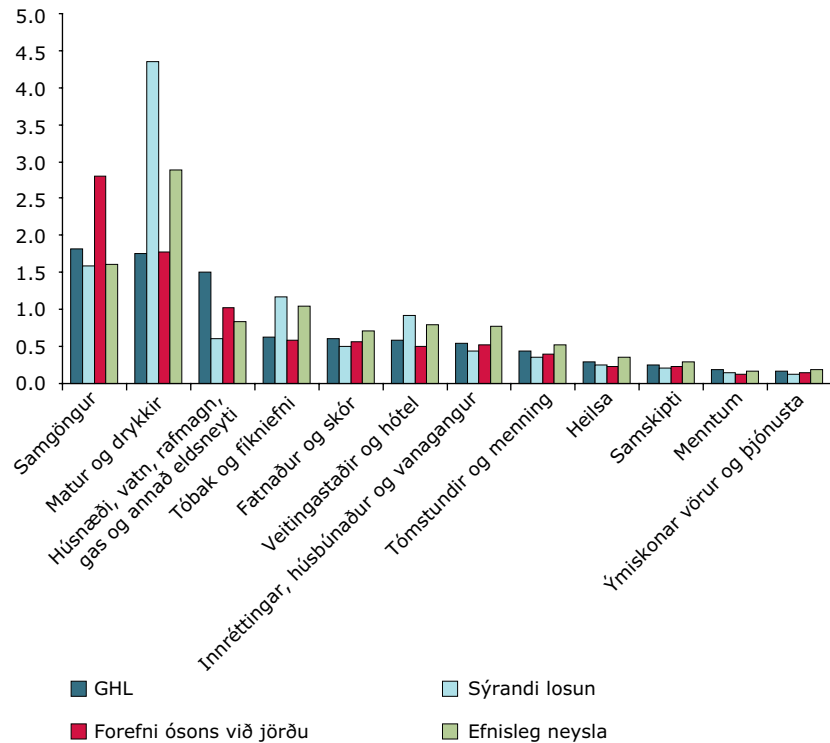
Matur og drykkjavörur, hreyfanleiki, og í minna mæli húsnæði eru þeir þættir í neyslu heimila sem valda hvað mestu álagi, sem er metið sem mesta álag á umhverfið fyrir hverja evru sem eytt er. Hægt er að draga úr álagi á umhverfið vegna neyslu heimila með því að draga úr álagi innan einstakra neysluflokka – til dæmis með umbótum í orkuskilvirkni húsa; með því að færa ferðavenjur frá einkabílum til almenningsgangna; eða með því að færa notkun heimila frá miklum álagsþætti (svo sem samgöngum) til lítils álagsþátta (svo sem samskipta).

Stefnumótun í Evrópu er einungis nýbyrjuð að taka á áskorunum tengdum vaxandi notkun auðlinda og ósjálfbærri neyslu. Stefnumótun í Evrópu, svo sem um samþætta framleiðslustefnu ⁽²¹⁾ og tilskipun um umhverfisvæna hönnun ⁽²²⁾ beindu sjónum að því að draga úr umhverfisáhrifum framleiðsluvara, þar á meðal orkuneyslu, í gegn um allan lífsferil þeirra: það er áætlað að fyrir yfir 80% af öllum framleiðsluvörum séu umhverfisáhrifin ákvörðuð á hönnunarstigi vörunnar. Að auki örvar stefnumótun ESB einnig nýsköpun innan leiðandi markaðs verkefnis ESB ⁽²³⁾.

2008 aðgerðaáætlun ESB um sjálfbæra neyslu og framleiðslu og stefnumörkun um sjálfbærni í iðnaði ⁽²⁴⁾ styrkir lífsferilsnálganir. Að auki styrkir hún vistvæn opinber innkaup og kemur á fót ákveðnum aðgerðum til að taka á neysluhegðun neytenda. Hins vegar tekur

Mynd 4.7 Umfang álags (álagseining fyrir hverja evru sem eytt er) flokka í neyslu heimila, 2005

Umfang álags borið saman við meðaltal yfir alla flokka neyslu



Heimild: EEA NAMEA verkefni.

núverandi stefnumótun ekki nægilega vel á undirliggjandi orsökum ósjálfbærrar neyslu og á það til að einblína frekar á að draga úr áhrifum og eru oft byggðar á stjórnækjum sem gera ráð fyrir frjálsri þátttöku.

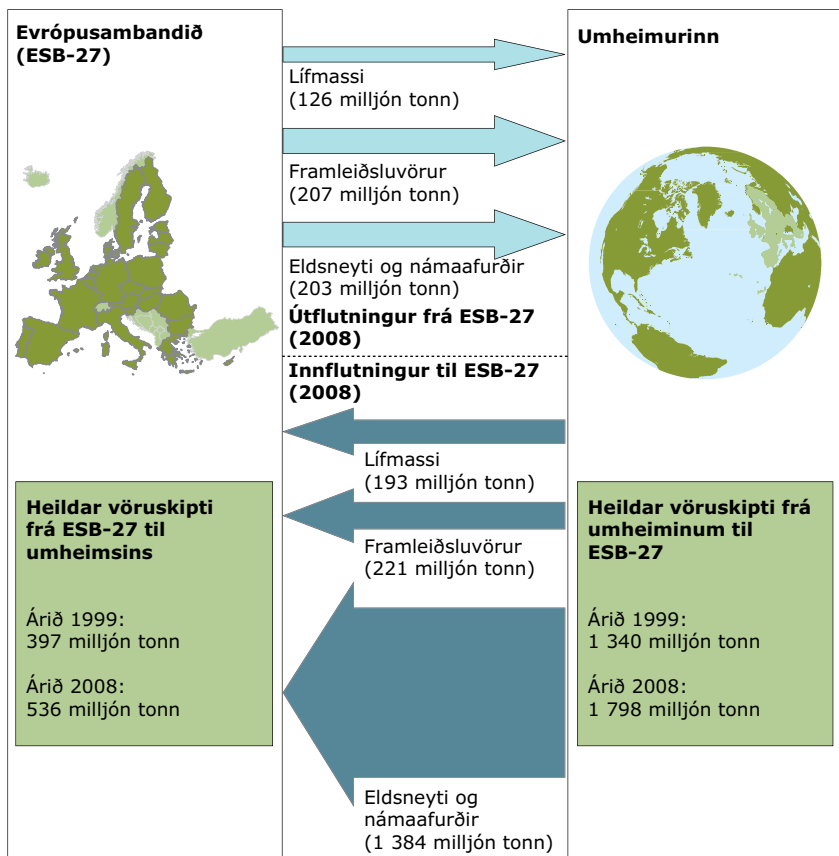
Viðskipti greiða fyrir evrópskum innflutningi auðlinda og færir hluta af umhverfisáhrifunum til annarra landa

Á heildina litið er mikið af auðlindagrunni ESB nú staðsettur í öðrum löndum – yfir 20% af auðlindum sem notaðar eru í Evrópu eru innfluttar ⁽²⁵⁾ ⁽²⁶⁾. Þessi innflutningur er sérstaklega greinilegur hvað varðar eldsneyti og námuafurðir. Aukaverkun þessa viðskiptajafnaðar er að hluti af umhverfisáhrifum evrópskrar neyslu bitnar á útflutningslöndum og svæðum.

Evrópa er, t.d. hreinn innflytjandi á fóðri og kornmeti fyrir evrópskan kjöt- og mjólkuriðnað. Einnig er meira en helmingur fiskmetis í Evrópu innfluttur: 4 milljóna tonna bilið milli eftirspurnar og framboðs á fiski er brúað með fiskeldi og innflutningi ⁽²⁷⁾. Þetta eykur áhyggjur af áhrifum á fiskistofna, sem og öðrum umhverfisáhrifum í tengslum við matvælaframleiðslu og neyslu (sjá 3. Kafla).

Í tilfellum margra efna- og viðskiptavöru, bitnar umhverfisálagið í tengslum við vinnslu þeirra og/eða framleiðslu – svo sem úrgangsmýndun, eða notkun á vatni og orku – á upprunalandinu. Jafnvel þótt þetta álag geti verið umtalsvert, er það ekki tekið með í þá vísu sem almennt eru notaðir í dag. Fyrir sumar vörur, t.d. tölur eða farsíma, getur þetta álag vegið margfalt meira en raunveruleg þyngd sjálfrar vörunnar.

Vatnsnotkun til ræktunar er annað dæmi um náttúruauðlind sem er innbyggð við framleiðslu á viðskiptavöru t.d. matvæla- og trefjavöru. Framleiðsla þeirra veldur óbeinum undirliggjandi útflutningi vatnsauðlinda: til dæmis er 84% af bómullartengdu vatnsspori ESB, sem er mælieiningin fyrir heildamagn vatns notað til að framleiða vöru og þjónustu sem er neytt – með mikilli áveitu utan ESB, aðallega á svæðum sem líða vatnsskort ⁽²⁸⁾.

Mynd 4.8 ESB-27 Vöruskipti við umheiminn, 2008

Heimild: EEA, ETC Sjálfbær neysla og framleiðsla (byggt á Hagstofu Evrópusambandsins).

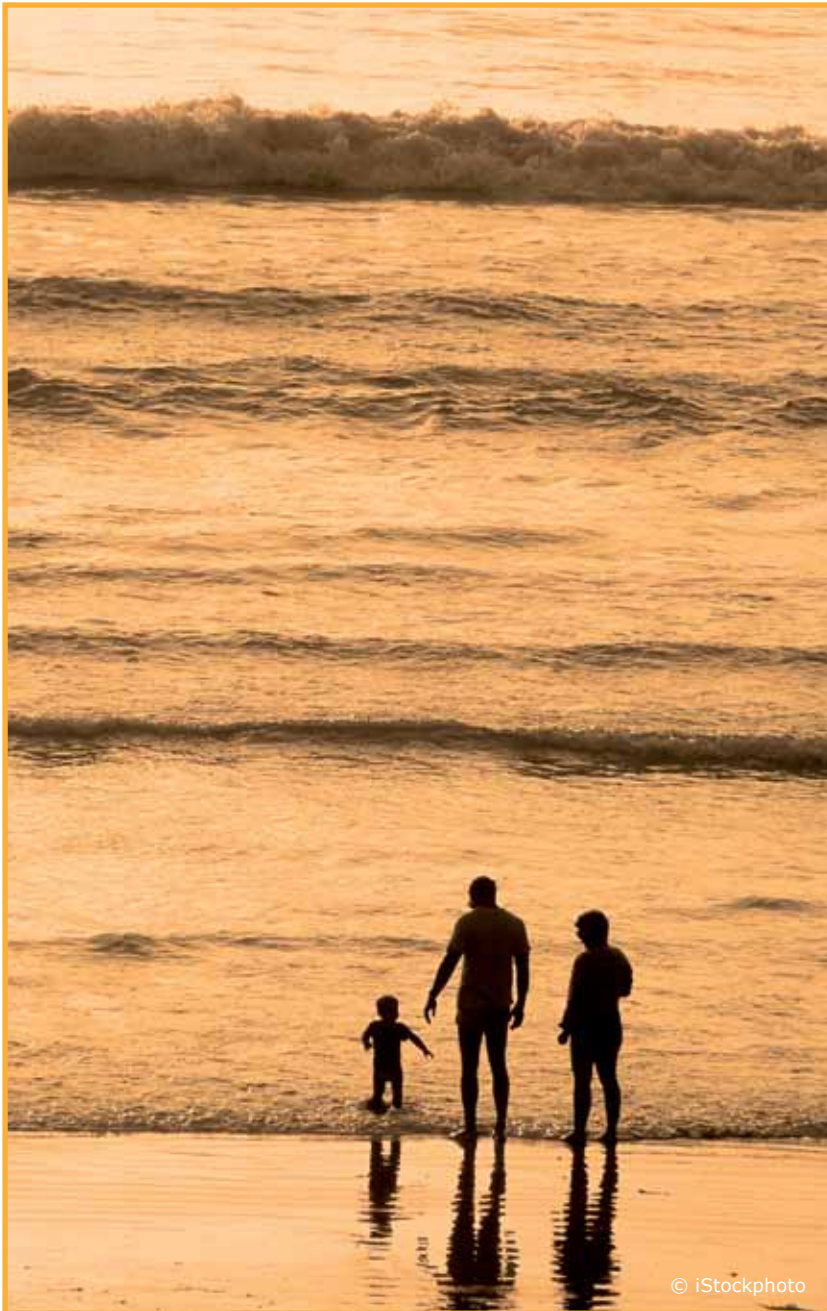
Umhverfisáhrif í tengslum við viðskipti geta aukist enn fremur vegna lágra samfélags- og umhverfissaðla í sumum útflutningslöndum, sérstaklega samanborið við lönd ESB. Hins vegar getur alheimsvæðing og viðskipti einnig gert löndum sem eiga miklar auðlindir kleift að flytja út auðlindir og auka tekjur. Ef þetta er höndlað rétt, t.d. með því að bjóða sérhæfða hvata, getur ágóðinn aukið umhverfisskilvirkni bæði inn- og útflutnings með því að styrkja samkeppnisstöðu vistvæns útflutnings og draga úr innbyggðu álagi innflutnings.

Stjórnun náttúruauðlinda tengist öðrum umhverfis- og félagsdagfræðilegum málefnum

Bein umhverfisáhrif auðlindanotkunar eru meðal annars rýrnun frjósams lands, vatnsskortur, úrgangsmýndun, eiturefnamengun og minnkun líffræðilegs fjölbreytileika í land- og ferskvatnsvistkerfum. Að auki geta óbein umhverfisáhrif, t.d. í tengslum við breytingu á landflokkun á yfirborði jarðar, haft umtalsverð áhrif á vistkerfaþjónustu og heilsu.

Búist er við að loftslagsbreytingar valdi óstöðugu úrkomumynstri við Miðjarðarhafið. Það t.d. leggur aukið álag á vatnsauðlindir og umhverfið í tengslum við auðlindanotkun og hefur áhrif til breytinga á landgerðarflokkun.

Umhverfisálag sem metið er í þessari skýrslu er aðallega vegna – beinnar eða óbeinnar – vaxandi notkunar náttúruauðlinda til framleiðslu og neyslu og sem skilur eftir umhverfisspor í Evrópu og annars staðar í heiminum. Náttúruauðæfi hafa rýrnað af þessum sökum og vegna tengsla þeirra við aðra auðlegð leggur rýrnunin sjálfbærni hagkerfis Evrópu og samfélagslega samstöðu í hættu.



© iStockphoto

5 Umhverfi, heilsa og lífsgæði

Umhverfislegir-, heilsufarslegir-, lífslíku- og félagslegir ójöfnuðir eru tengdir

Umhverfið hefur mikilvægu hlutverki að gegna fyrir líkamlega, andlega og félagslega velferð fólks. Þrátt fyrir umtalsverðar umbætur er enn mikill munur á milli og innan Evrópulanda á stöðu umhverfismála og heilsufari íbúa. Hin flóknu tengsl milli umhverfisþátta og heilsufars, séu hinar fjölmörgu leiðir og víxlverkanir teknar með í reikninginn, ættu að vera skoðuð í víðara landfræðilegu, félagshagfræðilegu og menningarlegu samhengi.

Árið 2006 voru lífslíkur við fæðingu í ESB-27 meðal þeirra hæstu í heiminum – næstum því 76 ár fyrir karla og 82 ár fyrir konur ⁽¹⁾. Mestur ávinningur í lífslíkum undanfarna áratugi hefur verið vegna bættrar lífheldni fólks á aldrinum yfir 65 ára, á meðan fyrir árið 1950 jukust lífslíkur aðallega vegna minnkandi dánartíðni yngri aldurshópa (þ.e. yngri en 65 ára). Að meðaltali geta karlar búist við að lifa nær 81% ævi sinnar við fulla heilsu, og konur 75% ⁽²⁾. Það er hins vegar munur milli aðildarríkjanna.

Hnignun umhverfisins, vegna loftmengunar, hávaða, efna, lélegra vatnsgæða og minnkunar á náttúrulegum svæðum, ásamt breytingum á lífstíl, geta átt þátt í umtalsverðri aukningu á offitu, sykursýki, hjarta- og æðasjúkdómum, taugasjúkdómum og krabbameini – sem eru allt stór heilsufarsleg vandamál fyrir íbúa Evrópu ⁽³⁾. Æxlunarvandamál og geðræn vandamál eru einnig að aukast. Astmi, ofnæmi ⁽⁴⁾, og ákveðnar tegundir krabbameins sem tengjast álagi á umhverfið eru sérstakt áhyggjuefni vegna barna.

Alþjóðaheilbrigðisstofnunin (WHO) áætlað byrði sjúkdóma á sam-evrópska svæðinu sem rekja má til umhverfisþátta á milli 15% og 20% af heildar dauðsföllum og 18% til 20% af líftíma sem þarf að búa við fötlun (DALY) ⁽⁵⁾. Byrðin er hlutfallslega hærrí á austanverðu svæðinu ⁽⁶⁾. Frumniðurstöður rannsókna sem gerðar voru í Belgíu, Finnlandi, Frakklandi, Þýskalandi, Ítalíu og Hollandi, gefa til kynna að 6% til 12% af heildabyrði sjúkdóma megi rekja

til níu umhverfisþátta og af þeim voru svifryk, hávaði, radon og tóbaksreykur í umhverfi leiðandi þættir. Vegna mikillar óvissu er nauðsynlegt að túlka þessar niðurstöður með varúð og eingöngu sem vísbendingu um uppröðun áhrifavalda á heilsu frá umhverfinu ⁽⁶⁾.

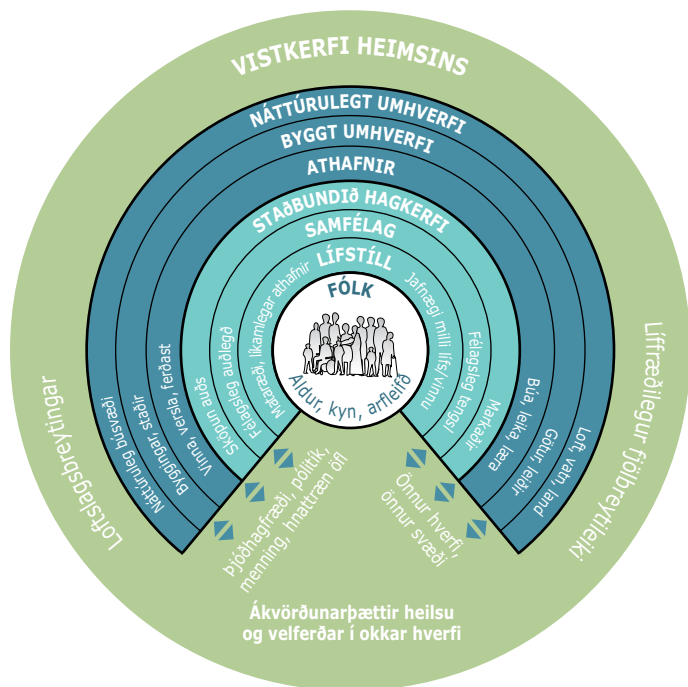
Hinn marktæki munur á umhverfisgæðum innan Evrópu kemur til vegna mismunandi álags sem tengist t.d. þéttbýlisþróun, mengun og notkun náttúruauðlinda. Nálægð við skaðvalda og tengdar hættur, sem og ávinningur af mengunarvörnum og aðgengi að náttúrulegu umhverfi, er ekki dreift jafnt milli íbúa. Rannsóknir sýna að lélegar umhverfisaðstæður hafa sérstaklega slæm áhrif á viðkvæma hópa ⁽⁷⁾. Lítið er til um sönnunargögn, en þau sem til eru sýna að samfélög sem líða skort verða mun líklegar fyrir áhrifum; til dæmis í Skotlandi var

Reitur 5.1 Áhrif umhverfisins á heilsu – að meta áhrif umhverfisþátta

Skamstöfunin EBD (Environmental Burden of Disease) stendur fyrir það hversu stórt hlutfall sjúkdóma megi rekja til umhverfisþátta. Notkun EBD gerir kleift: að gera samanburð á heilsutapi vegna mismunandi áhættuþátta; að forgangsraða; og að meta ávinning tiltekinna aðgerða. Niðurstöðurnar munu hins vegar líklega vanmeta heildaráhrifin þar sem þær einblína á einn tiltekinn áhættuþátt og heilsufarsniðurstöður, í stað þess að taka með í reikninginn flókið orsakasamhengi fleiri þátta. Mat á sambærilegum þáttum geta gefið misvísandi niðurstöður, en það fer eftir þeim forsendum sem liggja að baki, aðferðafræði og þeim gögnum sem notuð eru; og margir áhættuþættir hafa enn ekki verið metnir ⁽⁸⁾ ⁽⁹⁾.

Miklar umræður eiga sér enn stað um þátt umhverfisins í þróun sjúkdóma og um það hvernig megi þróa aðferðafræði til að leggja mat á það, sem tekur með í reikninginn innbyggt flækjustig og óvissuþætti um tengsl umhverfisþátta og heilsufars ⁽⁸⁾ ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾.

Mynd 5.1 Heilsukortið



Heimild: Barton og Grant ⁽⁶⁾.

dánartíðni fólks undir 75 ára á 10% mest bágstaddra svæðanna þrisvar sinnum hærrí en hjá þeim á 10% best settu svæðunum ⁽⁸⁾.

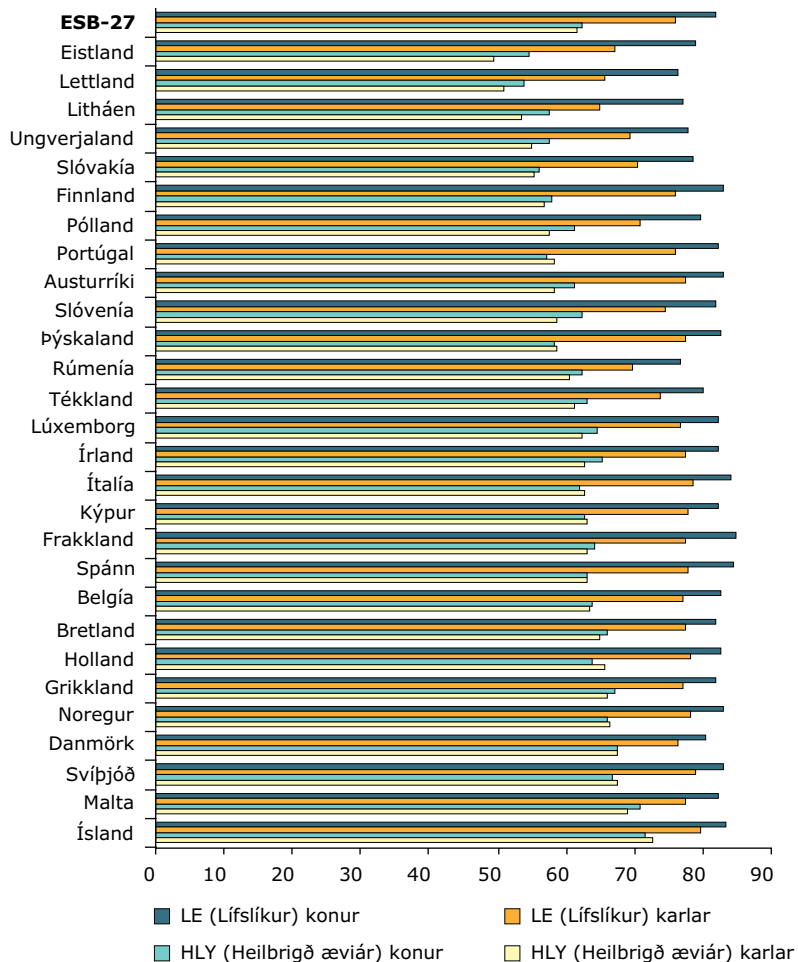
Betri skilningur á ólíkri félagslegri dreifingu á umhverfisgæðum getur verið hjálplegur við stefnumótun, þar sem ákveðnir þjóðfélagshópar, svo sem lágtekjufólk, börn og eldri borgarar geta verið viðkvæmari – aðallega vegna heilsu-, efnahags- og menntunarlegrar stöðu, aðgengi að heilbrigðisþjónustu og lífstílsþátta sem hafa áhrif á aðlögun þeirra og aðlögunarhæfni ⁽⁷⁾ ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾.

Markmið Evrópusambandsins er að bjóða upp á umhverfi sem skaðar ekki heilsu

Í megin stefnumótun Evrópusambandsins eru ákvæði sem miða að því að bjóða upp á umhverfi þar sem mengun veldur ekki skaðlegum áhrifum á heilsu manna og umhverfi og viðkvæmir þjóðfélagshópar njóti verndar. Þessi ákvæði eru í 6. aðgerðaáætlun á sviði umhverfismála (6. EAP) ⁽¹¹⁾, í áætlun ESB um heilsu og umhverfi ⁽¹²⁾ aðgerðaáætlun 2004-2010 ⁽¹³⁾, og samevrópska WHO umhverfis- og heilsuverkefninu ⁽¹⁴⁾ ⁽¹⁵⁾.

Vísað er til fjölmargra áhersluatriða, í tengslum við loft- og hávaðamengun; vatnsvernd; efni, þar á meðal hættuleg efni eins og

Mynd 5.2 Lífslíkur (LE) og heilbrigð æviár (HLY) við fæðingu innan ESB-27, Íslandi og Noregi árið 2007 eftir kyni



Athugið: Heilbrigð æviár (HLY) við fæðingu – fjöldi ára sem einstaklingur við fæðingu má eiga von á að lifa við fulla heilsu. Lífslíkur (LE) við fæðingu – fjöldi ára sem nýfætt barn má búast við að lifa, að því gefnu að aldrarsgreind dánartíðni haldist stöðug.

Umfang gagna: engin HLY gögn fyrir Búlgaríu, Sviss, Króatíu, Liechtenstein og fyrrum Júgóslavíulýðveldið Makedóníu.

Tímabil: 2006 gögn notuð fyrir LE fyrir Ítalíu og ESB-27.

Heimild: Vísar um heilbrigðismál í evrópskum samfélögum ^(b).

varnarefni; og til að bæta lífsgæði, sérstaklega í þéttbýli. Umhverfis- og heilsuverkefnið miðar að því að ná fram betri skilningi á tengslum umhverfis við heilsufar manna; til þess að draga úr sjúkdómum sem tengjast umhverfisþáttum; til að styrkja getu ESB til stefnumótunar á þessu sviði; og til þess að koma auga á og koma í veg fyrir nýjar heilsufarsógnir úr umhverfinu ⁽¹²⁾.

Þótt ESB stefnumótun leggi áherslu á að draga úr mengun og röskun á nauðsynlegri þjónustu sem umhverfið veitir, þá er einnig vaxandi skilningur á ávinningi náttúrulegs, líffræðilega fjölbreytilegs umhverfis fyrir heilsufar manna og velferð ⁽¹⁶⁾.

Þess ber að geta að flest stefnumótun um mengun tengd heilsu er miðuð að umhverfi utanhúss. Umhverfi innanhúss er tiltölulega vanrækt svið hvað þetta varðar – með það í huga að íbúar Evrópu eyða allt að 90% tíma síns innanhúss.

Reitur 5.2 Innanhúss umhverfi og heilsa

Gæði innanhúss umhverfis verða fyrir áhrifum frá gæðum andrúmslofts; byggingarefna og loftræstingu; neysluvöru, þar á meðal húsgögnum og raftækjum, hreinlætis- og heimilisvörum; atferli íbúa, þar á meðal reykingum; og viðhaldi húsa (til dæmis orkusparnaðarráðstöfunum). Nálægð við svifryk og efni, efni frá bruna, raka, myglu og önnur líffræðileg efni hefur verið tengd astma og ofnæmisviðbrögðum, lungnakrabbameini og öðrum öndunarferasjúkdómum og hjarta- og æðasjúkdómum ^(a) ⁽¹⁾.

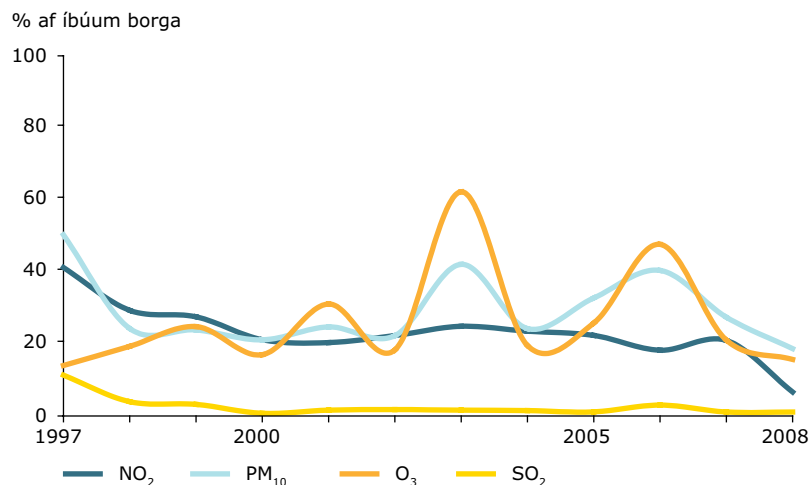
Mesti heilsuávinningurinn er vegna reykingabanns. Reglur um hús og loftræstingu sem stjórnna nálægð við svifryk, ofnæmisvalda, óson, radon og hávaða að utan veita ávinning til langs tíma titið. Betri byggingarreglur, hindrun rakasöfnunar og myglu og varnir gegn gasi og reyk frá innanhússbrennslu getur orðið til ávinnings til miðlungs- eða langs tíma titið. Umtalsverður skammtími til miðlungstíma ávinningur fékkst þegar settar voru reglur um samræmdar prófanir og merkingar á efnunum og neysluvörum innanhúss ^(b).

Loftgæði hafa batnað hvað sum efni varðar, en enn eru til staðar skaðvaldar fyrir heilsufar

Í Evrópu hefur tekist að draga úr magni brennisteinsdíoxíðs (SO₂) og kolmónnoxíðs (CO) í andrúmslofti og eins hefur mælanleg minnkun orðið á NO_x. Styrkur blýs hefur einnig minnkað umtalsvert með tilkomu blýlauss bensíns. Hins vegar eru svifryk (PM) og óson (O₃) enn miklir skaðvaldar fyrir heilsufar, sem tengist minnkandi lífslíkum, alvarlegum og langvinnum öndunarferasjúkdómum og hjarta- og æðasjúkdómum, skertri lungnaþroskun hjá börnum og minni fæðingarþyngd⁽¹⁷⁾.

Undanfarinn áratug, hefur styrkur ósons oft og víðsvegar farið fram úr umhverfis- og heilsuverndarmörkum. Hreint loft fyrir Evrópu

Mynd 5.3 Prósentuhlutfall þéttbýlissvæða þar sem mengun er umfram viðmiðunarmörk, aðildarlönd EEA, 1997–2008



Athugið: Eingöngu eru teknar með eftirlitsstöðvar í borgum og úthverfum. Í ljósi þess að O₃ og meirihluti PM₁₀ myndast í andrúmsloftinu, hafa veðurfræðilegar aðstæður ákvarðandi áhrif á styrk í lofti. Þetta útskýrir, að hluta til að minnsta kosti, breytileika innan ára og til dæmis hátt gildi O₃ árið 2003, en það ár voru miklar hitabylgjur um sumarið.

Heimild: EEA Loftgrunnur, Endurskoðun borga (CSI 04).

(CAFE) verkefnið áætlað að miðað við núverandi styrk ósons við jörðu, megi tengja tilvik þar sem farið er yfir heilsuverndarmörk^(B) við yfir 20 000 ótímabær dauðsföll í ESB-25^(C) á hverju ári⁽¹⁸⁾.

Á tímabilinu 1997 til 2008 fór styrkur fíns og grófs svifryks (PM₁₀) í andrúmslofti, yfir heilsuverndarmörk ESB^(B) á hugsanlega 13 til 62% af þéttbýlissvæðum í Evrópu^(E). Hins vegar hefur svifryk enga styrkþröskulda og þar af leiðandi geta neikvæð áhrif á heilsu einnig átt sér stað undir settum mörkum.

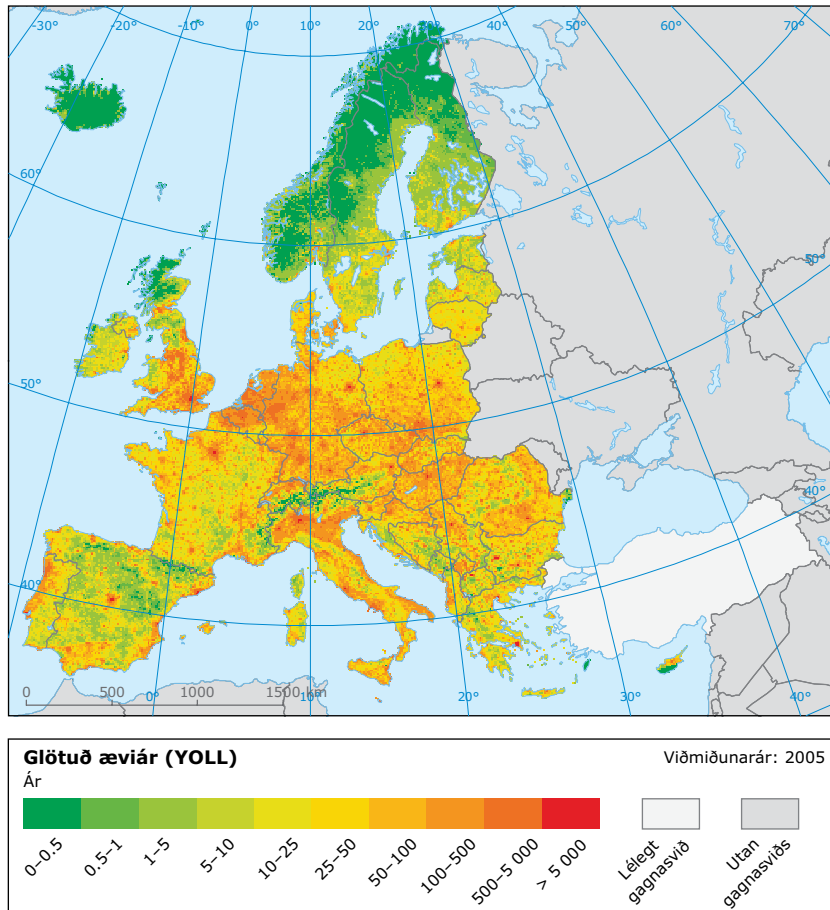
Fínt svifryk (PM_{2.5})^(F) er mjög skaðleg heilsu manna þar sem þessar agnir geta farið djúpt í öndunarveginn og borist út í blóðið. Mat á heilsuáhrifum PM_{2.5} í EEA-32 löndunum árið 2005 gaf til kynna að hægt væri að skrifa nærri 5 milljón glötuð æviár á þennan mengunarvald^(C). Það hefur nýlega verið sýnt fram á það í Bandaríkjunum að minnkun á slíkri mengun skilar talsverðum ávinningi í heilsufarsmálum, lífslíkur jukust mest á þeim svæðum þar sem mesta minnkun PM_{2.5} átti sér stað á undanförunum 20 árum⁽¹⁹⁾.

PM₁₀ og PM_{2.5} svifryk eru flóknar blöndur efna og mælingar á þeim er mæling á magni efnanna sem agnir en það einkenni svifryks veldur áhrifunum. Aðrar mæliaðferðir, svo sem að mæla svartan reyk, styrk kolefnis og fjölda agna, geta reynst betri tenging við uppruna mengunarinnar sem þarf að minnka til að bæta heilsutengd loftgæði. Þetta gæti reynst vel við sértækar aðgerðir til þess að minnka mengun og við að setja ný loftgæðamörk⁽²⁰⁾.

Sífelld meiri gögn renna stöðum undir það að efnaeiginleikar og samsetning agna, ásamt massa þeirra, skipti máli hvað varðar heilsufarsáhrif⁽²¹⁾. Til dæmis, benzo(a)pyrene (BaP), sem er markefni fyrir krabbameinsvaldandi fjölrhinga arómatísk kolvatnsefni, kemur aðallega frá bruna lífrænna efna og af hreyfanlegum uppruna. Há gildi BaP eru á sumum svæðum, svo sem Tékklandi og Póllandi⁽²²⁾. Aukinn viðarbruni á heimilum í ákveðnum hlutum Evrópu gæti orðið veruleg uppspretta slíkra hættulegra mengunarefna. Áætlanir um að draga úr loftslagsbreytingum geta einnig stuðlað að þessu með því að hvetja til notkunar timburs og lífmassa sem orkugjafa á heimilum.

Í 6. EAP voru sett fram langtímamarkmið um loftgæði sem ekki valda óásættanlegum áhrifum á umhverfi eða séu skaðleg heilsu manna. Í þemaáætlun um loftmengun⁽²³⁾ sem kom í kjölfarið voru sett fram

Kort 5.1 Áætluð glötuð æviár (YOLL) viðmiðunarárið 2005 sem skrifa má á langtímamengun $PM_{2,5}$



Heimild: EEA, ETC loft og loftslagsbreytingar (1).

skammtímamarkmið um umbætur á loftgæðum fyrir 2020. Í tilskipun um loftgæði (24) voru sett fram lagalega bindandi umhverfismörk fyrir $PM_{2,5}$ og lífræn efni eins og bensen. Í henni voru einnig innleidd viðbótarmarkmið varðandi $PM_{2,5}$, á grundvelli meðalstyrks (AEI) (H) til að ákvarða minnkunina í prósentum sem á að nást fyrir árið 2020.

Ennfremur eru fjölmargar alþjóðlegar stofnanir að fjalla um að setja markmið fyrir 2050 í tengslum við langtíma markmið evrópskrar stefnumótunar og alþjóðlegra bókana (25).

Mengun frá umferð er heilsuspillandi, sérstaklega í þéttbýli

Loftgæði eru verri í þéttbýli en í dreifbýli. Árlegur meðalstyrkur PM_{10} í evrópsku þéttbýli hefur ekki breyst að ráði undanfarinn áratug. Meginuppsprettur eru vegumferð, iðnaður og notkun jarðefnaeldsneytis til húshitunar og orkuframleiðslu. Vélknúin umferð er meginuppspretta PM agna sem valda neikvæðum heilsuáhrifum. PM agnir koma ekki bara frá útblæstri, heldur einnig t.d. við slit bremsuborða og hjólbarða eða ryk sem endurþyrlast upp af yfirborði gatna og gangstétta.

Yfir 4 milljón umferðarslys verða innan ESB á ári og er það viðvarandi heilbrigðisvandamál. Það voru 39 000 banaslys innan ESB árið 2008; í 23% banaslysanna í þéttbýli voru fórnarlömbin undir 25 ára aldri (26) (27). Samgöngur eru einnig veruleg uppspretta hávaða, sem hefur neikvæð áhrif á heilsu og velferð (28). Gögn sem voru veitt í samræmi við tilskipun um umhverfishávaða (29) eru tiltæk í gegn um hávaðaeftirlits- og upplýsingaþjónustu fyrir Evrópu (30).

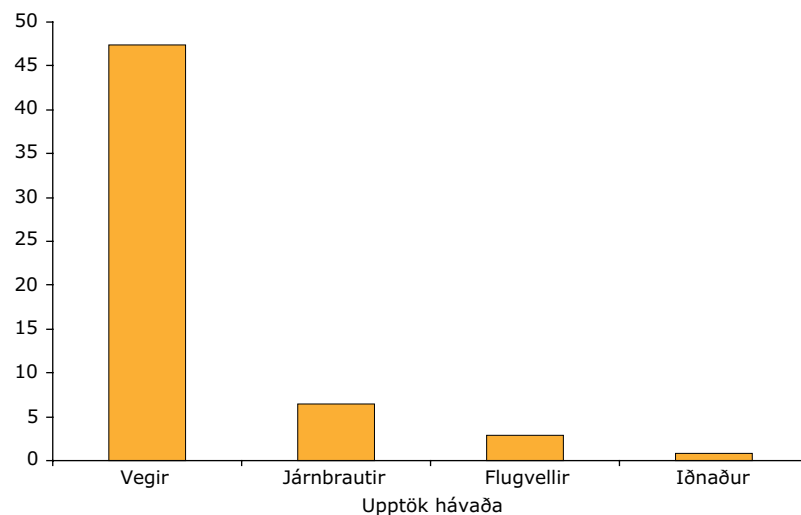
Um það bil 40% íbúa sem býr í stærstu borgum ESB-27 á á hættu að verða fyrir langtíma umferðahávaða (1) umfram 55 dB, og að næturlagi gætu allt að 34 milljónir manna átt á hættu að verða fyrir langtíma umferðahávaða (1) umfram 50 dB. Leiðbeiningar WHO fyrir hávaða á nóttu í Evrópu leggur til að fólk ætti ekki að verða fyrir meiri næturhávaða en 40dB. Næturhávaði upp á 55 dB, sem er lýst sem „vaxandi áhætta fyrir heilsu manna“, ætti að vera skilgreindur sem bráðabirgðarástand við aðstæður þar sem ekki er raunhæft að ná leiðbeinandi mörkum (28).

Samkvæmt þýskri könnun á umhverfi barna, eru börn með bága félags- og efnahagslega stöðu í meiri nálægð við umferð og meira áreitt af umferðarhávaða á daginn, heldur en börn sem betur eru sett efnahags og félagslega ⁽³¹⁾. Loftmengun og hávaði í þéttbýli koma oft frá sömu uppsprettu og geta þéttst saman svæðisbundið. Það eru til dæmi, svo sem í Berlín, um árangursríkar samhæðar aðgerðir til að draga bæði úr loftmengun og hávaða ⁽³²⁾.

Mynd 5.4 Fjöldi íbúa sem verður fyrir langtíma (ársmeðaltal) dag-kvöld-næturhávaða yfir (L_{den}) 55 db í þéttbýli með fleiri en 250 000 íbúum innan ESB

Hávaðaviðmið (> 55 dB L_{den}) í þéttbýli með > 250 000 íbúa

Fjöldi fólks í milljónum



Heimild: NOISE ^(*).

Úrbætur í skólphreinsun hafa bætt vatnsgæði, en þörf getur verið á viðbótaraðgerðum í framtíðinni

Skólphreinsun og gæði bæði drykkjar- og baðvatns hefur batnað umtalsvert í Evrópu undanfarin 20 ár, en þörf er á áframhaldandi aðgerðum til að bæta enn frekar gæði vatnsauðlinda.

Skortur á öruggu drykkjarvatni, ófullnægjandi hreinlæti, neysla mengaðs ferskvatns og sjávarfangs, sem og mengað baðvatn getur verið heilsuspillandi. Lífmögnun kvikasilfurs og þrávirkra lífrænna efna getur náð þeim styrk að það sé varasamt fyrir fyrir viðkvæma þjóðfélags hópa eins og barnshafandi konur ⁽³³⁾ ⁽³⁴⁾.

Skilningur á því hvert er hlutfall einstakra aðflutningsleiða í heildarmengun er hins vegar ófullkominn. Erfitt er að meta hversu stórt hlutfall sjúkdóma í Evrópu berst með vatni og er að öllum líkindum vanmetið ⁽³⁵⁾.

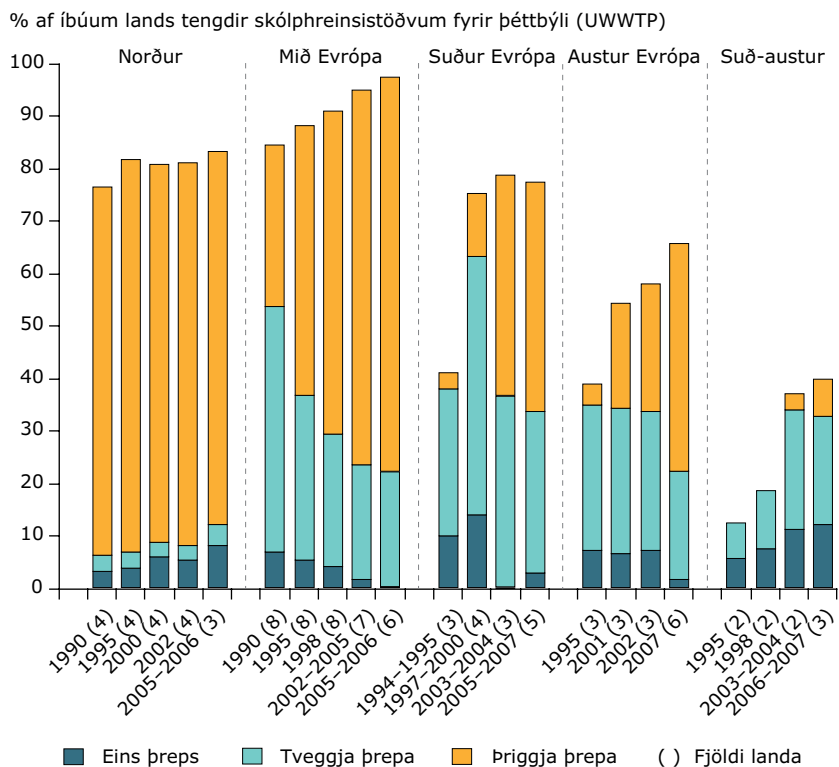
Í tilskipun um neysluvatn (DWD) eru viðmiðunarmörk um gæði vatns „úr krana“ ⁽³⁶⁾. Meirihluti íbúa Evrópu fær meðhöndlað vatn úr dreifikerfum sveitarfélaga. Þar af leiðandi eru heilsuvandamál sjaldgæf og eiga sér vanalega stað þegar vatnsból mengast á sama tíma og bilun verður í vatnshreinsiferlinu.

Tilskipun um neysluvatn (DWD) nær aðeins til vatnsveitna sem þjóna fleiri en 50 manns og evrópska gagna- og upplýsingakerfið einungis til vatnsveitna sem þjóna fleiri en 5 000 manns.

Í könnun sem gerð var 2009 uppfylltu 65% minni vatnsveitna vatnsgæðakröfur tilskipunarinnar, á meðan 95% stærri vatnsveitna uppfylltu kröfur ⁽³⁷⁾. 10 af 12 faröldrum vatnsborinna sjúkdóma árið 2008 sem tilkynnt var um innan ESB-27 tengdust mengun í einkabrunnum ⁽³⁸⁾.

Framkvæmd tilskipunar um hreinsun skólps í þéttbýli (UWWTD) ⁽³⁹⁾ er enn ábótavant í mörgum löndum ⁽⁴⁰⁾ og ESB-12 löndin hafa aðlögunarfrest til ársins 2018. UWWTD tekur til þéttbýlisstaða með 2 000 íbúa eða meira; þannig að þar sem hreinlæti kann að vera áfátt sums staðar í dreifbýli í Evrópu er möguleg lýðheilsuögn. Lágteknislausnir eru í boði fyrir þessi svæði.

Mynd 5.5 Breytingar á skólphreinsun eftir svæðum milli áronna 1990 og 2007



Athugið: Eingöngu lönd með gögn fyrir nær allt tímabilið voru tekin með, fjöldi landa er gefinn innan sviga. Prósentuhlutföll eftir svæðum hafa verið vegin með íbúafjölda landa.

Norður: Noregur, Svíþjóð, Finnland og Ísland.

Mið Evrópa: Austurríki, Danmörk, England og Wales, Skotland, Holland, Þýskaland, Sviss, Lúxemborg og Írland. Ekki hafa borist nein gögn fyrir Danmörku í sameiginlegan spurningalista OECD/Eurostat síðan 1998.

Hins vegar, samkvæmt Framkvæmdastjórn Evrópusambandsins, hefur Danmörk náð að uppfylla að fullu (100%) kröfur um tveggja þrepa hreinsun og þar af er 88% með frekari hreinsun (miðað við magn losunar) samkvæmt UWWTD. Ekki er gert ráð fyrir þessu í töflu.

Suður Evrópa: Kýpur, Grikkland, Frakkland, Malta, Spánn og Portúgal (Grikkland einungis til 1997 og svo síðan 2007).

Austur Evrópa: Tékkland, Eistland, Ungverjaland, Lettland, Litháen, Pólland, Slóvenía, Slóvakía.

Suð-austur: Búlgaría, Rúmenía og Tyrkland.

Heimild: EEA, ETC vatn (CSI 24, byggt á OECD/Eurostat sameiginlegum spurningalista 2008).

Innleiðing UWWTD hefur orðið til þess að síaukið hlutfall Evrópubúa tengist skólphreinsistöð á vegum sveitarfélaga. Tengdar umbætur í meðferð skólps hefur leitt til minni losunar næringarefna, örvera og ákveðinna hættulegra efna í viðtakavötnin og talsvert hefur dregið úr örverumengun baðstranda í Evrópu ⁽⁴¹⁾.

Þótt hreinsun skólps hafi batnað eru enn umtalsverðar staðbundnar og dreifðar uppsprettur mengunar í ákveðnum hlutum Evrópu sem ógnað geta heilsufari. Bláþörungablómi myndast víða að sumarlagi þar sem er viðvarandi næringarefnaauðgun. Margar tegundir bláþörungna mynda þörungaeitur sem valdið geta ofnæmisviðbrögðum, ertingu í húð og augum og bólgum í meltingarvegi. Bláþörungur finnast í miklu magni í evrópskum vatnakerfum sem notuð eru til drykkjar, í fiskeldi, til útivistar og ferðaþjónustu ⁽⁴²⁾.

Sé litið fram á við, þá krefst það mikilla fjárfestinga að viðhalda þeim grunninnviðum skólphreinsunar sem fyrir hendi eru ⁽⁴³⁾. Til viðbótar getur losun tiltekinna efna í skólps valdið annarskonar mengun, til dæmis efni sem raska starfsemi innkirtla ⁽⁴⁴⁾ eða lyf ⁽⁴⁵⁾ ⁽⁴⁶⁾. Núverandi skólphreinsun í hreinsistöðvum mun áfram spila lykilllutverk, engu að síður þarf að kanna betur viðbótaraðgerðir svo sem að takast á við mengun við upptök hennar.

Ný löggjöf í tengslum við efni, svo sem reglugerð um skráningu, mat, leyfisveitingu og takmörkun efna (REACH) ⁽⁴⁷⁾ og tilskipun um umhverfisgæðastaðla (EQS) ⁽⁴⁸⁾ er líkleg til að nýtast við framkvæmd við að taka á málum við upptök. Með innleiðingu rammatilskipunar um vatn ⁽⁴⁹⁾, þá ættu hertar kröfur að leiða til minni losunar í vatn, sem leiðir aftur til heilbrigðari vatnavistkerfa og minni ógn fyrir heilsu manna.

Varnarefni í umhverfinu: ófyrirséð áhrif á lífríki og menn

Varnarefni raska líffræðilegum ferlum, til dæmis með því að hafa áhrif á taugaboð eða herma eftir hormónum. Af heilsuverndarástæðum beinast áhyggjur manna að mengun þessara efna í vatn, matvæli eða að loftborinni mengun vegna nálægðar við úðun⁽⁵⁰⁾ ⁽⁵¹⁾. Vegna eðlislægra eiginleika þeirra geta varnarefni einnig verið skaðleg lífverum víðar í umhverfinu, þar á meðal ferskvatnslífverum⁽⁵²⁾.

Blöndur varnarefna eru algengar bæði í fæðu manna⁽⁵³⁾ og í vatnaumhverfi. Að meta eituráhrif blandna er áskorun sem unnið er að, því það er líklegt að nálgun á grundvelli eins efnis vanmeti umhverfislega áhættu, þar á meðal áhrif blöndu varnarefna á fiska⁽⁵⁴⁾ og froskdýr⁽⁵⁵⁾.

Í þemaáætlun ESB um sjálfbæra notkun varnarefna⁽⁵⁶⁾ eru markmið um að lágmarka áhættu fyrir heilsu manna og umhverfis vegna notkunar varnarefna og til að bæta stjórnun á notkun og dreifingu varnarefna. Framkvæmd tengdrar tilskipunar um varnarefni mun styðja við markmið um góð gæði vatns samkvæmt rammatilskipun um vatn⁽⁴⁹⁾.

Upplýsingar um styrk varnarefna í yfirborðs- og grunnvatni í Evrópu eru takmarkaðar; hins vegar gefa skráðar upplýsingar til kynna að styrkur þessara efna, þar á meðal varnarefna sem skilgreind hafa verið sem forgangsefni, hafi farið fram úr umhverfismörkum. Sum áhrif varnarefna sjást ekki með hefðbundinni vöktun – til dæmis banvæn skammtímamengun fyrir vatnategundir sem skolest út með úrkomu þegar eftir að varnarefnum er dreift á ræktarland⁽⁵⁷⁾. Slíkar takmarkanir, auk þess sem vaxandi áhyggjur eru af hugsanlegum neikvæðum afleiðingum, styðja frekari varfærni við notkun varnarefna í landbúnaði, garðyrkju og gegn óæskilegum plöntugróðri á almenningssvæðum nálægt híbýlum manna.

Nýjar reglur um efni og efnavörur eru af hinu góða, en samlegðaráhrif efna er enn vandamál

Vatn, loft, matur, neyslsvörur og innanhússryk getur átt þátt í þeirri efnamengun sem menn verða fyrir í gegn um meltingu, innöndun eða snertingu. Þrávirk efni og efni sem safnast fyrir í lífverum, efni sem raska starfsemi innkirtla og þungmálmar, notuð í plastvörur, vefnaðarvörur, snyrtivörur, litarefni, varnarefni, raftæki og matvælaumbúðir eru sérstakt vandamál⁽⁵⁸⁾. Snerting við þessi efni hefur verið tengt við minnkandi sáðfrumuhlutfall, vansköpun kynfæra, skertrar þroskunar taugakerfis og kynvirkni, offitu og krabbamein.

Efni í neyslsvörum geta einnig orðið vandamál þegar vörur verða að úrgangi, þar sem mörg efni flytjast auðveldlega til í umhverfinu og geta fundist í lífríkinu, andrúmslofti, ryki innanhúss, skólpi og seyrju. Tiltölulega nýlega hefur sjónum verið beint að raftækjaúrgangi sem inniheldur þungmálma, eldtefjandi efni eða önnur hættuleg efni. Brómuð eldtefjandi efni, þalefni, bisfenól A og flúoruð efni eru oftast nefnd vegna hugsanlegra heilsuáhrifa þeirra og vegna þess að þau eru alls staðar nálæg í umhverfinu.

Athyglinni hefur verið beint að hugsanlegum samlegðaráhrifum af blöndu efna sem finnast í litlu magni í umhverfinu eða í neyslsvörum og fólk er í snertingu við. Áhyggjur manna snúa einkum að áhrifum þeirra á viðkvæm ung börn. Ennfremur hafa sumir sjúkdómar sem koma fram á fullorðinsaldri verið tengdir við snertingu við þessi efni á unga aldri eða jafnvel í móðurkviði. Skilningur vísindamanna á eiturefnablöndum hefur nýlega aukist umtalsvert, ekki síst vegna rannsókna sem styrktar eru af ESB^(I).

Á meðan áhyggjur vegna efna vaxa, er enn lítið til af gögnum um styrk og afdrif þeirra í umhverfinu, sem og áhættumat miðað við styrk. Það er þörf á að koma á fót upplýsingakerfi um styrk efna í mismunandi umhverfi og í mönnum. Nýjar nálganir og notkun upplýsingatækni bjóða upp á möguleika til að gera þetta á skilvirkan hátt.

Ennfremur er í vaxandi mæli viðurkennt að gera þurfi áhættumat fyrir samlegðaráhrif til að forðast vanmat sem gæti átt sér stað við núverandi framkvæmd áhættumats sem gert er á á grundvelli hvers efnis fyrir sig ⁽⁵⁹⁾. Framkvæmdastjórn Evrópusambandsins hefur verið beðin um að taka „efnablöndur“ með í reikninginn við gerð nýrrar löggjafar og að beitt verði varúðarreglunni við mat á áhrifum efnablandna ⁽⁶⁰⁾.

Gott verklag skiptir öllu við að draga úr mengun og koma í veg fyrir að þessi efni berist út í umhverfið. Sambland lagalegra-, markaðs- og upplýsingatækja til að styðja neytendur við vörulag er mjög mikilvægt, miðað við þær áhyggjur sem almenningur hefur af hugsanlegum heilsuáhrifum af efnunum í neytendavöru. Í Danmörku hafa verið gefnar út viðmiðunarreglur um hvernig eigi að draga úr snertingu barna við efnablöndur, með áherslu á þalefni, parabena og fjölkloruð bifenyli (PBC) ⁽⁶¹⁾. Af yfir 2 000 tilkynningum frá viðvörunarkerfi Evrópu fyrir hættulegar vörur árið 2009 voru nær 26% vegna hættulegra efna ⁽⁶²⁾.

Reglugerð um skráningu, mat, leyfisveitingu og takmörkun efna (REACH) ⁽⁴⁷⁾ miðar að því að bæta vernd gegn ógnum fyrir heilsu manna og umhverfis frá efnunum. Framleiðendur og innflytjendur eru skyldaðir til að safna saman upplýsingum um eiginleika efna og leggja til áhættustjórnunaraðgerðir fyrir örugga framleiðslu, notkun og förgun – og til að skrá upplýsingarnar í miðlægan gagnagrunn. REACH gerir einnig ráð fyrir að hættulegustu efnunum verði skipt út fyrir minna hættuleg þegar búið er að finna hæfileg staðgönguefni. Reglugerðin tekur hins vegar ekki á snertingu við mörg efni í einu.

Til að vernda heilsu manna og umhverfis með öruggari staðgönguefnum þarf að koma á samræmdri aðferðafræði við mat á efnunum. Slíkt mat ætti ekki einungis að fela í sér mat á eituráhrifum og umhverfiseituráhrifum, heldur að taka einnig á grunnefnum, vatns og orkunotkun, flutningi, losun CO₂ og annars útblásturs, sem og úrgangsmýndun í lífsferli hinna ólíku efna. Slík nálgun, sjálfbær efnafræði, krefst nýrra, orkuskilvirkra framleiðsluferla og þróun efna sem nota minna af hráefnum og eru af háum gæðum, með takmörkuðum óhreinindum til að draga úr eða koma í veg fyrir úrgang – hins vegar er engin yfirgripsmikil lagasetning um sjálfbæra efnafræði til ennþá.

Áhrif loftslagsbreytinga á heilsu er vaxandi vandamál í Evrópu

Nær öll umhverfis- og félagsleg áhrif loftslagsbreytinga (sjá 2. kafla) geta á endanum haft áhrif á heilsufar manna í gegn um breytingar á veðurfari, á gæðum og magni vatns, lofts og matvæla auk breytinga á vistkerfum, landbúnaði, atvinnu og innviðum ⁽⁶³⁾. Loftslagsbreytingar geta margfaldað áhættur og heilsuvandamál sem fyrir eru: hugsanleg áhrif á heilsu byggja að miklu leyti á viðkvæmni íbúa og aðlögunarhæfni þeirra.

Hitabylgjan í Evrópu sumarið 2003, sem kostaði 70 000 mannlíf, undirstrikaði þörfina fyrir aðlögun að breyttu loftslagi ⁽⁶⁴⁾ ⁽⁶⁵⁾. Eldri borgarar og fólk með tiltekna sjúkdóma eru í meiri áhættu og samfélags hópar sem lifa við skort eru viðkvæmari (?) ⁽⁶⁶⁾. Í þéttbýlum borgum með mikið af bundnu yfirborði sem dregur í sig hita, geta áhrif hitabylgju versnað vegna ónógrar kælingar á nóttunni og lélegra loftskipta ⁽⁶⁷⁾. Fyrir borgara Evrópusambandsins er áætlað að dánartíðni aukist um 1 til 4% fyrir hverja viðbótar gráðu í hitastigi yfir (staðbundið) mark ⁽⁶⁸⁾. Á 3. áratug þessarar aldar er gert ráð fyrir að dauðsföll vegna aukins hita sem má rekja til áætlaðra loftslagsbreytinga geti farið yfir 25 000 á ári, aðallega í Mið- og Suður-Evrópu ⁽⁶⁹⁾.

Viðbúin áhrif loftslagsbreytinga, eins og útbreiðsla vatns-, matar-, og hýsilborinna ^(K) sjúkdóma í Evrópu, sýna þörfina á verkfærum til að takast á við slíkar ógnir við lýðheilsu ⁽⁷⁰⁾. Smitleiðir smitsjúkdóma verða einnig fyrir áhrifum af vistfræðilegum, félagslegum og efnahagslegum þáttum, svo sem breyttri landnotkun, minnkandi líffræðilegum fjölbreytileika, breytingum í ferðavenjum manna og útivist, sem og aðgengi að heilbrigðisþjónustu og ónæmi íbúa. Þetta má sjá í breytingum á útbreiðslu blóðmaura, smitbera lyme sjúkdóms og heilabólgu sem smitast með blóðmaurum. Önnur dæmi eru meðal annars aukin útbreiðsla asísku tigrismoskítóflugunnar, sem er smitberi fjölmargra veira, með möguleika á meira smiti og útbreiðslu sjúkdóma í ljósi breytinga á loftslagi ⁽⁷¹⁾ ⁽⁷²⁾.

Loftslagsbreytingar geta einnig aukið umhverfisvandamál sem eru til staðar, svo sem svifryk og mikinn styrk ósons og fyrrisjäänleg eru fleiri vandamál við sjálfbæra vatnsveitu og hreinlætisþjónustu. Búið er við að loftslagstengdar breytingar á loftgæðum og dreifingu

frjókorna muni hafa áhrif á ýmsa öndunarfærasjúkdóma. Þörf er á kerfisbundnu mati á poli vatnsveitna og hreinlætiskerfa við loftslagsbreytingum að meðtöldu mati á öryggi vatnsdreifingar ⁽³⁵⁾.

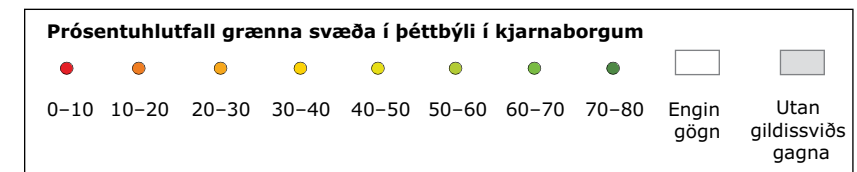
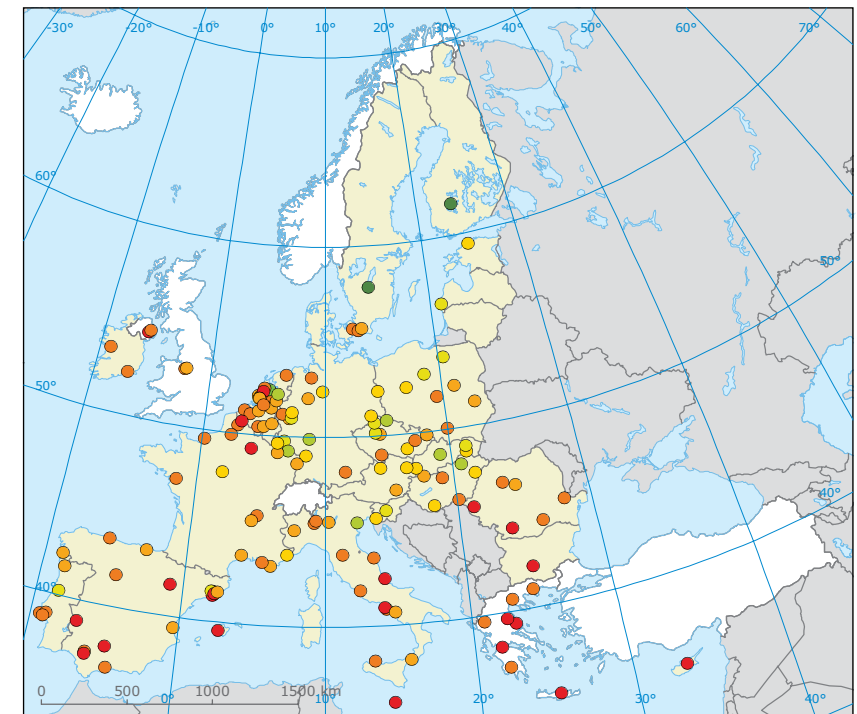
Náttúrulegt umhverfi bætir heilsu og velferð, sérstaklega í þéttbýli

Nærri 75% íbúa Evrópu búa í þéttbýli og búist er við að þessi tala fari upp í 80% fyrir 2020. Þemaáætlun um umhverfi þéttbýlis samkvæmt 6. EAP ⁽⁷³⁾ leggur áherslu á afleiðingar umhverfisvandamála þéttbýlis á heilsufar og lífsgæði íbúanna og frammistöðu borga við að takast á við þessar áskoranir. Henni er ætlað að bæta umhverfi þéttbýlis, gera það að meira aðlaðandi og heilsusamari stað að búa í og starfa, auk þess að reyna að draga úr neikvæðum umhverfisáhrifum í viðara samhengi.

Lífsgæði og heilsa íbúa þéttbýlis byggir að miklu leyti á gæðum umhverfisins, í samspili við flókið kerfi samverkandi félagslegra, efnahagslegra og menningarlegra þátta ⁽⁷⁴⁾. Græn þéttbýlissvæði leika mikilvægt hlutverk í þessu sambandi. Net grænna svæða í þéttbýli sem hafa margskonar ólíku hlutverki að gegna getur veitt margs konar umhverfislegan, félagslegan og efnahagslegan ávinning; atvinnu, viðhald búsvæða; betri loftgæði og útivist, svo fátt eitt sé nefnt.

Sýnt hefur verið fram á ávinning nálægðar við lífríki og aðgang að öruggum grænum svæðum fyrir rannsóknarþörf og andlegan og félagslegan þroska barna bæði í þéttbýli og dreifbýli ⁽⁷⁵⁾. Heilsa er almennt talin betri hjá þéttbýlisfólki sem býr við náttúruleg umhverfi eins og landbúnaðarsvæði, skóga, graslendi eða græn svæði nærri heimilum þess ⁽⁷⁶⁾ ⁽⁷⁷⁾. Ennfremur hefur það sýnt sig að nálægð við græn svæði í þéttbýli dregur úr áreiti vegna hávaða ⁽⁷⁸⁾.

Kort 5.2 Prósentshlutfall grænna svæða í þéttbýli í kjarnaborgum (1)



Heimild: EEA, Urban Atlas.

Pörf er á víðari sýn til að taka á tengslum vistkerfa og heilsu og vandamála sem eru að koma fram

Með aðgerðum hefur náðst mikill árangur við að bæta gæði umhverfisins og draga úr ýmsu álagi á heilsu manna – en margar ógnir eru enn til staðar. Metnaður fyrir efnislega velferð hefur verið ríkjandi afl í þeirri líffræðilegu og vistfræðilegu röskun sem við sjáum í dag. Framundan er að bæta gæði umhverfisins til að viðhalda og auka þá hagsbót sem gott umhverfi hefur á heilsu manna og velferð. Ennfremur þurfa þessar aðgerðir að vera studdar af öðrum ráðstöfunum, þar á meðal umtalsverðum breytingum á lífstíl og atferli manna, sem og neyslu.

Á sama tíma eru ný vandamál að koma fram með margs konar hugsanleg, óviss, vistfræðileg og heilsufarsleg áhrif. Í því samhengi geta tæknilegar framfarir veitt nýjan ávinning – hins vegar segir sagan okkur frá mörgum dæmum um neikvæð áhrif á heilsufar vegna tækninýjunga ⁽⁷⁹⁾.

Nanótækni getur t.d. orðið til þróunar nýrra vörutegunda og þjónustu sem getur bætt heilsufar manna, verndað náttúruauðlindir eða verndað umhverfið. Hins vegar hafa nanóefni eiginleika sem einnig valda áhyggjum varðandi hugsanlegar umhverfislegar, heilsufarslegar, vinnuumhverfislegar og almennar öryggishættur. Skilningur á nanóeitrun er á frumstigi, sem og aðferðir við að meta og meðhöndla áhættur sem felast í notkun ákveðinna efna.

Þar sem slíkrar þekkingargloppur og óvissa eru í þróun nýrrar tækni eins og nanótækni, er það ábyrg nálgun að innleiða snemma á rannsóknar- og þróunarstigi „þáttökustjórnun“ með breiðri aðkomu hagsmunaaðila og opinberra aðila ⁽⁸⁰⁾. Framkvæmdastjórn Evrópusambandsins hefur ráðfært sig við sérfræðinga og almenning varðandi ágóða, áhættur, áhyggjuefni og hvers ber að gæta varðandi nanótækni sem innlegg í nýja aðgerðaáætlun fyrir 2010 til 2015 ⁽⁸¹⁾.

Aukinn skilningur á fjölorsakasamhengi, flækjustigi og óvissu þýðir einnig að grundvallarreglur ESB sáttmálans varðandi varúðarregluna

eru mikilvægari en áður. Þörf er á frekari viðurkenningu á takmörkum þess sem við vitum þegar koma þarf í veg fyrir skaða, sem og þegar meta þarf kosti og galla aðgerða á móti aðgerðaleyzi þegar nægilegar, frekar en yfirþyrmandi, upplýsingar á hugsanlegum skaðlegum heilsuáhrifum liggja fyrir.

Mynd 5.6 Skaðleg áhrif vistkerfabreytinga á heilsufar manna



Athugið: Ekki eru allar vistkerfabreytingar taldar með. Sumar breytingar geta haft jákvæð áhrif (t.d. matvælaframleiðsla).

Heimild: Púsaldarmat á stöðu vistkerfa ⁽¹⁾.



6 Tengsl á milli umhverfisvandamála

Tengsl milli umhverfisvandamála benda til aukins flækjustigs

Samkvæmt fyrri köflum hefur vaxandi eftirspurn undanfarna áratugi eftir náttúruauðlindum valdið sífellt flóknara og víðtækara álagi.

Almennt er tekið á einstökum staðbundnum umhverfisvandálum með stefnumörkunum og aðgerðum sem beinast að lausn þessara tilteknu málefna, svo sem aðgerðum varðandi úrgangslausn og verndun tegunda. Síðan á tíunda áratug síðustu aldar hafa áhrif frá mörgum dreifðum upptökum leitt til aukinnar áherslu á að samþætta umhverfissjónarmið í stefnumótun einstakra geira, t.d. í stefnumótun fyrir samgöngur og landbúnað.

Umhverfisvandamál dagsins í dag eru kerfisbundin og ekki er hægt að takast á við hvert þeirra eitt og sér. Greining á fjórum forgangsatríðum í umhverfismálum – loftslagsbreytingum, náttúruvernd og líffræðilegum fjölbreytileika, nýtingu náttúruauðlinda og umhverfi og heilsu – benda til fjölmargra beinna og óbeinna tengsla milli umhverfisvandamála.

Loftslagsbreytingar, sem dæmi, hafa áhrif á öll önnur umhverfismálefni. Breytingar á hitastigi og úrkomu hafa áhrif á landbúnaðarframleiðslu sem og útbreiðslu og lífsferla plantna og dýra og veldur þar af leiðandi auknu álagi á líffræðilegan fjölbreytileika (3. kafli). Þetta getur leitt til útdauða tegunda, sérstaklega á Norðurheimsskautssvæðinu, fjallendi og strandsvæðum (2. kafli). Á sama hátt er áætlað að breytingar á loftslagsaðstæðum í Evrópu hafi áhrif á heilsu með því að breyta hitabylgjuatburðum, kuldaköstum og hýsilsmitsjúkdómum (2. og 5. kafli).

Náttúran og líffræðilegur fjölbreytileiki eru grundvöllur nær allrar vistkerfaþjónustu, þar á meðal framboði matar og trefja, hringrásar næringarefna og loftslagsstjórnunar – skógar eru t.d. kolefnisgeymar sem binda gróðurhúsalofttegundir (3. kafli). Þannig hefur minnkun á líffræðilegum fjölbreytileika og hnignun vistkerfa bein áhrif á

Tafla 6.1 Vangaveltur um umhverfisvandamál

Einkenni gerð vandamáls	Lykileiginleikar	Í brennidepli	Dæmi um nálgun stefnumótunar
Afmarkað	Línuleg orsök-afleiðing stór(bein) upptök oft staðbundin	1970-79/1980-89 (og áframhaldandi í dag)	Stefnumótun og verkfæri beint að tilteknum þáttum
Dreif	Uppsafnaðar orsakir mörg upptök oft svæðisbundin	1980-89/1990-99 (og áframhaldandi í dag)	Samþætt stefnumótun og að vekja almenningsvitund
Kerfisbundið	Kerfisbundnar orsakir Samtengd upptök Oft á heimsvísu	1990-99/2000-09 (og áframhaldandi í dag)	Samræmi í allri stefnumótun og aðrar kerfisbundnar nálganir

Heimild: EEA.

loftslagsbreytingar og grefur undan möguleikum okkar á að nýta náttúruauðlindir. Að auki hefur það sýnt sig að eyðing náttúrulegrar grunngerðar hefur margvísleg skaðleg áhrif á heilsufar manna (5. kafli).

Nýting náttúruauðlinda og mengun, t.d. ofauðgun og súrnun á lofti, vatni og jarðvegi veldur álagi á náttúru og líffræðilegan fjölbreytileika (3. kafli). Notkun óendurnýjanlegra náttúruauðlinda svo sem jarðefnaeldsneytis er í raun í þungamiðju umræðunnar um loftslagsbreytingar (2. kafli). Hvernig við nýtum náttúruauðlindir og losum úrgang tengist einnig beint mörgum heilsufarsþáttum umhverfistengdra sjúkdóma (5. kafli).

Í reynd er álag á umhverfið vegna loftslagsbreytinga, minnkun líffræðilegs fjölbreytileika eða nýtingar náttúruauðlinda tengt velferð fólks (2. til 5. kafli). Aðgangur að hreinu vatni og andrúmslofti er nauðsynlegur fyrir heilsu okkar, en oft eru gæðin skert með mengun og úrgangi í kjölfar mannglegra athafna (4. og 5. kafli). Loftslagsbreytingar valda auknu álagi á loft- og vatnsgæði (2. kafli), á meðan minnkun líffræðilegs fjölbreytileika getur skert getu vistkerfa, t.d. til að hreinsa vatn og veita aðra heilsutengda þjónustu (3. kafli).

Mörg þeirra tengsla sem lýst er hér að framan og í fyrri köflum eru bein, sem felst í því að breytingar á ástandi eins umhverfisþáttar

Tafla 6.2 Tengsl milli umhverfisvandamála

Hvernig áhrifin að neðan skarast ...	Loftslagsbreytingar	Náttúra og líffræðilegur fjölbreytileiki	Nýting náttúruauðlinda og úrgangur	Umhverfi og heilsa
Loftslagsbreytingar		Bein tengsl: Breyting á lífsferli, ágengar tegundir, breyting á afrennsli Óbein tengsl: Í gegn um breytingar á landnotkun Í gegn um flóð og þurrka	Bein tengsl: Breyting á vaxtaskilyrðum fyrir lífmassa Óbein tengsl: Í gegn um breytingar á landnotkun Í gegn um flóð og þurrka	Bein tengsl: Aukning á hitabylgjum, breyting á sjúkdómum, loftgæði Óbein tengsl: Í gegn um breytingar á landnotkun Í gegn um flóð og þurrka
Náttúra og líffræðilegur fjölbreytileiki	Bein tengsl: Losun gróðurhúsa-lofttegunda (landbúnaður, kolefnisgeymar í skógum) Óbein tengsl: Í gegn um breytingar á landnotkun		Bein tengsl: Vistkerfabjónusta, öryggi vatns og matvæla Óbein tengsl: Í gegn um breytingar á landnotkun Í gegn um flóð og þurrka	Bein tengsl: Landslag til útivistar, stjórnum loftgæða, lyf Óbein tengsl: Í gegn um breytingar á landnotkun Í gegn um flóð og þurrka
Nýting náttúruauðlinda og úrgangur	Bein tengsl: Losun gróðurhúsa-lofttegunda (framleiðsla, vinnsla, úrgangsméðhöndlun) Óbein tengsl: Í gegn um neyslu í gegn um breytingar á landnotkun	Bein tengsl: Gjörnýting stofna, vatnsmengun, loftmengun og loftgæði Óbein tengsl: Í gegn um breytingar á landnotkun Í gegn um flóð og þurrka Í gegn um neyslu		Bein tengsl: Hættulegur úrgangur og útblástur: loft, vatnsmengun Óbein tengsl: Í gegn um breytingar á landnotkun Í gegn um flóð og þurrka Í gegn um neyslu

Heimild: EEA.

veldur álagi annars staðar. Að auki er fjöldi óbeinna tengsla þar sem breyting á einum umhverfisþætti veldur svörun hjá öðrum og öfugt.

Breyting á landnotkun er dæmi um slík óbein tengsl. Breyting á landnotkun getur haft, ekki einungis áhrif til loftslagsbreytinga, heldur einnig til minnkunar líffræðilegs fjölbreytileika og nýtingar náttúruauðlinda. Þannig hefur sérhver breyting á landnotkun t.d. til þéttbýlismyndunar eða þegar skóglendi er breytt í landbúnaðarland, áhrif á loftslag með því að breyta kolefnisjafnvægi svæðis, sem og líffræðilegum fjölbreytileika með því að breyta vistkerfum.

Flestar breytingar á ástandi umhverfisins sem lýst hefur verið hér eru á endanum vegna ósjálfbærrar neyslu- og framleiðslu. Þetta hefur skilað sér í áður óþekktri losun gróðurhúsalofttegunda og gjörnýtingar endurnýjanlegra náttúruauðlinda, svo sem hreins vatns og fiskstofna, sem og óendurnýjanlegra eins og jarðefnaeldsneytis og hráefnis. Þessi gjörnýting náttúruauðæfa hefur á endanum áhrif á heilsufar manna og velferð og lokar þannig enn einu ferli tengsla milli áhrifa og umhverfissvörunar.

Reitur 6.1 Náttúruauðæfi og vistkerfabjónusta

Náttúruauðæfi og vistkerfabjónusta tengjast mörgum þáttum. Náttúruauðæfi er stofn náttúruauðlinda sem hægt er að nýta í vörur og viðhalda vistkerfabjónustu. Stofnar og aðföng bjónustu treysta á innviði vistkerfisins og starfsemi svo sem landslag, jarðveg og líffræðilegan fjölbreytileika.

Það eru þrjár megingerðir náttúruauðæfa sem krefjast mismunandi nálgunar til að stjórna þeim:

- Óendurnýjanlegar og tæmanlegar auðlindir – jarðefnaeldsneyti, málmar, o.s.frv.;
- Endurnýjanlegar en tæmanlegar auðlindir – fiskistofnar, vatn, jarðvegur, o.s.frv.;
- Endurnýjanlegar og ótæmandi auðlindir – vindur, öldur, o.s.frv.

Náttúruauðæfi veita margs konar starfsemi og bjónustu – þau veita orkuauðlindir, mat og hráefni; viðtakar fyrir úrgang og mengun; stjórna vatni og loftslagi, frjókornum; og rými til að búa og sinna frístundum.

Nýting náttúruauðæfa felur oft í sér fórnarskipti milli þessara virkni og bjónustu. Til dæmis ef þau eru notuð of mikið fyrir útblástur og úrgang geta þau misst getu sína til að veita aðföng matar og bjónustu: strandsvæði með mikla ákomu af mengun og næringarefnum munu ekki geta staðið undir sömu fiskistofnum og áður.

Heimild: EEA.

Hin margvíslegu tengsl milli umhverfisþátta, ásamt þróun á heimsvísu (sjá 7. kafla), benda einnig til kerfisbundinnar áhættu fyrir umhverfið – það er að segja hugsanlegt tap eða tjón á heilu kerfi, fremur en einum þætti. Þetta nýja sjónarhorn um mögulega kerfisbundna áhættu getur verið sérstaklega sýnilegt þegar litið er til hvernig við kjósum að nýta náttúruauðæfi lands, jarðvegs, vatns og líffræðilegs fjölbreytileika og hvernig við tökum á sumum fórnarskiptum sem eru bundin þeim kostum sem við veljum (sjá 1. og 8. kafla).

Landnotkunarmynstur endurspeglar fórnarskipti milli þess hvernig við nýtum náttúruauðæfi og vistkerfabjónustu

Notkun lands er ein af helstu orsökum umhverfisbreytinga. Landnotkun hefur áhrif á dreifingu og virkni vistkerfa, og þannig á vistkerfabjónustu. Það eru mikilvæg tengsl á milli landnotkunar og landflokunar og þeirra umhverfisþátta sem verið er að greina hér. Eins og hefur þegar verið fjallað um í 3. kafla, þá þarf að leggja til land sem auðlind til þess að anna eftirspurn okkar eftir matvælum, skógarafurðum og endurnýjanlegri orku. Landflokun endurspeglar að miklu leyti þá valkosti sem við veljum í þessu tilliti.

Nýjasta Corine landflokunin fyrir 2006 ^(A) sýnir áframhaldandi útbreiðslu manngerðs yfirborðs, svo sem útbenslu þéttbýlis og innviða, á kostnað landbúnaðarlands, graslendis og votlendis um alla Evrópu. Eitthvað hefur hægt á minnkun votlendis, en álfan hafði þegar misst meira en helming votlendis síns fyrir 1990. Verið er að leggja mikið af dreifbæru landbúnaðarlandi undir þéttbæran landbúnað og að hluta til undir skóga.

Það er nú þegar erfið „rúmfræðileg þraut“ að mæta eftirspurn okkar eftir náttúruauðlindum og vistkerfabjónustu, en vandamálið liggur ekki síður í að koma á jafnvægi við hinar, ekki jafn augljóslega mikilvægu gerðir bjónustu sem vistkerfi veita, eins og stuðningsbjónustu, stjórnunarbjónustu og menningarbjónustu. Breytingar á landnotkun til að bregðast við eftirspurn neytenda og stefnumótunarákvörðunum draga dilk á eftir sér, t.d. hvað varðar kolefnisbindingu í jarðvegi og losun gróðurhúsalofttegunda. Þær hafa

Kort 6.1 Yfirborð jarðar í Evrópu 2006 – megin flokkar yfirborðs jarðar í Evrópu



CORINE landgerðir – 2006

 Manngert yfirborð	 Skóglendi	 Votlendi
 Ræktað land og ræktun fjölærra tegunda	 Hálfnáttúruleg svæði	 Vötn og höf
 Bithagi, tún og blönduð ræktun	 Auðnir og lítt gróið land	 Óákveðið
	 Utan gildissviðs gagna	

Athugið: Byggt á Corine landflokkun 2006; gögn ná yfir öll aðildarlönd EEA – fyrir utan Grikkland og Bretland – og 6 samstarfslönd EEA.

Heimild: EEA, ETC fyrir landnotkun og landupplýsingar.

einnig áhrif á verndun líffræðilegs fjölbreytileika og vatnstjórnun – þar með talið áhrif á þurrka og flóð sem og vatnsgæði.

Framleiðsla líforku er málefni sem sýnir fórnarskipti í hnotskurn. Á síðustu tveimur áratugum hefur í síauknum mæli verið unnið að leiðum til þess að vinna orku úr lífmassa. Þær tengjast metnaðarfullum markmiðum um endurnýjanlega orkugjafa sem eru til þess fallnir að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda og áhyggjum manna varðandi orkuöryggi. Sykkurreyr og almenn uppskera, svo sem mais eða hveiti, eru í dag meginilag fyrir framleiðslu á lífrænu eldsneyti, en mögulegt hráefni getur verið margs konar þar á meðal strá, orkuríkt gras og víðiakrar fyrir beðmisetanól, timburúrgangur og kögglar fyrir kyndingu og þörungar sem ræktaðir eru í tönkum.

Einstaka afurðir til orkuvinnslu hafa mjög mismunandi umhverfiseiginleika ⁽¹⁾, á meðan mismunandi orkuleiðir – eldsneyti, hiti eða rafmagn – hafa mjög breitt svið hvað varðar orkuskiðvirkni fyrir hverja einingu lífmassa sem notuð er ⁽²⁾. Ávinningur í tengslum við losun gróðurhúsalofttegunda er einnig mjög mismunandi eftir því hvaða framleiðsluleið er farin ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾. Losun kolefnis af nýtingu skóga eða graslendis í orkuuppskeru, eða vegna skipta á matvælaframleiðslusvæðum, getur leitt til meiri losunar gróðurhúsalofttegunda en notkun jarðefnaeldsneytis (þegar litið er til tímabils sem er 50 ár eða lengra) ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾.

Þar sem ræktun á orkuuppskeru kemur í stað dreifbærs landbúnaðar, má búast við neikvæðum áhrifum á líffræðilegan fjölbreytileika og ánægjugildi landslags. Ennfremur keppir orkuuppskera hugsanlega um vatn á svæðum sem líða vatnsskort ⁽⁸⁾. Ýmsar nýlegar rannsóknir hafa litið til hugsanlegs umhverfislegs taps og ágóða frá sjónarhorni heildarkerfisins og mæla með varfærni í framtíðarþróun á framleiðslu lífrænnar orku ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾.

Jarðvegur er nauðsynleg auðlind sem rýrnar vegna margs konar álags

Jarðvegur er grundvöllur margs konar nauðsynlegrar vistkerfaþjónustu og vöru á landi. Þetta flókna lífefnafræðilega kerfi er best þekkt sem miðill sem landbúnaður byggir á. Jarðvegur er einnig mikilvægur fyrir margvíslega ferla eins og vatnstjórnun, kolefnisflæði

Reitur 6.2 Hnignun jarðvegs í Evrópu

Hnignun jarðvegs er meiriháttar umhverfisvandamál sem stafar af ýmsum ástæðum, þar á meðal:

- *Jarðvegsrof* er þegar jarðvegur skolast eða blæs burt með vatni og vindum. Meginástæður jarðvegsrofs eru óskynsamleg meðferð lands og gróðurs, eyðing skóga, ofbeit, skógareldar og byggingaframkvæmdir. Jarðvegsrof er mis-hraðfara og háð bæði loftslagi og landnotkun, sem og ítarlegri staðbundinni verndunarstarfsemi. Sé lítið til mjög hægfara myndunar jarðvegs, má líta á allt jarðvegstap upp á meira en 1 tonn á hvern hektara á ári sem óafturkræft tap miðað við 50–100 ára tímabil. Rof vegna vatns hefur áhrif á 105 milljón hektara (ha) af jarðvegi eða 16% af heildarlandsvæði Evrópu og vindrof hefur áhrif á 42 milljón ha. Miðjarðarhafssvæðið verður fyrir mestum áhrifum.
- *Lokun jarðvegs* á sér stað þegar byggt er á landbúnaðarlandi eða öðru dreifbýlislandi og öll starfsemi jarðvegs tapast. Að meðaltali taka byggð svæði um 4% af heildarlandsvæði aðildarríkjanna, en það er ekki allt lokað. Á síðasta áratugi síðustu aldar, 1990–2000, jókst ógegnræpt yfirborð í ESB-15 um 6% og eftirspurn eftir nýjum byggingarsvæðum fyrir útpenslu þéttbýlis og fyrir innviði samgangna á eftir að aukast.
- *Saltuppsöfnun* jarðvegs kemur í kjölfar mannglegra aðgerða svo sem óheppilegra aðferða við áveitur, notkun saltríks áveituvatns og/eða lélegra aðstæðna við útskolun. Aukið saltmagn í jarðvegi takmarkar landbúnaðarlíffræðilega getu hans og er talsverð vistfræðileg og félagshagfræðileg ógn við sjálfbæra þróun. Saltuppsöfnun hefur áhrif á um 3,8 milljónir ha í Evrópu. Þau svæði sem eru verst úti eru Campania í Ítalíu og Ebro dalurinn á Spáni, en svæði á Grikklandi, Portúgal, Frakklandi og Slóvakíu hafa einnig orðið fyrir þessu.
- *Eyðimerkurmyndun* merkir eyðing gróðurs og jarðvegs á þurrkasvæðum, hálfþurrkasvæðum og þurrum lágrakrasvæðum í kjölfar meðal annars loftslagsbreytinga og mannglegra framkvæmda. Þurrkar er einnig tengdir við eða leiða til aukinnar hættu á eyðingu jarðvegs. Eyðimerkurmyndun er vandamál við Miðjarðarhafið og í Mið- og Austur-Evrópu.
- *Jarðvegsmengun* er útbreitt vandamál í Evrópu. Algengustu mengunarvaldarnir eru þungmálmar og jarðolía. Fjöldi staða þar sem mengun hefur hugsanlega átt sér stað er nú um 3 milljónir (*).

Heimild: Byggt á SOER 2010 Þemamati á jarðvegi.

í jörðu, náttúrulega losun og upptöku gróðurhúsalofttegunda á jörðu og hringrás næringarefna. Þar af leiðandi erum við og hagkerfi okkar háð hinni margvíslegu starfsemi í jarðvegi.

Til dæmis leikur jarðvegur stórt hlutverk sem jarðbundinn geymir fyrir kolefni og getur átt þátt í mildun og aðlögun að loftslagsbreytingum. Hins vegar hefur um 45% af steinefnajarðvegi í Evrópu lítið eða mjög lítið hlutfall lífræns efnis (0 til 2% lífrænt kolefni) og 45% hafa miðlungshátt hlutfall (2 til 6% lífrænt kolefni) og lífrænt efni í jarðvegi í Evrópu fer minnkandi. Ýmsar ástæður eru fyrir minnkun á lífrænu efni í jarðvegi og tengjast margar þeirra athöfnum manna. Meðal þeirra eru umbreyting graslendis, skóga og náttúrulegs gróðurlendis í ræktarland; djúp plæging ræktaðs jarðvegs; framræsla, kölkun, notkun köfnunarefnisáburðar; ræktun mójardvegs; sáðskipti með minna grashlutfalli.

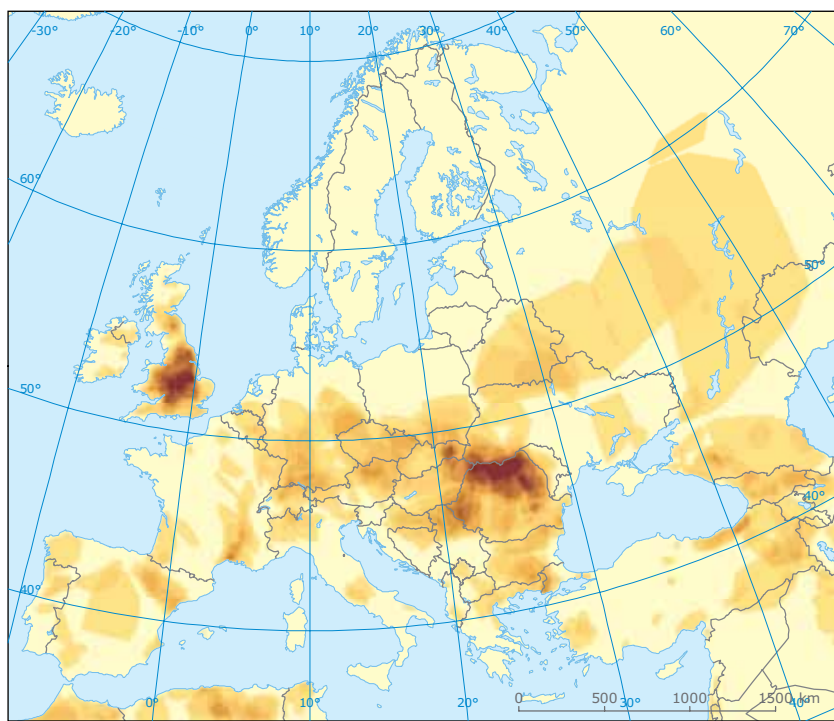
Sjálfbær stjórnun vatns krefst jafnvægis á milli mismunandi notkunar

Vatn er vistfræðileg og efnahagsleg auðlind, endurnýjanleg en endanleg. Það er mikilvægt að styðja við heilbrigð vistkerfi (3. kafli), á meðan aðgangur að hreinu vatni er nauðsynlegur fyrir heilsu manna (5. Kafli). Ennfremur er vatn lykilmáttúruauðlind fyrir landbúnað, skógrækt, iðnaðarframleiðslu, heimilisneyslu og orkuframleiðslu (4. kafli).

Umhverfisálag á evrópsk vatnakerfi er nátengt landnýtingu og tengdum mannlegum framkvæmdum á vatnasvæðunum. Meginálagsþættirnir eru dreifð mengun, vatnstaka og vatnsformfræðilegar breytingar í tengslum við vatnsaflsvirkjanir, framræslu og skurðgröft. Jarðvegsmálefni sem fjallað var um í kaflanum hér að framan, sérstaklega rof og minnkun á vatnsheldni, eru einnig því viðkomandi hvernig við stjórnum vatnsauðlindum.

Stór svæði í Evrópu verða fyrir vatnsskort og þurrkum, á meðan önnur svæði verða í síauknum mæli fyrir alvarlegum flóðum. Undanfarin tíu ár hefur Evrópa orðið fyrir meira en 165 meiriháttar flóðum sem valda dauðsföllum, búsetuflutningum og miklu

Kort 6.2 Flóð í Evrópu, 1998–2009



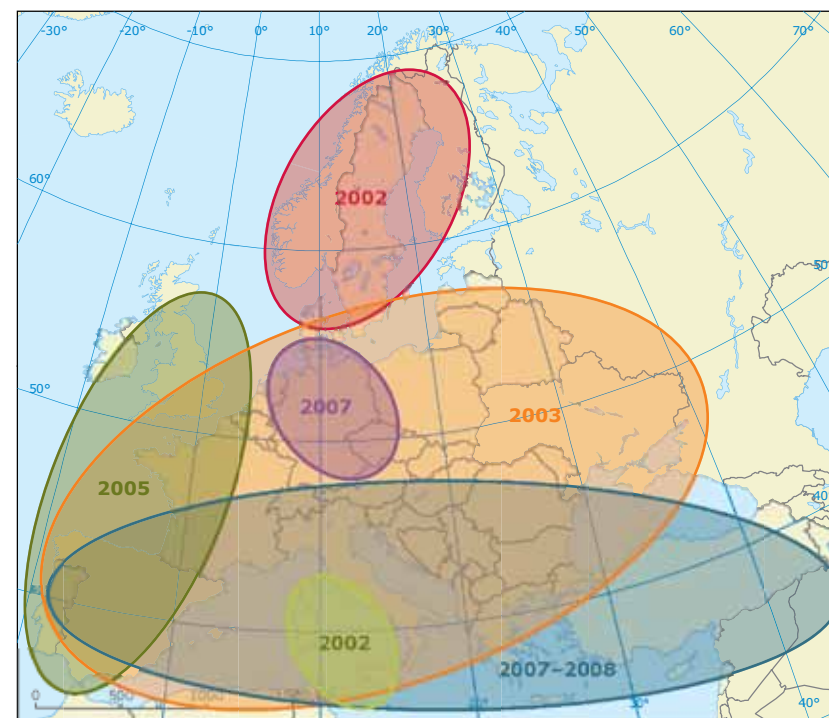
Flóðaatburðir, 1998–2009

Fjöldi flóða



Heimild: EEA.

Kort 6.3 Meginþurrkaatburðir í Evrópu, 2000–2009



Meginþurrkaatburðir í Evrópu, 2000–2009

Heimild: EEA, ETC landnotkun og landupplýsingar.

efnahagslegu tjóni. Búist er við að loftslagsbreytingar í framtíðinni eigi eftir að gera illt verra.

Rammatilskipun um vatn (WDF) ⁽¹¹⁾ er lykilstefnumótun sem miðar að því að takast á við þessi vandamál. Hún setur fram vistfræðileg takmörk fyrir vatnsnotkun manna og vatnsstjórnun. Ennfremur þá skuldbindur hún aðildarríki ESB og svæðisbundin stjórnvöld til að beita skipulagsverkfærum til samhæfðra aðgerða varðandi til dæmis, landbúnað, orkuvinnslu, samgöngur og húsnæði, í dreifbýli og þéttbýli og að taka einnig tillit til verndunar líffræðilegs fjölbreytileika. Eins og hefur áður verið tekið fram (3. og 4. kafli), sýna fyrstu áætlanir um stjórn vatnasvæða að þörf er á miklu átaki á komandi árum til að ná góðu vistfræðilegu ástandi fyrir 2015.

Til að WFD beri árangur, er samþætt stjórnun vatnasvæða nauðsynleg, með þátttöku hagsmunaaðila við að koma auga á og innleiða mismunandi aðgerðir eftir svæðum, sem fela oft í sér fórnarskipti milli ólíkra hagsmuna. Stjórnun flóðahættu, þá

sérstaklega tilfærsla flóðagarða og endurheimt flóðasléttu, krefst samhæfingar milli skipulags sveitarfélaga og landnotkunar.

Ennfremur hafa tengslin milli vatns og orku sýnt að þörf er á samhæfðri stjórnun vatns til orkuframleiðslu – til að nýta vatnsafl, sem kælivatn og til líforkuframleiðslu án þess að skaða vatnavistkerfi. Sjálfbærni orkunotkunar til afsóltunar og skólphreinsunar þarf einnig að meta.

(Ekki) Að halda vistsporum okkar innan marka

Það sem flest dæmin hér að framan sýna, er sú staðreynd að ekki er hægt að skoða eða leysa einstök umhverfisvandamál í Evrópu ein og sér: nýting náttúruauðlinda í Evrópu og á heimsvísu tengist. Lykilspurningin er hversu mikið Evrópubúar geti treyst á náttúruauðlindir utan Evrópu í ljósi aukinnar eftirspurnar á heimsvísu. Neysla Evrópu er nú þegar um það bil tvisvar sinnum meiri en eigin endurnýjanleg framleiðsla úr náttúruauðlindum ⁽¹²⁾.

Það leikur lítill vafi á því að aukin eftirspurn eftir matvællum á heimsvísu, afleiðing íbúafjölgunar og þróunar, mun líklega krefjast frekari breytinga á landnotkun og aukinnar skilvirkni í matvælaframleiðslu ⁽¹³⁾, að minnsta kosti á heimsvísu. Evrópa er innflytjandi og útflytjandi landbúnaðarafurða. Heildarmagn og styrkur evrópskrar landbúnaðarframleiðslu skiptir því máli fyrir viðhald náttúruauðlinda og vistkerfa í álfunni og um heim allan.

Þrýstingur frá mörkuðum, tæknilegar framfarir og íhlutun stefnumótunar hafa skilað sér í langtíma tilhneigingu til að safna saman landbúnaðarframleiðslu á frjósamara ræktarland í Evrópu, á meðan jaðar- eða afskekkt ræktarland er gefið upp á bátinn. Þéttbærnin sem fylgir leiðir til aukins umhverfisálags á vatns- og jarðvegsauðlindir á þéttbærum landbúnaðarsvæðum. Að auki leiðir fráhrarf frá dreifbærri ræktun til minnkunar á líffræðilegum fjölbreytileika á þeim svæðum. Hins vegar getur náttúrulegt gróðurlendi veitt aðra vistkerfaþjónustu – svo sem kolefnisbindingu í skógum.

Reitur 6.3 Tengd málefni sem jafnframt eru í samkeppni: vatn-orka-matvæli-loftslag

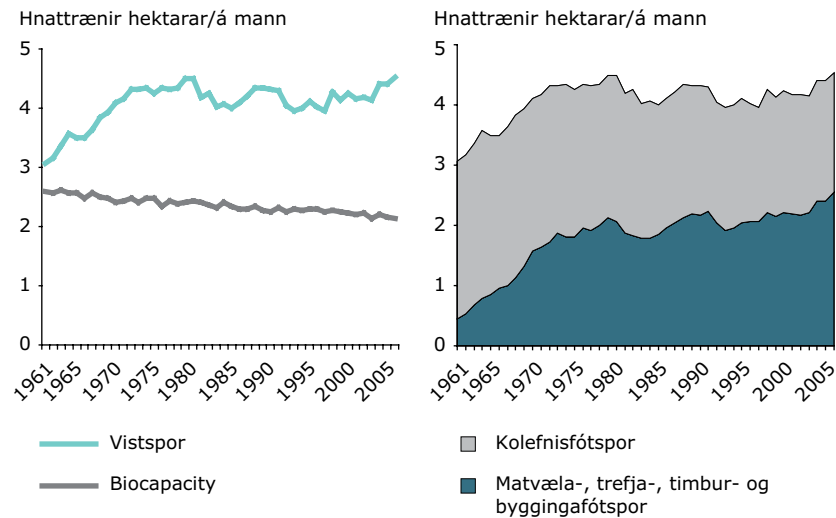
Vatn er nauðsynlegt til efnahagsstarfsemi þar á meðal landbúnaðar og orkuframleiðslu, auk þess sem lykilsamgönguleiðir eru á vatni. Það verður einnig fyrir ýmiskonar álagi og tengir áhrif tiltekinnar starfsemi við aðra, t.d. áhrif losunar næringarefna frá landbúnaði við fiskveiðar. Loftslag hefur áhrif á bæði framboð og eftirspurn eftir orku og vatni og orkuumbreyting og vatnstaka geta stuðlað að loftslagsbreytingum.

Innan ESB og einstakra ríkja eru aðskildar stefnumótanir fyrir einstaka atvinnugreinar og í umhverfismálum. Stefnumótun og ráðstafanir geta því skarast við markmið um vatnsstjórnun og markmið um gott vistfræðilegt ástand vatnakerfa. Sem dæmi má nefna stefnumótun um líforkuframleiðslu og vatnsorku, efling áveitulandbúnaðar, þróun ferðamannaíðnaðar og efling vatnasamgangna innanlands.

Rammatilskipun um vatn veitir möguleika til að þróa samþætta auðlindastjórnun innan vatnasvæða. Þetta getur aðstoðað við að koma á jafnvægi á milli almennra stefnumótunaráætlana – svo sem á sviði orku- og landbúnaðarframleiðslu eða til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda annars vegar – og ávinnings og áhrifa á vistfræðilegt ástand vatnakerfa, aðliggjandi vistkerfa á landi og votlenda hins vegar.

Heimild: EEA.

Mynd 6.1 Vistspor (EFc) borið saman við lífræna framleiðslugetu (BC) (vinstri), og mismunandi þætti vistsporsins (hægri) í EEA löndum, 1961–2006



Athugið: Vistsporið er stærð svæðisins sem þarf til að viðhalda lífsvenjum íbúanna. Þetta felur í sér neyslu matar, eldsneytis, timburs og trefja. Mengun, svo sem koldíoxíð útblástur, telst einnig vera hluti fótsporsins. Lífræn framleiðslugeta mælir hversu líffræðilega framleiðið land er. Hún er mæld í „hnattrænum hekturum“: hektari með meðal lífræna framleiðslugetu. Líffræðilega framleiðið land felur í sér ræktarland, beitiland, skóga og fiskveiðar ^(b).

Heimild: Global Footprint Network ^(c).

Á hinn bóginn – og í hnattrænu samhengi – er umbreyting skóga og graslendis í landbúnaðarland ein mikilvægasta orsök eyðingar búsvæða og losunar gróðurhúsalofttegunda á heimsvísu.

Það eru skýr tengsl milli landbúnaðar í Evrópu og þróunar í landbúnaði á heimsvísu og þau tengsl varða umhverfismál. Fórnarskipti á milli þéttbærs landbúnaðar og umhverfisverndar í

Evrópu og áhrif þeirra á vistkerfi um heim allan, þarfnast frekari greiningar. Mikilvægt er að skoða í þessu samhengi verndun nauðsynlegra náttúruauðæfa – svo sem frjós jarðvegs, fullnægjandi og hreinna vatnsauðlinda og náttúrulegra vistkerfa sem binda og varðveita kolefni, viðhalda erfðafræðilegum fjölbreytileika og styðja við matvælaframboð.

Það skiptir máli hvernig og hvar við nýtum náttúruauðæfi og vistkerfaþjónustu

Allt þetta er mikið „púsluspil“ að raða saman: náttúruauðæfi, þar á meðal land, vatn, jarðvegur og líffræðilegur fjölbreytileiki, eru grunnstoðir vistkerfaþjónustu og annarar auðlegðar sem samfélag manna treystir á (mannauður, félagslegur auður, framleiðsla og fjármagn). Tengslin auka flækjustigið: þörfin á að halda mismunandi nýtingu náttúruauðlinda innan umhverfismarkna skapar mikið kerfisbundið vandamál.

Til að viðhalda náttúruauðæfum og tryggja sjálfbær aðföng vistkerfaþjónustu, er nauðsynlegt að auka enn frekar skilvirkni auðlindanýtingar – auk þess að breyta undirliggjandi neyslu og framleiðslumynstri.

Jafnframt þurfa samþættar aðgerðir um náttúruauðæfi að taka með í reikninginn svæðisbundin sjónarmið. Í þessu samhengi má nýta skipulagsferla til þess að koma á jafnvægi milli umhverfisáhrifa og efnahagslegrar starfsemi innan samfélaga, svæða og ríkja, sérstaklega varðandi samgöngur, orkumál, landbúnað og framleiðsluúðnað.

Sérhæfð stjórnun náttúruauðæfa og vistkerfaþjónustu býður nú sem aldrei fyrr upp á samþættingu til að takast á við margs konar umhverfismál sem eru í brennidepli og til að tengja við viðkomandi starfsemi. Aukin skilvirkni og öryggi auðlinda, sérstaklega hvað varðar orku, vatn, mat, lyf, lykilmálma og efni er nauðsynlegt í þessu tilliti (sjá 8. kafla).



© John McConnico

7 Umhverfissvandamál í hnattrænu samhengi

Umhverfissvandamál í Evrópu og annarsstaðar í heiminum eru samofin

Það eru gagnkvæm tengsl á milli Evrópu og annarra heimshluta. Evrópa á þátt í álagi á umhverfið og hraða álagsviðbragða í öðrum heimshlutum með því að treysta á jarðefnaeldsneyti, námuframleiðsluvörur og annan innflutning. Á hinn bóginn verður í Evrópu í síauknum mæli vart við breytingar sem eiga sér upptök í öðrum heimshlutum, bæði beint í gegn um áhrif hnattrænna umhverfisbreytinga, eða óbeint í gegn um meira félagshagfræðilegt álag ⁽¹⁾ ⁽²⁾.

Loftslagsbreytingar eru augljóst dæmi. Meirihluti aukningar í losun gróðurhúsalofttegunda mun eiga sér stað utan Evrópu, í kjölfar aukins auðs í fjölmönnum vaxandi hagkerfum. Þrátt fyrir árangursríkar aðgerðir til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda og minnkandi hlutfall í heildarlosun í heiminum, eru evrópsk samfélög enn meiriháttar losunaraðilar gróðurhúsalofttegunda (sjá 2. kafla).

Mörg þeirra landa sem eru viðkvæmust fyrir loftlagsbreytingum eru utan Evrópu, önnur eru grannríki okkar ⁽³⁾. Í mörgum tilfellum eru þessi lönd mjög háð geirum sem tengjast loftslagi svo sem landbúnaði og fiskveiðum. Aðlögunarhæfni þeirra er mismunandi, en er oft frekar lítil, aðallega vegna viðvarandi fátæktar ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾. Tengslin milli loftslagsbreytinga, fátæktar, óstöðugleika í stjórnmálum og öryggismálum og þýðing þeirra fyrir Evrópu hafa verið greind ítarlega ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾.

Líffræðilegur fjölbreytileiki hefur haldið áfram að minnka á heimsvísu þrátt fyrir nokkur hvetjandi dæmi um jákvæðan árangur og aukna stefnumótun ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾. Útrýming tegunda á heimsvísu fer vaxandi og er nú talin vera allt að 1 000 sinnum hraðari en náttúruleg tíðni ⁽¹¹⁾. Sífellt fleiri gögn sýna fram á að nauðsynleg vistkerfaþjónusta sé undir miklu álagi um heim allan ⁽¹²⁾. Samkvæmt einu mati, hefur um það bil fjórðungi frumframleiðslu jarðar verið umbreytt af mannavöldum, ymist með beinni ræktun (53%), framleiðslubreytingu

Reitur 7.1 Hækkun sjávarborðs og súrnun sjávar

Á 20. öldinni hækkaði sjávarborð að meðaltali um 1,7 mm á ári. Þetta var vegna aukins rúmmáls sjávar í kjölfar hækkunar hitastigs. Vatn frá bráðnandi jöklum og ísþekjum leikur þó sífellt stærra hlutverk í þessari hækkun. Undanfarnir 15 ár hefur hún farið vaxandi, eða um 3,1 mm á ári að meðaltali. Þessar mælingar byggja á gögnum frá gervihnöttum og sjávarfallamælum. Með auknu framlagi frá Grænlandsjökli og Suðurskautslandinu er áætlað að sjávarborð muni hækka umtalsvert á þessari öld og lengur.

Árið 2007 kynnti IPCC spá um hækkun sjávarborðs um 0,18 til 0,59 m við lok þessarar aldar miðað við sjávarhæð árið 1990 ^(a). Hins vegar hafa skýrslur með niðurstöðum mælinga síðan 2007, sýnt að sjávarborð er að hækka jafnvel enn hraðar en í spá IPCC ^(b) ^(c). Nýlegt mat gefur til kynna áætlun um hnattræna hækkun sjávarborðs um 1,0 m eða jafnvel (reyndar ólíklega) allt að 2,0 m fyrir 2100 ef losun gróðurhúsalofttegunda minnkar ekki ^(d).

Súrnun sjávar er bein afleiðing losunar CO₂ í andrúmsloftið. Höfin hafa þegar tekið upp um þriðjung CO₂ framleitt af mannavöldum síðan í iðnbyltingunni. Þótt þetta hafi minnkað magn CO₂ í andrúmsloftinu að einhverju leyti, hefur það kostað umtalsverðar breytingar á efnasamsetningu sjávar. Gögn gefa til kynna að súrnun sjávar verði líklega alvarleg ógn við margar lífverur og hafa áhrif á fæðuvef og vistkerfi, til dæmis kóralrif í hitabeltinu.

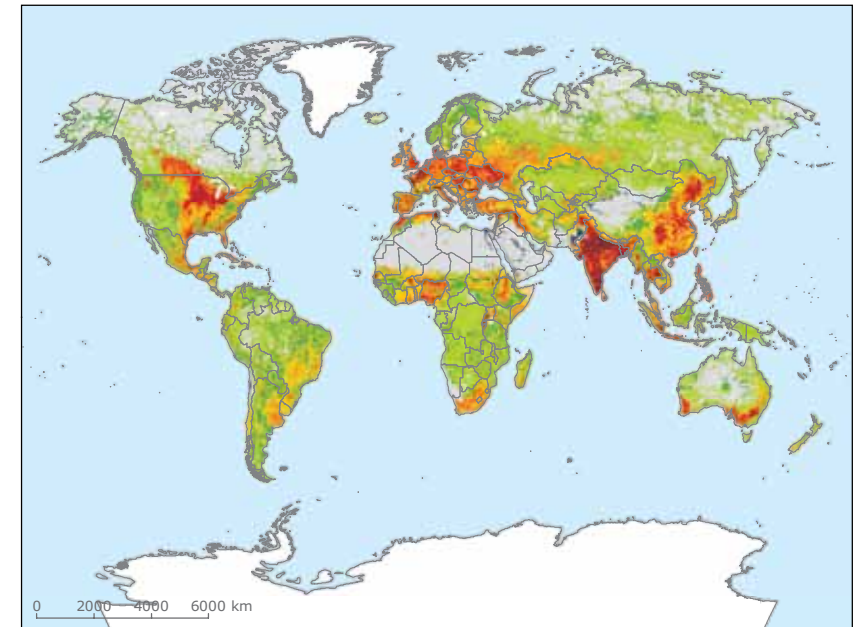
Það er viðbúið, að þegar styrkur koltvísýrings í andrúmslofti fer yfir 450 ppm, muni skeljar lífvera sem mynda kalkskeljar byrja að leysast upp á stórum svæðum heimskautahafanna, og mun þessara áhrifa gæta hvað mest á Norðurheimskautssvæðinu. Nú þegar hefur orðið vart við minni þyngd hjá kalksvíflífverum á Suðurheimskautssvæðinu. Breytingar á efnasamsetningu hafsins eru hraðar og hraðari en áður eru þekktar í jarðsögunni og sem valdið hafa útrýmingu tegunda í hafi vegna súrnunar ^(e) ^(f).

Heimild: EEA.

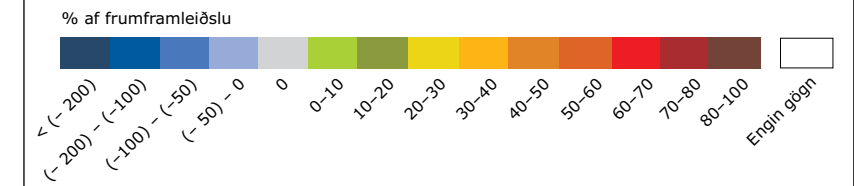
vegna landnýtingar (40%) eða skógar- og kjarrelða af mannavöldum (7%) ^(A) ⁽¹³⁾. Á meðan slíkum tölum skal tekið með varfærni, þá gefa þær vísbendingu um umtalsverð áhrif manna á náttúruleg vistkerfi.

Minnkun líffræðilegs fjölbreytileika í öðrum heimshlutum hefur margs konar áhrif á hagsmunum Evrópu. Það eru hinir fátæku í heiminum sem bera meginþunga byrða af minnkun líffræðilegs fjölbreytileika, þar sem þeir eru yfirleitt háðastir starfandi vistkerfajónustu ⁽¹⁴⁾. Aukin fátækt og ójöfnuður mun líklega auka á átök og óstöðugleika á svæðum sem einkennast nú

Kort 7.1 Hnattræn nýting mannkyns á nettó frumframleiðslu



Hnattræn nýting mannkyns á nettó frumframleiðslu



Athugið: Þetta kort sýnir nýtingu mannkyns á nettó frumframleiðslu (HANPP) sem prósentuhlutfall af mögulegri frumframleiðslu (NPP) ^(A).

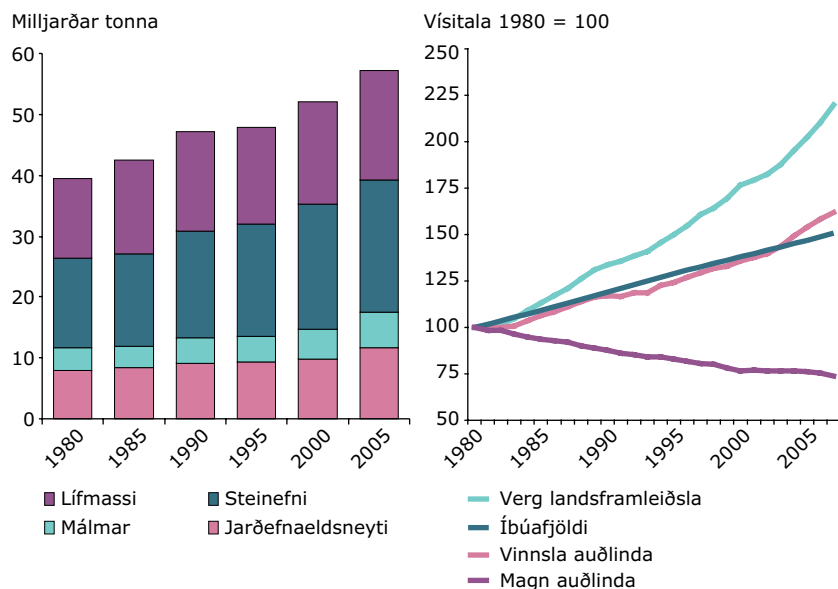
Heimild: Haberl *et al.* ⁽⁹⁾.

þegar af brothættum stjórnkerfum. Ennfremur gefur minnkandi erfðafræðilegur fjölbreytileiki nytjaplantna og afbrigða til kynna framtíðarminnkun á efnahagslegum og félagslegum ávinningi í Evrópu á mikilvægum sviðum eins og matvælaframleiðslu og nútíma heilsugæslu ⁽¹⁵⁾.

Vinnsla náttúruauðlinda úr vistkerfum og námum um heim allan jókst meira og minna stöðugt á síðustu 25 árum, frá 40 milljörðum tonna árið 1980 til 58 milljarða tonna árið 2005. Vinnsla auðlinda var hlutfallslega mest í Asíu árið 2005 (48% af heildarþyngd, samanborið við 13% í Evrópu). Á þessu tímabili átti sér stað ákveðin aðskilnaður milli vinnslu auðlinda á heimsvísu og hagvaxtar: vinnsla auðlinda jókst um 50% og efnahagur heimsins (verg landsframleiðsla) jókst um 100% ⁽¹⁶⁾.

Engu að síður er nýting og vinnsla auðlinda enn að aukast í rauntölum og aukningin vegur meira en ávinningur sem náðst hefur í

Mynd 7.1 Nýting náttúruauðlinda frá vistkerfum og námum í heiminum, 1980 til 2005/2007



Heimild: SERI Global Material Flow Database, 2010 edition ⁽¹⁾.

skilvirkni auðlindanýtingar. Slíkur samsettur vísir afhjúpar hins vegar ekki upplýsingar um þróun einstakra auðlinda. Kerfi matvæla, orku og vatnsauðlinda heimsins virðast vera viðkvæmari og brothættari en talið var fyrir nokkrum árum og þættir sem bera þar hvað mesta ábyrgð eru aukin eftirspurn og minna og óstöðugra framboð. Ofnýting, hnignun og jarðvegseyðing skipta þar máli ⁽¹⁷⁾ ⁽¹⁸⁾ ⁽¹⁹⁾. Evrópa sér fram á aukna hættu fyrir öryggi aðfanga þegar litið er til samkeppni á heimsvísu og aukinnar landfræðilegrar og rekstrarlegrar samþjöppunar á framboði sumra auðlinda ⁽²⁰⁾.

Þrátt fyrir almennar framfarir á sviði umhverfis- og heilbrigðismála í Evrópu, valda áhrif manna á heilsutengda umhverfisþætti áhyggjum. Léleg vatnsgæði og hreinlætisaðstaða, loftmengun í þéttbýli, reykur innanhúss vegna brennslu á föstu eldsneyti, blýmengun og loftslagsbreytingar standa fyrir nærri einum tíunda hluta dauðsfalla

Tafla 7.1 Dauðsföll og DALY (æviár með fötlun) ⁽¹⁾ vegna fimm umhverfisáhættuflokka, eftir svæðum, 2004

Áhætta	Heimur	Lágur og meðaltekjur	Háar tekjur
Prósentuhlutfall dauðsfalla			
Reykur innanhúss af föstu eldsneyti	3.3	3.9	0.0
Léleg vatnsgæði, hreinlætisaðstaða, hreinlæti	3.2	3.8	0.1
Loftmengun utanhúss í þéttbýli	2.0	1.9	2.5
Hnattrænar loftslagsbreytingar	0.2	0.3	0.0
Blýmengun	0.2	0.3	0.0
Allir fimm áhættuflokkar	8.7	9.6	2.6
Hlutfall DALY			
Reykur innanhúss af föstu eldsneyti	2.7	2.9	0.0
Léleg vatnsgæði, hreinlætisaðstaða, hreinlæti	4.2	4.6	0.3
Loftmengun utanhúss í þéttbýli	0.6	0.6	0.8
Hnattrænar loftslagsbreytingar	0.4	0.4	0.0
Blýmengun	0.6	0.6	0.1
Allir fimm áhættuflokkar	8.0	8.6	1.2

Heimild: Alþjóðaheilbrigðisstofnunin ⁽¹⁾.

og sjúkdóma á heimsvísu og um fjórðungi dauðsfalla og sjúkdóma hjá börnum undir 5 ára aldri ⁽²¹⁾. Aftur eru það fátækir íbúar á suðlægum breiddargráðum sem verða fyrir hvað mestum áhrifum.

Mörg lág- og meðaltekju lönd standa nú frammi fyrir vaxandi byrði vegna nýrra heilbrigðisvandamála, á sama tíma og þau eru enn að kljást við hefðbundin heilbrigðismál. Alþjóðaheilbrigðisstofnunin (WHO) spáir því að á milli árána 2006 og 2015, munu dauðsföll vegna langvinnra sjúkdóma aukast á heimsvísu um 17%. Mestri aukningu er spáð í Afríku (24%) og því næst við austanvert Miðjarðarhaf (23%) ⁽²²⁾. Evrópa mun líklega standa frammi fyrir auknu vandamáli vegna nýrra eða endurkomu fyrrum smitsjúkdóma sem tengist breytingum á hitastigi, úrkomu, eyðingu búsvæða eða vistkerfa ⁽²³⁾ ⁽²⁴⁾. Með vaxandi þéttbýli, sem tengt er saman með alþjóðlegum samgöngum, er líklegt að smitsjúkdómar og útbreiðsla þeirra aukist ⁽²⁵⁾.

Tengsl milli umhverfissvandamála eru sérstaklega greinileg á grannsvæðum Evrópu

Grannsvæði Evrópu – Norðurheimskautið, Miðjarðarhafið og grannríki til austurs – eiga skilið sérstaka athygli vegna sterkra félagshagfræðilegra og umhverfislegra tengsla og mikilvægis þeirra í utanríkisstefnu ESB. Ennfremur eru þessi svæði auðug af náttúruauðlindum, sem skiptir Evrópu miklu máli vegna takmarkaðra náttúruauðlinda álfunnar.

Þessi svæði eru einnig auðug af fjölbreyttri en jafnframt viðkvæmri ósnertri náttúru sem er ógnað. Á sama tíma hafa Evrópa og grannsvæðin mörg sameiginleg vandamál, eins og stjórnun vatns og ákomu loftmengunar. Nokkrar af helstu áskorunum í umhverfismálum á þessum svæðum eru meðal annars:

- **Norðurheimskautssvæðið** – Starfsemi í Evrópu, svo sem starfsemi sem veldur loftmengun sem berst langar leiðir, losun á sóti og gróðurhúsalofttegundum, skilur eftir sig umtalsvert fótspor á Norðurheimskautssvæðinu. Það sem gerist á Norðurheimskautssvæðinu hefur aftur áhrif í Evrópu því að Norðurheimskautssvæðið leikur lykilllutverk varðandi áhrif loftlagsbreytinga og tengdri spá um hækkun

sjávarborðs. Ennfremur hefur margt konar álag á vistkerfi Norðurheimskautssvæðisins leitt til minnkunar á líffræðilegum fjölbreytileika á svæðinu. Slíkar breytingar hafa hnattrænar afleiðingar því að tap á lykilvistkerfastarfsemi skapar frekari vandamál fyrir fólkið sem býr á Norðurheimskautssvæðinu þar sem breytt árstíðarmynstur hefur áhrif á veiðar og fæðuöflun ⁽²⁶⁾.

- **Nágrannar til austurs** – Nágrannar ESB til austurs standa frammi fyrir mörgum umhverfissvandálum sem hafa áhrif á

Tafla 7.2 The European Neighbourhood Policy

Stefnumótun um grannsvæði Evrópu (ENP) miðar að því að efla samvinnu milli ESB og nágrannaríkja þess. Þetta er kraftmikill og vaxandi vettvangur fyrir umræður og aðgerðir sem byggir á sameiginlegri ábyrgð og þátttöku. Á undanföllum árum hefur ENP verið eftt en frekar með verkefnum á borð við Austræna samvinnu, Samvirkni í Svartahafi og Bandalag fyrir Miðjarðarhafið.

Verið er að innleiða smám saman viðeigandi tæki ESB innan ENP – stefnumörkun ESB um málefni hafsins, rammatilskipun um vatn og þróun samþætts upplýsingakerfis á sviði umhverfismála (SEIS) – utan landamæra ESB til að aðstoða við að samræma aðgerðir í umhverfismálum. Einnig er búið að samþykkja alþjóðlega samninga til að takast á við sameiginleg málefni sem ná yfir landamæri – svo sem UN LRTAP samninginn og samninginn um vatn sem rennur yfir landamæri, en hann tekur einnig til nágrannaríkjanna í austri.

Hvað varðar Miðjarðarhafið, þá styður Sjóndeildarhringur 2020 áætlunin ^(*) strandríkin við að takast á við forgangs umhverfismál eins og útblástur frá iðnaði, úrgang frá sveitarfélögum og hreinsun skólps til að draga úr mengun í Miðjarðarhafinu.

Hvað varðar Norðurheimskautssvæðið, þá veita fjöldi umhverfissáttmála og samninga, sem og reglur um siglingar og iðnað, vegahesti við mótun Norðurheimskautsstefnu ESB: Sambandið hefur tekið fyrstu skrefin í átt að Norðurheimskautsstefnu, en ekki er til nein alhliða stefnumótun í dag. Ýmis stefnumótun ESB – svo sem landbúnaðarstefna ESB, sjávarútvegsstefna ESB, siglingamálastefna ESB, umhverfis- og loftslagsstefnur ESB og orkustefna ESB – hafa áhrif á Norðurheimskautssvæðið bæði beint og óbeint.

Það er rétt að geta þess hér að rannsóknir á leitni í þróun umhverfismála sem ná yfir grannsvæði ESB skorta oft áreiðanleg gögn og vísa sem eru samanburðarhæf yfir tíma og rúm. Þörf er á betri og hnitmiðaðri upplýsingum til að styðja við umhverfisgreiningu og mat.

EEA – innan ramma stefnumótunar um grannsvæði Evrópu og í samvinnu við ríki og helstu samstarfsaðila innan svæðanna – er að vinna að verkefnum sem miða að því að efla það umhverfiseftirlit sem fyrir er og meðferð gagna og upplýsinga.

Heimild: EEA.

heilsu manna og vistkerfi. Fjórða matskýrsla EEA um umhverfi Evrópu ⁽²⁷⁾ tekur saman lykil-umhverfisþætti á samevrópska svæðinu, sem nær yfir lönd í Austur-Evrópu, Kákasus og Mið-Asíu. Hún einblínir á vandamál vegna loft- og vatnsmengunar, loftslagsbreytinga, minnkunar á líffræðilegum fjölbreytileika, álags á umhverfi hafs og stranda, neyslu- og framleiðslu og greinir þróun eftir geirum sem valda breytingum á umhverfinu á svæðinu.

- **Miðjarðarhafið** – Á krossgötum þriggja heimsálfa. Þetta er eitt auðugasta „vist-svæðið“ og hefur jafnframt viðkvæma ósnerta náttúru. Nýleg skýrsla um „Ástand umhverfismála og þróun við Miðjarðarhafið“ ⁽²⁸⁾ sýnir helstu áhrif loftslagsbreytinga, einkenni náttúruauðlinda og umhverfis á svæðinu og vandamál sem tengjast náttúruvernd. Helstu mannlegu álagsvaldar eru tilgreindir (svo sem ferðaþjónusta, samgöngur og iðnaður) og áhrif þeirra á vistkerfi hafs og stranda eru metin, ásamt umfjöllun um umhverfislega sjálfbærni.

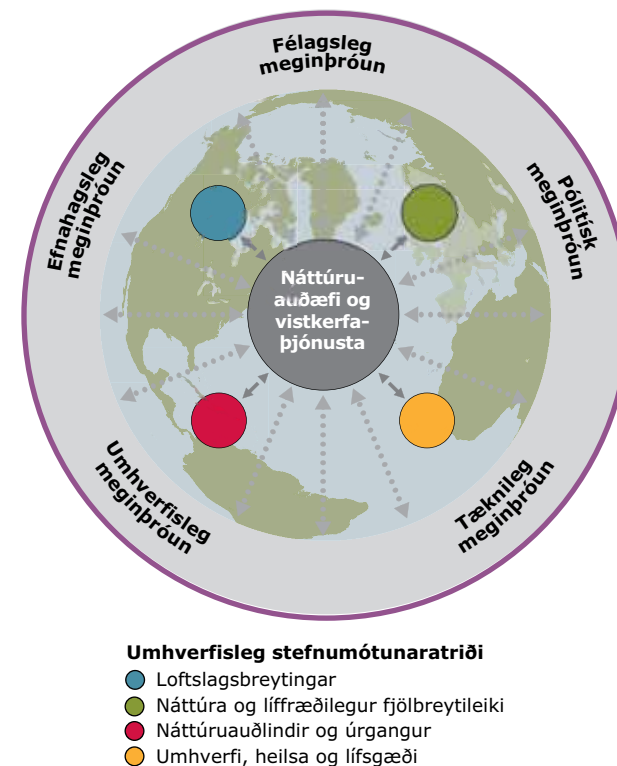
Þótt Evrópa eigi beinan eða óbeinan þátt í þessu umhverfisálagi, þá eru ríki álfunnar einnig í einstakri stöðu til að vinna með ríkjum þessara svæða til að bæta ástand umhverfisins, sérstaklega með því að standa að yfirfærslu á tækni og með því að aðstoða við að byggja upp stofnanalega getu. Þessir möguleikar birtast í síauknum mæli sem forgangsmati í stefnumótun fyrir grannsvæði Evrópu ⁽²⁹⁾.

Umhverfisvandamál eru nátengd hnattrænum drifkröftum

Margs konar hnattrænar breytingar eru að eiga sér stað sem móta aðstæður í Evrópu og á heimsvísu og mikið af þeim eru utan beinna áhrifa frá Evrópu. Hnattræn meginþróun er að hafa félagslegar, tæknilegar, efnahagslegar, pólitískar og jafnvel umhverfislegar afleiðingar. Lykilþættir í þróun eru meðal annars lýðfræðilegar breytingar, aukin þéttbýlismyndun, sífellt hraðari tæknivæðing, aukin samþætting markaða, vaxandi breytingar í efnahagslegum styrk og loftslagsbreytingar.

Árið 1960 var íbúafjöldi heims 3 milljarðar. Í dag er hann um 6,8 milljarðar. Lýðfræðideild Sameinuðu þjóðanna reiknar með að

Mynd 7.2 Dæmi um hnattræna drifkrafta sem varða umhverfi Evrópu



Hnattræn meginþróun á nokkrum sviðum:

- Breytingar í íbúasamsetningu: aldurssamsetning, fólksfjöldun og fólksflutningar
- Þéttbýlislífshættir: Aukin þéttbýlismyndun og síaukin neysla
- Breytingar í álagi sem áhrif hafa á heilsu og hætta á nýjum heimsfaröldrum
- Tæknilegar framfarir: á fleygiferð í óþekkta framtíð
- Áframhaldandi hagvöxtur
- Hnattrænar valdatilfærslur: frá fáum miðlægum valdaskjörnum til dreifðra valdakjarna
- Aukin hnattræn samkeppni um auðlindir
- Minnkandi náttúruauðlindir
- Aukin alvarleiki afleiðinga loftslagsbreytinga
- Aukið ósjálfbært álag vegna umhverfismengunar
- Aukin þörf alþjóðlegra samninga og samstarfs

Heimild: EEA.

Tafla 7.2 Fólksfjöldi í heiminum og mismunandi svæðum, 1950, 1975, 2005 og 2050 samkvæmt mismunandi vaxtabreytistuðlum

Svæði	Íbúafjöldi í milljónum			Íbúafjöldi árið 2050			
	1950	1975	2005	Lágt	Miðgildi	Hátt	Stöðugt
Heimurinn	2 529	4 061	6 512	7 959	9 150	10 461	11 030
Meira þróuð svæði	812	1 047	1 217	1 126	1 275	1 439	1 256
Minna þróuð svæði	1 717	3 014	5 296	6 833	7 875	9 022	9 774
Afríka	227	419	921	1 748	1 998	2 267	2 999
Asía	1 403	2 379	3 937	4 533	5 231	6 003	6 010
Evrópa *	547	676	729	609	691	782	657
Rómanska Ameríka og Karabíska hafið	167	323	557	626	729	845	839
Norður Ameríka	172	242	335	397	448	505	468
Eyjaálfa	13	21	33	45	51	58	58
Europe (EEA-38)	419	521	597	554	628	709	616

Athugið: * Evrópa (hugtakasafn SÞ) felur í sér öll 38 aðildarríki EEA (fyrir utan Tyrkland) og samstarfslönd EEA, sem og Hvíta Rússland, Moldavíu, Rússneska sambandslýðveldið, Úkraínu.

Heimild: Skipting íbúa Sameinuðu Þjóðanna (¹).

Þessi vöxtur haldi áfram og að íbúafjöldi heims verði yfir 9 milljarða árið 2050, samkvæmt „miðgildi vaxtarskekkjumarká“ áætlana um íbúafjölda (³⁰). Hins vegar er óvissan mikil og spárnar háðar mörgum gefnum stærðum, meðal annars um frjósemi. Þannig gæti fólksfjöldi árið 2050 verið meiri en 11 milljarðar eða aðeins 8 milljarðar (³⁰). Afleiðingar þess hvert fólksfjöldinn stefnir á eftirspurn eftir náttúruauðlindum eru gríðarlegar.

Ólíkt hinni hnattrænu tilhneigingu, er búist við fólksfækkun í Evrópu og hækkingu meðalaldri. Fólksfækkun er sérstaklega mikil í Rússlandi og stórum hluta Evrópu. Á sama tíma eru lönd í Norður-Afríku við suðurströnd Miðjarðarhafsins að upplifa mikla fólksfjölgun. Almennt séð var fólksfjölgunin á síðustu öld hröðust í Norður-Afríku og Mið-Austurlöndum (³⁰).

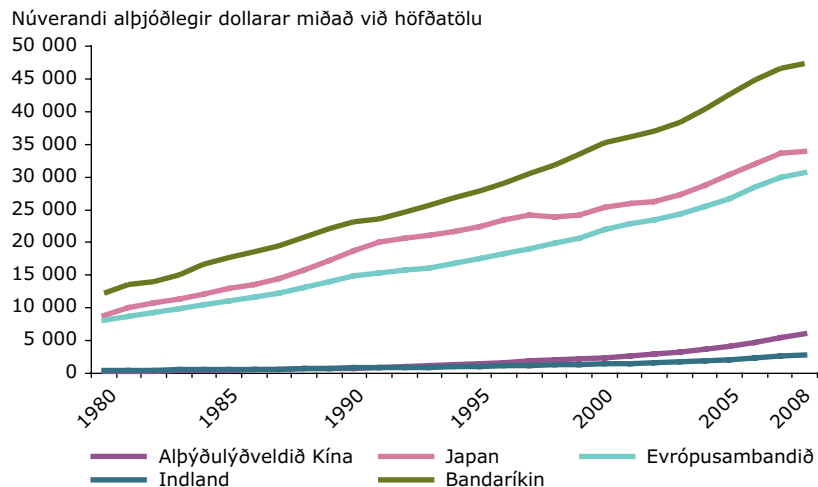
Svæðisbundin dreifing fólksfjölgunar, aldursdreifing og fólksflutningar milli landa eru einnig mikilvægir þættir. Níutíu prósent af fólksfjölgun síðan 1960 hefur verið í löndum sem eru skilgreind sem „minna þróuð“ af Sameinuðu Þjóðunum (³⁰). Á sama tíma er þéttbýli að aukast á heimsvísu á áður óþekktum hraða. Um 70% íbúa jarðar munu líklegast búa í borgum árið 2050, samanborið við innan við 30% árið 1950. Fólksfjölgun er hröðust í dag í þéttbýli í þróunarríkjum, sérstaklega Asíu, sem búist er við að hýsi meira en helming þéttbýlisbúa árið 2050 (³¹).

Samþætting markaða, hnattræn tilfærsla á samkeppnishæfni og breytt hnattrænt eyðslumynstur tilheyra öðru flóknu kerfi drifkrafta. Sem afleiðing aukins frjálsræðis og vegna minni kostnaðar við samgöngur og fjarskipti, hafa alþjóðavíðskipti aukist hratt undanfarna hálfu öld: verðmæti útflutnings á heimsvísu jókst úr 296 milljörðum bandaríkjadala árið 1950 í meira en 8 trilljónir bandaríkjadala (mælt í „jafnvirðisgildi“) árið 2005 og hlutfall útflutnings í vergri landsframleiðslu á heimsvísu jókst úr um 5% í nærri 20% (³²) (³³). Á sama hátt eru greiðslur sendar heim frá farandverkamönnum oft stór hluti gjaldeyrstekna hjá þróunarlöndum. Hjá sumum löndum fóru greiðslur sem sendar voru heim fram úr fjórðungi vergrar landsframleiðslu þeirra árið 2008 (sem dæmi, 50% í Tadjíkistan, 31% í Moldavíu, 28% í Kyrgizstan og 25% í Líbanon) (³⁴).

Mörg lönd hafa getað komið stærri hluta íbúa sinna úr fátækt með því að nýta hnattvæðinguna (³⁵). Hagvöxtur á heimsvísu og samþætting viðskipta hefur stuðlað að langtíma breytingum í samkeppnishæfni, sem einkennist af mikilli framleiðni rísandi hagkerfa. Fjöldi meðaltekjuneytenda á heimsvísu fer vaxandi, sérstaklega í Asíu (³⁶). Alþjóðabankinn hefur áætlað að fyrir 2030 gætu verið 1,2 milljarðar meðaltekjuneytenda (°) í rísandi og þróunarhagkerfum dagsins í dag (³⁷). Nú þegar árið 2010 er búist við að hagkerfi BRIC landanna – Brasilía, Rússland, Indland og Kína – eigi nær helming af neysluaukningu heimsins (³⁸).

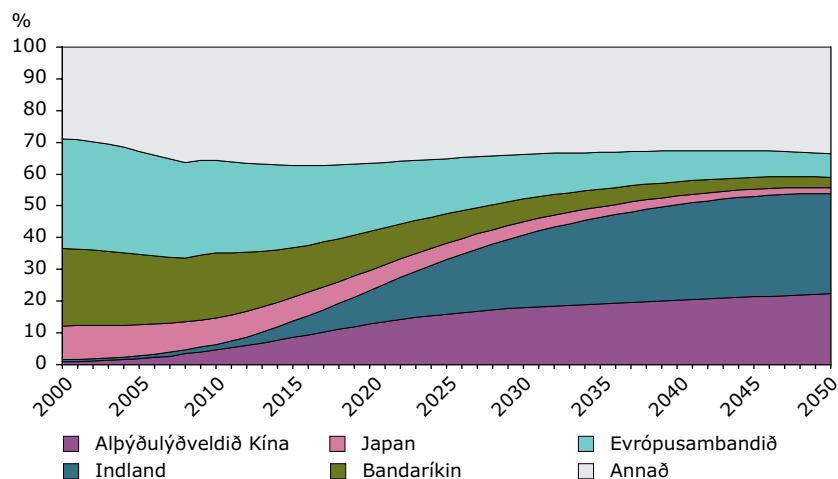
Búist er við miklum mun á einstaka auðsöfnun milli þróaðra hagkerfa og helstu rísandi hagkerfa. Þrátt fyrir það er valdajafnvægi hagkerfa heimsins að breytast. Miklar tilfærslur á kaupmætti í átt að meðaltekjuhagkerfum og meðaltekjuneytendum eru í gangi, sem skapar mikla neytendamarkaði á rísandi markaðssvæðum sem munu líklega auka hnattræna eftirspurn eftir auðlindum í framtíðinni,

Mynd 7.3 Vöxtur vergrar landsframleiðslu miðað við höfðatölu í Bandaríkjunum, ESB-27, Indlandi, Japan og Kína, 1980 til 2008



Heimild: Alþjóðagjaldeyrissjóðurinn ^(m).

Mynd 7.4 Áætlað hlutfall neyslu meðaltekjustéttar, 2000 til 2050.



Heimild: Kharas ⁽ⁿ⁾.

sérstaklega í Asíu ⁽³⁹⁾ ⁽⁴⁰⁾. Samkvæmt einu mati, gætu BRIC löndin saman, verið komin með jafnmikla verga landsframleiðslu og G7 löndin á fimmta áratug þessarar aldar ⁽⁴¹⁾.

Það er hins vegar fjöldi óvissuþátta í þessum spám. Dæmi um það eru meðal annars óvissa um hvernig Asía samþættist efnahagslega, áhrif vaxandi meðalaldurs íbúa og getan til að styrkja einkafjárfestingu og menntun. Í samhengi aukinna vixltengsla markaða og meiri viðkvæmni fyrir áhættu á markaðshruni, er líklegt að hnattrænar eftirlitsstofnanir stækki í framtíðinni, en þó eru útlínur þeirra og hlutverk ófyrirsjáanleg.

Hraði og umfang vísindalegra og tæknilegra framfara hefur áhrif á félagshagfræðilega þróun og hvata. Vistvæn nýsköpun og vistvæn tækni eru mjög mikilvæg í þessu sambandi; evrópsk fyrirtæki eru nú þegar tiltölulega vel sett á alþjóðamarkaði. Stuðningur og stefnumótun hefur þar áhrif bæði til að markaðsetja nýja vistvæna nýsköpun og tækni sem og að auka eftirspurn á heimsvísu (sjá 8. kafla).

Sé litið til lengri tíma, er búist við að tækniframfarir og samleitni í nanóvísindum og nanótækni, líftækni og lífvísindum, upplýsinga- og samskiptatækni, vitsmunavísindum og taugatækni hafi gríðarleg áhrif á hagkerfi, samfélög og umhverfið. Þær eru líklegar til að opna dyrnar fyrir algerlega nýjum tækifærum til að milda og bæta umhverfissvandamál, eins og nýjar gerðir mengunarnema, nýjar gerðir rafhlaðna og önnur tækni til orkugeymslu og léttari og sterkari efni í bíla, byggingar og flugvélar ⁽⁴²⁾ ⁽⁴³⁾ ⁽⁴⁴⁾.

Aftur á móti valda þessar tækninýjungar áhyggjum varðandi skaðleg áhrif á umhverfið, sé litið til umfangs og flækjustígs samvirkni þeirra. Tilvist óþekktra, jafnvel óþekktanlegra, áhrifa er mikið vandamál við áhættustjórnun ⁽⁴⁵⁾ ⁽⁴⁶⁾. Endurkastsáhrif gætu stofnað umhverfinu og árangri í auðlindaskilvirkni í voða ⁽⁴⁷⁾.

Í kjölfar lýðfræðilegra og efnahagslegra valdabreytinga, eru útlínur hins pólitíska landslags á alþjóðavettvangi að breytast. Hið pólitíska vald er að færast í átt til fjölmargra dreifðra áhrifapóla sem er að breyta hinu alheimspólitíska landslagi ⁽⁴⁸⁾ ⁽⁴⁹⁾. Einkaaðilar eins og fjölþjóða fyrirtæki leika sífellt stærra hlutverk í heimspólitíkinni og eru að verða meira viðriðin mótun og framkvæmd stefnumörkunar.

Í skjóli framfara í fjarskiptum og upplýsingatækni, er samfélag borgara einnig að taka sífellt stærri þátt í hnattrænu samningaferli af öllum toga. Víxlengsl og flækjustig ákvarðanatöku vex í kjölfarið, sem veldur nýjum afbrigðum stjórnunarháttanna og varpar fram nýjum spurningum um skyldu, lögmæti og ábyrgð⁽⁵⁰⁾.

Hnattræn umhverfissvandamál geta ógnað matvæla-orku- og vatnsöryggi

Hnattræn umhverfissvandamál, svo sem áhrif loftslagsbreytinga, minnkun líffræðilegs fjölbreytileika, ofnýting náttúruauðlinda og heilsutengd umhverfismál, tengjast sterkt fátækt og sjálfbærni vistkerfa og í kjölfarið, auðlindaöryggi og pólitískum stöðugleika. Þetta eykur álag og óvissu varðandi heildarsamkeppni um náttúruauðlindir, sem getur aukist í kjölfar aukinnar eftirspurnar, minna framboðs og minni stöðugleika framboðs. Á endanum eykur þetta enn álag á vistkerfi á heimsvísu og sérstaklega getu þeirra til að tryggja áframhaldandi matvæla-, orku- og vatnsöryggi.

Samkvæmt Matvæla og landbúnaðarstofnun Sameinuðu þjóðanna (FAO), gæti eftirspurn eftir matvælum, fódri og trefjum aukist um 70% fyrir 2050⁽⁵¹⁾. Það hefur orðið greinilegt á undanförunum árum hvað framboð matvæla, vatns og orku er viðkvæmt í heiminum. Til dæmis hefur ræktanlegt land á mann minnkað á jörðinni úr 0,43 ha árið 1962 í 0,26 ha árið 1998. FAO býst við að þessi tala muni lækka um 1,5% á ári fram til 2040, ef ekki eru gerðar meiriháttar stefnubreytingar⁽⁵²⁾.

Á sama hátt, býst Alþjóða orkustofnunin (IEA) við að eftirspurn eftir orku á heimsvísu muni aukast um 40% á næstu 20 árum ef ekki eru gerðar neinar meiriháttar stefnubreytingar⁽⁵³⁾. IEA hefur ítrekað varað við yfirvofandi alheimsneyðarástandi í orkumálum vegna hækkandi langtíma eftirspurnar. Þörf er á miklum og viðvarandi fjárfestingum í orkuskilvirkni, endurnýjanlegum orkulindum og nýjum innviðum til að ná fram tilfærslu yfir í lág-kolefna, orkuskilvirk orkukerfi sem er í samræmi við langtíma umhverfismarkmið⁽⁵³⁾⁽⁵⁴⁾.

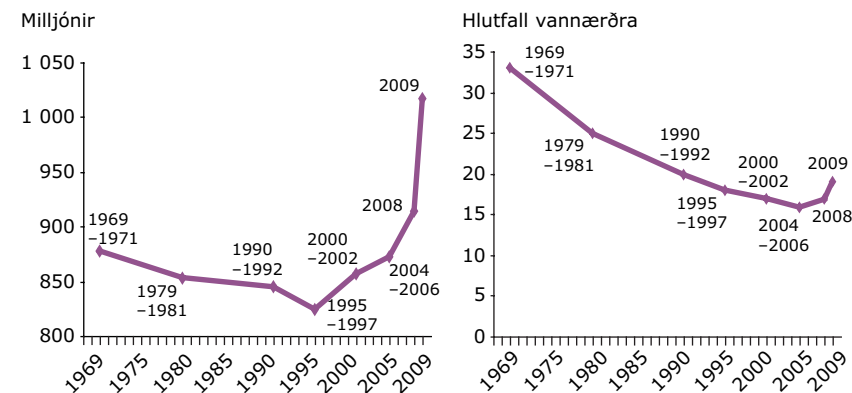
En vatnsskortur gæti skolið á hvað harðast á komandi áratugum. Eitt mat gefur til kynna að á einungis 20 árum gæti eftirspurn eftir

vatni aukist um 40% í heiminum frá því sem hún er í dag og meira en 50% í þeim löndum sem þróast hvað hraðast⁽⁵⁵⁾. Ennfremur, samkvæmt nýlegu mati sem unnið var fyrir skrifstofu samningsins um líffræðilega fjölbreytni, hefur rennsli í meira en 60% af stærstu fljótasvæðum heims verið mikið breytt. Mörkum vistfræðilegrar sjálfbærni vatnsframboðs til nýtingar hefur því verið náð og allt að helmingur íbúa jarðar gæti búið á svæðum með mikið vatnsálag fyrir 2030, á meðan 60% gætu enn vantað bættan aðgang að hreinlæti⁽⁵⁶⁾.

Kerfi innviða vatns- og fráveitna eru oft gömul og það er skortur á upplýsingum um raunverulega virkni og tap⁽⁵⁷⁾. Eitt mat spáir árlegri þörf á fjárfestingum upp á 772 milljarða bandaríkjadala til að viðhalda vatns- og fráveitukerfum í heiminum fyrir árið 2015⁽⁵⁸⁾. Hér eru góðir möguleikar á bylgjuáhrifum fyrir matvæla- og orkuframboð, t.d. gæti minni landbúnaðaruppskera minnkað félagslegt heildarþol.

Víða um heim eru óendurnýjanlegar auðlindir nálægt takmörkum sínum og endurnýjanlegar auðlindir eru hugsanlega nýttar umfram endurnýjunargetu þeirra. Þessa gerð hreyfiafla má einnig sjá á

Mynd 7.5 Fjöldi vannæðra í heiminum; Hlutfall vannæðra í þróunarlöndum, 1969 til 2009



Heimild: Matvæla og landbúnaðarstofnun Sameinuðu þjóðanna^(e).

grannsvæðum Evrópu með þeirra hlutfallslega miklu náttúruauðæfi. Ofnýting vatnsauðlinda, ásamt ófullnægjandi aðgangi að öruggu neysluvatni til drykkjar og hreinlætis, er vandamál til dæmis í Austur-Evrópu og við Miðjarðarhafið ⁽³⁵⁾.

Fátækt og félagsleg einangrun fer vaxandi með hnignun vistkerfa og breytingum á loftslagi. Aðgerðir til að draga úr örþingd báru nokkurn árangur fram að tíunda áratug síðustu aldar ⁽³¹⁾. Hins vegar hefur samdráttur í matvælaframleiðslu og efnahagslægd á árunum 2006 til 2009 aukið vannæringu í heiminum. Fjöldi þeirra sem lifa við vannæringu fór í fyrsta sinn yfir 1 milljarð árið 2009 og hlutfall vannæðra í þróunarlöndum, sem fór hratt minnkandi, hefur aukist aftur á síðustu árum.

Ofnýting auðlinda og loftslagsbreytingar ógna náttúruauðæfum. Það hefur einnig áhrif á lífsgæði og grefur hugsanlega undan félagslegum og pólitískum stöðugleika ⁽²⁾ ⁽⁸⁾. Ennfremur er lífsviðurværi milljarða manna óhjákvæmilega tengt sjálfbærni staðbundinnar vistkerfaþjónustu. Saman með lýðfræðilegu álagi, getur minnkandi félagshagfræðilegt þol bætt við nýrri vídd í umræður um umhverfi og öryggi, þar sem átök um fágætari auðlindir munu líklega auka og bæta við álag vegna búferlaflutninga ⁽²⁾ ⁽⁵⁹⁾.

Hnattræn þróun getur aukið viðkvæmni Evrópu gagnvart kerfisbundnum hættum

Þar sem margir hnattrænir breytingarhvarar eru utan beinna áhrifa Evrópu, getur viðkvæmni Evrópu gagnvart utanaðkomandi breytingum aukist marktækt, sérstaklega í ljósi þróunar í næsta nágrenni álfunnar. Evrópa er ekki rík af auðlindum og er nágrenni svæða þar sem umhverfisbreytingar eru líklegar. Virk þátttaka og samvinna á þessum svæðum getur hjálpað til við að taka á margs konar vandamálum sem Evrópa stendur frammi fyrir.

Reitur 7.3 Að bera kennsl á umhverfisþröskulda og hnattræn mörk

Jarðkerfavisindamenn eru að reyna að skilja flækjustig víxlverkana í lífeðlisfræðilegum ferlum sem ákvarða getu jarðar til að stjórna sér sjálf. Í þessu tilliti hafa vistfræðingar séð þröskulda á mörgum mikilvægum vistkerfaferlum, sem valda því að virkni vistkerfa breytast í grunninn þegar farið er yfir þá.

Nýlega hefur hópur vísindamanna lagt til fjölda hnattrænna marka sem mannkynið þarf að halda sig innan til að forðast skelfilegar umhverfislegar breytingar ⁽⁹⁾. Þeir gefa í skyn að nú þegar sé búið að fara yfir þrjá mikilvæga þröskulda; tíðni minnkunar líffræðilegs fjölbreytileika, loftslagsbreytingar og afskipti manna af hringrás niturs, en viðurkenna að það er mikið gat í þekkingu og mikil óvissa.

Tilraunir til að bera kennsl á og mæla slík hnattræn mörk hefur komið af stað víðtækri umræðu um fýsileika slíks verkefnis og hvort það hafi einhvern tilgang að reikna hnattræn mörk fyrir ferla sem sumir hverjir eru í eðli sínu staðbundnir, eins og styrkur niturs og minnkun líffræðilegs fjölbreytileika ⁽⁹⁾. Þótt hægt sé að viðurkenna almennt gildi slíkra vísinda, hafa spurningar vaknað varðandi vísindalega réttlætingu, um möguleikann á því að velja nákvæm gildi sem eru ekki handahófskennd og vandann við að draga úr flækjustigi víxlverkana þannig að úr verði eitt gildi ⁽¹⁾ ⁽⁵⁾.

Það gætu risið upp vandamál varðandi það að finna jafnvægi milli siðferðilegra og efnahagslegra álitaefna og varðandi það að rugla saman gildum og markmiðum. Sumir halda því fram að ákvörðun um mælanleg mörk gæti tafið virkar aðgerðir og átt hlut í hnignun umhverfisins þannig að ekki verði aftur snúið ⁽¹⁾ ⁽⁴⁾.

Heimild: EEA.

Margir lykillhvatarnir eru alþjóðlegir og munu líklega koma í ljós á áratugum frekar en árum. Í nýlegu mati varaði Alþjóðaefnahagsráðið við aukinni kerfisbundinni hættu vegna aukinna víxltengsla milli margs konar áhættuþátta⁽⁶⁰⁾. Enn fremur lagði ráðið áherslu á að óvæntar, skyndilegar breytingar á utanaðkomandi aðstæðum eru óhjákvæmilegar í mjög víxltengdum heimi. Á meðan skyndilegar breytingar geta haft gríðarleg áhrif, geta mestu ógnirnar stafað af hægirkum brestum þar sem möguleg skaðsemi kemur í ljós eftir áratugi og geta verið alvarlega vanmetnir hvað varðar möguleg efnahagsleg áhrif og samfélagslegan kostnað⁽⁶⁰⁾. Áframhaldandi ofnýting náttúruaúðæfa er dæmi um hægirkann breytingar.

Slíkar kerfisbundnar áhættur – hvort sem þær birtast sem skyndilegar breytingar eða hægirkir breytingar – fela í sér hættu á skaða, eða jafnvel algers brests heils kerfis, t.d. markaðar eða vistkerfis, í stað áhrifa á einungis einstaka þætti. Víxltengsl milli hvata og áhættuvalda sem eru undirstrikuð hér eiga við í þessu tilliti: þegar þessi tengsl geta leitt til öflugra kerfis þegar áhættunni er dreift á fleiri þætti, geta þau einnig leitt til meiri viðkvæmni. Brestur í einum mikilvægum hlekk getur haft keðjuverkun, oft sem afleiðing minni fjölbreytileika kerfis og skorti á stjórnum⁽⁶⁰⁾⁽⁶¹⁾.

Aukin hraði breytinga á náttúrulegum kerfum er áhættuþáttur fyrir Evrópu. Eftir þúsaldarmat vistkerfa jarðar⁽¹²⁾ og fjórðu matskýrslu IPCC⁽⁶²⁾, hafa vísindaskýrslur varað við því að auknar líkur séu á stórum ólínulegum breytingum á lykilkernum jarðar. Með hnattrænni hlýnun, er t.d. aukin hættu á því að fara umfram þröskuldsmörk, en það geti hleypt af stað stórum ólínulegum breytingum⁽⁶³⁾.

Kerfisbundnar áhættur geta mögulega, ef ekki er tekið á þeim á réttan hátt, valdið stórfelldum skaða á mikilvægum náttúrulegum kerfum, náttúruaúðæfum og innviðum sem velferð okkar treystir á bæði staðbundið og á heimsvísu. Því er þörf á sameiginlegu átaki til að takast á við orsakir kerfisbundinnar áhættu, þróa aðlögunarferla og styrkja þol með tilliti til sífellt mikilvægari umhverfissvandamála.

Reitur 7.4 Þröskuldsmörk: hættu á miklum (ólínulegum) loftslagsbreytingum

Hvað eru þröskuldsmörk? Ef kerfi hefur fleiri en eitt jafnvægisástand, eru breytingar yfir í mismunandi gerðir ástands mögulegar. Ef og þegar þröskuldsmörkum er náð, er þróun kerfisins ekki lengur ákvörðuð af tímabætti álagsins, heldur af innri hreyfiðflum, sem geta verið mun hraðvirkari en upprunalega álagið.

Búið er að bera kennsl á margs konar þröskuldsmörk og hafa sum þeirra umtalsverðar afleiðingar fyrir Evrópu – hins vegar skal þess getið að þau geta birst á mjög mismunandi og stundum á mjög löngu tímabili.

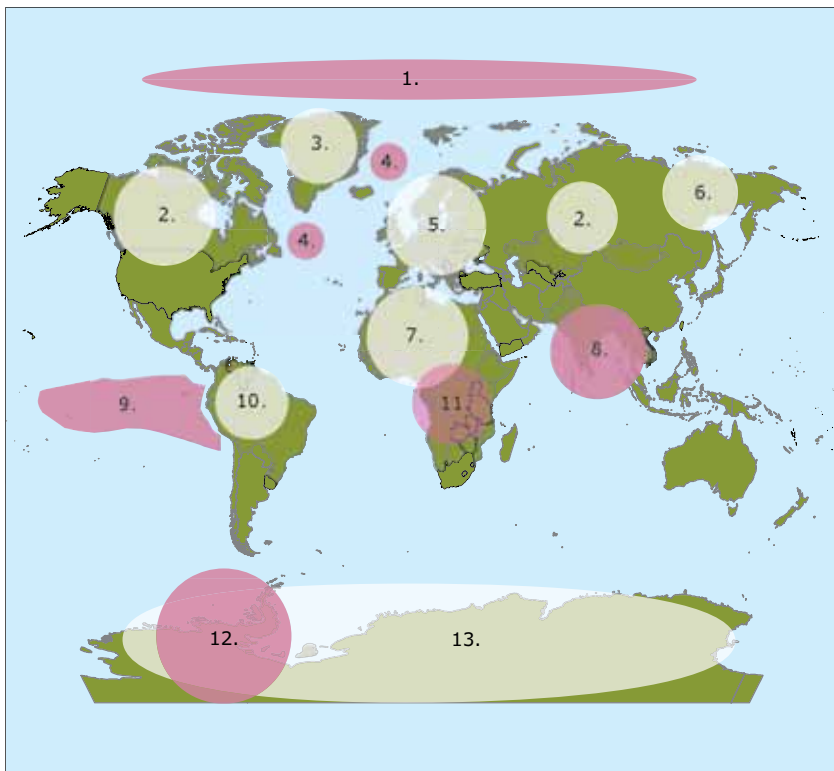
Ein af mögulegum stórum breytingum sem munu líklega hafa áhrif á Evrópu er bráðnun íss á vestanverðu Norðurheimskautssvæðinu og Grænlandsjökuls – það eru nú þegar merki um hraðari bráðnun Grænlandsjökuls. Viðvarandi 1–2 ° eða 3–5 ° hlýnun jarðar yfir hitastig árið 1990 gætu verið þröskuldsmörk og ef verði farið yfir þau mun að minnsta kosti Grænlandsjökull og ís á vestanverðu Norðurheimskautssvæðinu bráðna með umtalsverða hækkun sjávarborðs í kjölfarið^(v)^(w).

Það er meiri óvissa varðandi önnur ólínuleg áhrif, t.d. hvað varðar hafstrauma. Hluti af hringrás hafstrauma í Norður-Atlantshafi er með umtalsverðan breytileika eftir árstíðum og áratugum, en ekki eru nein gögn sem styðja samfellda tilhneigingu varðandi hringrás hafstrauma. Hægari hafstraumar í Norður-Atlantshafi geta dregið úr hlýnun í Evrópu tímabundið, en geta haft ófyrirséðar og alvarlegar afleiðingar annars staðar.

Önnur dæmi um möguleg þröskuldsmörk er aukinn losun metans (CH₄) frá bráðnun sífrera, óstöðugleiki hýdrata á hafsbötni og hröð breyting vegna loftslags úr einni vistgerð yfir í aðra. Skilningur á þessum ferlum er enn takmarkaður og möguleikar á miklum áhrifum á þessari öld eru almennt taldir litlir.

Heimild: EEA.

Kort 7.2 Kerfi þar sem atburðir af völdum loftslagsbreytinga eru hugsanlegir



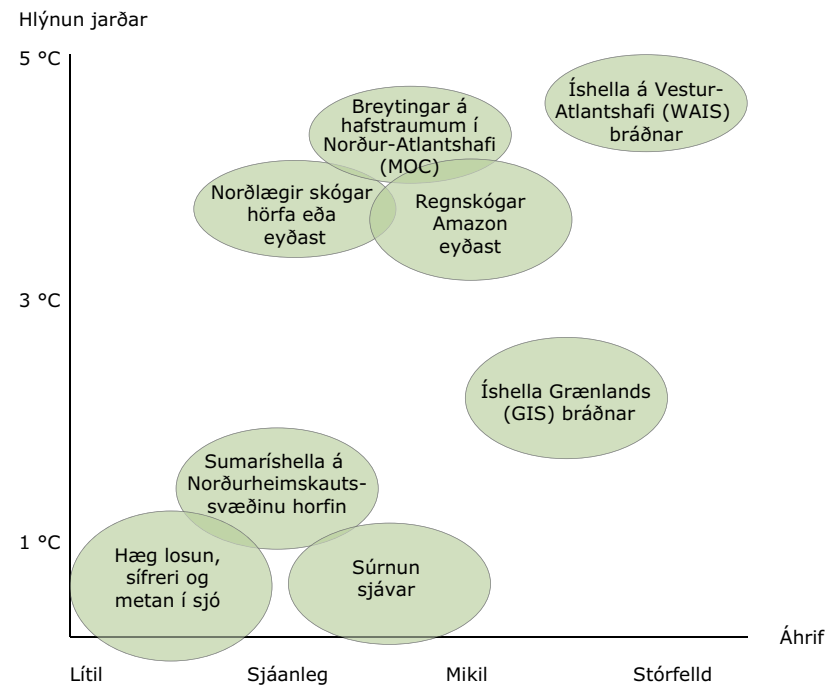
Kerfi þar sem atburðir af völdum loftslagsbreytinga eru hugsanlegir

- | | |
|---|--|
| 1. Minnkun íshellunnar á Norðurheimskauts-svæðinu | 8. Óstöðugleiki í monsúntíma á Indlandi |
| 2. Djúpsjávarmyndun í Atlantshafi | 9. Breytingar á sveiflutiðni ENSO |
| 3. Eyðing norðlægra skóga | 10. Eyðing regnskóga í Amason |
| 4. Djúpsjávarmyndun í Atlantshafi | 11. Breyting á monsúntíma í Vestur-Afríku |
| 5. Gat í ósonlaginu vegna loftslagsbreytinga(?) | 12. Óstöðugleiki íshellunnar við vestanvert Suðurheimskautið |
| 6. Minnkun sífrera og túndru(?) | 13. Breytingar á djúpsjávarmyndun við Suðurheimskautið(?) |
| 7. Grænkun Sahara | |

Athugið: Spurningamerki (?) gefa til kynna kerfi þar sem þröskuldur breytingaþáttar er sérstaklega óviss. Það eru önnur kerfi þar sem breytingar eru mögulegar sem ekki eru sýnd hér; til dæmis kóralrif á grunnsævi sem eru að hluta ógnað af súrnun sjávar.

Heimild: University of Copenhagen (*).

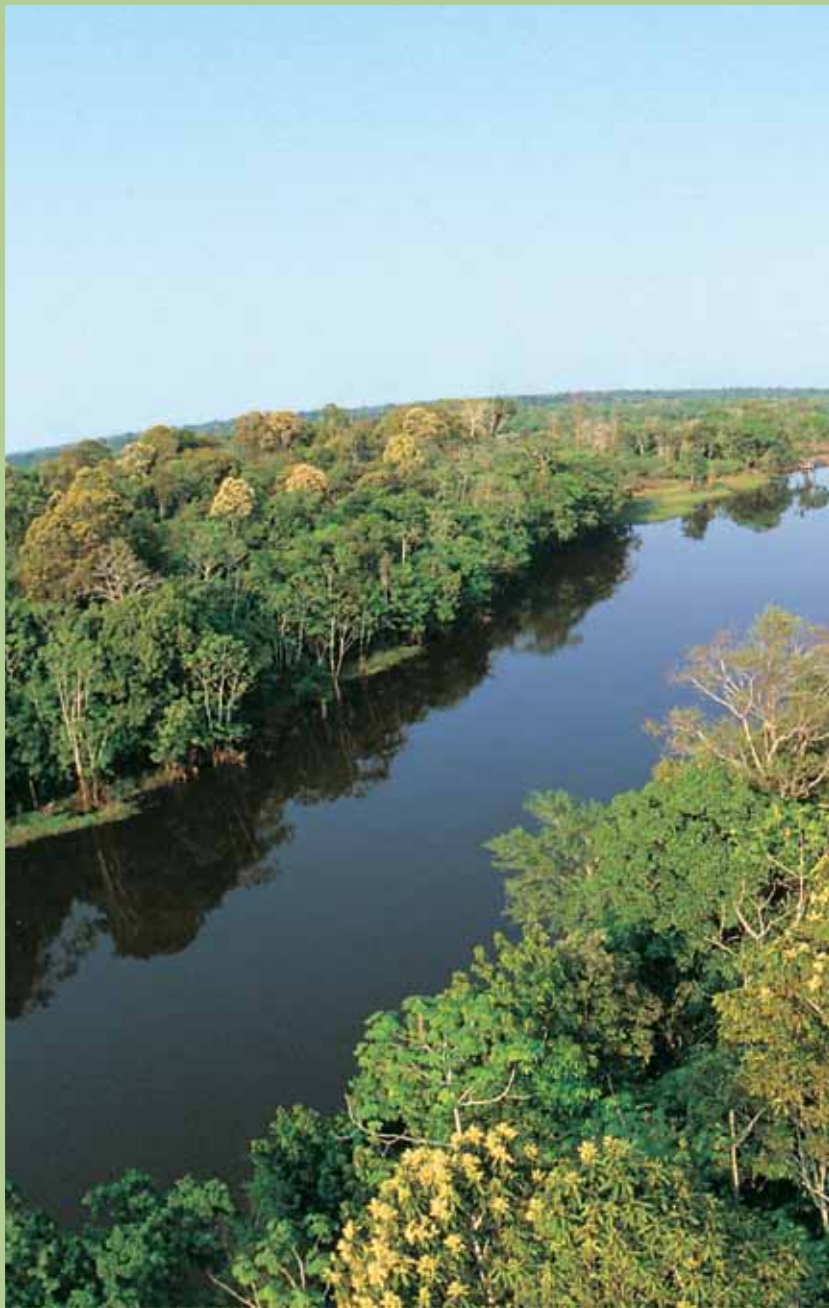
Mynd 7.6 Áætluð hlýnun jarðar sem hleypt getur af stað atburðum og áhrif þeirra



GIS: Greenland ice sheet
 WAIS: West Antarctic ice sheet
 MOC: North Atlantic Meridional overturning circulation

Athugið: Lögum og stærð hringjanna endurspeglar EKKI óvissu áhrifa og hitastig hugsanlegra atburða. Óvissan getur verið umtalsverð í hverju tilviki.

Heimild: PBL (*); Lenton (*).



8 Framtíðarforgangsattriði í umhverfismálum: nokkur umhugsunarefni

Fordæmislausar breytingar, samtengdar ógnir og auknir veikleikar valda nýjum vandamálum

Fyrri kaflar undirstrika þá staðreynd að heimurinn er að ganga í gegn um breytingar á umhverfinu og þar af leiðandi ný vandamál af fordæmislausri stærðargráðu, hraða og víxltengsla.

Áratugalöng mikil nýting á náttúruauðæfum og eyðing vistkerfa í þróuðum löndum til að keyra áfram hagvöxt hefur valdið hlýnun jarðar, minnkun á líffræðilegum fjölbreytileika og margvíslegum neikvæðum áhrifum á heilsu okkar. Jafnvel þótt mikið af aðkallandi áhrifum sé utan beinna áhrifa Evrópu, hafa þau umtalsverðar afleiðingar og munu skapa hugsanlega ógn við þol og sjálfbæra þróun evrópsks hagkerfis og samfélags.

Ný og vaxandi hagkerfi hafa endurtekið þessa þróun en á mun meiri hraða sem er keyrð áfram af meiri fólksfjölda, vaxandi fjölda neytenda í millistétt og hraðri breytingu í átt að neyslumynstri í þróuðum ríkjum; fordæmislaust flæði fjármagns á höttunum eftir vandfundnari orku og hráefnum; dæmalaus umskipti á efnahagslegu valdi, vexti, og viðskiptamynstri frá þróuðum til nýrra og vaxandi hagkerfa; og tilfærsla framleiðslu vegna verðsamkeppni.

Loftslagsbreytingar eru sýnilegustu áhrif þessara þróunar: rof 2 °C markmiðsins er sennilega áþreifanlegasta dæmið um ógn sem fer umfram hnattræn mörk. Langtíma markmið um að ná 80 til 95% samdrætti á CO₂ útblæstri fyrir 2050 til að standa við ofangreint markmið, færir sterk rök fyrir grundvallarbreytingum á núverandi hagkerfi Evrópu, með orkunotkun og samgöngur með litla kolefnislosun sem þungamiðju hins nýja hagkerfis – en ekki þá einu.

Eins og svo oft áður, er einnig búist við að áhrif loftslagsbreytinga leggjist hlutfallslega ójafnt á þá viðkvæmustu í samfélaginu: börn, eldra fólk og fátæka. Sé litið á björtu hliðarnar þá hefur betra aðgengi

að grænum svæðum, líffræðilegum fjölbreytileika, hreinu lofti og vatni góð áhrif á heilsu fólks. Á hinn bóginn, þá vekur þetta einnig upp spurningar um að deila aðgengi og ágóða, þar sem ákvarðanir um svæðisskipulag og fjárfestingar hygla oft þeim ríku á kostnað þeirra fátæku.

Gott viðhald vistkerfa og vistkerfaþjónustu er nauðsynlegt til að styðja við markmið um mildun og aðlögun loftslagsbreytinga og verndun líffræðilegs fjölbreytileika er forsenda til að tryggja þetta. Það að jafna út hlutverk vistkerfa sem vörn gegn viðbúnum áhrifum við aukna eftirspurn nýrra byggða eftir vatni og landi er áskorun, til dæmis fyrir skipulagshönnuði, arkitekta og verndunarsinna.

Búist er við að kapphlaupið við að skipta út orkugjöfum og efnunum sem losa mikið kolefni með orkugjöfum og efnunum sem losa lítið kolefni auki enn frekar álag á vistkerfi og vistkerfaþjónustu á landi, í vatni og sjó (fyrsta og önnur kynslóð lífræns eldsneytis eru gott dæmi). Eftir því sem þessi eftirspurn vex, t.d. eftir efnafræðilegum staðgenglum, þá eru líkur á vaxandi skörun við núverandi notkun til framleiðslu matvæla, í samgöngur og fyrir tómsundur.

Mörg umhverfisvandamál sem metin eru í þessari skýrslu hafa verið áhersluatriði í fyrri skýrslum EEA⁽¹⁾ ⁽²⁾. Munurinn í dag er hin vaxandi samtenging sem dreifir áhættu og eykur á óvissu á heimsvísu. Skyndilegt hrún á einu sviði eða á landfræðilegu svæði getur með beinum áhrifum yfirfært víðfema bresti í net hagkerfa, valdið viðbragðssvörun og öðrum mögnunarpáttum. Nýlegt efnahagshrun á heimsvísu og eldgos á Íslandi hafa sýnt fram á þetta ⁽³⁾ ⁽⁴⁾.

Atburðir sem þessir hafa einnig sýnt hvað það er erfitt fyrir samfélagið að takast á við ógnir. Oft eru vel greinanlegar og fjölmargar viðvaranir hunsaðar ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾. Hægt hefur verið að draga lærdóm af nýlegri reynslu, þannig má bregðast við hraðar og á kerfisbundnari hátt við vandamálum sem við stöndum frammi fyrir (t.d. með margþættri áhættustjórnun, loftslagssumræðum, vistvænni nýsköpun, upplýsingatækni eða þróun þekkingar á heimsvísu).

Samantekt á nokkrum forgangsatríðum í umhverfismálum:

- **Bætt framkvæmd og hertar aðgerðir í umhverfismálum** er varða loftslagsbreytingar; náttúruvernd og líffræðilegan fjölbreytileika, nýtingu náttúruauðlinda, úrgang, umhverfi og heilsu og lífsgæði. Nauðsynlegt er að hafa stjórn á tengslum á milli þessara mikilvægu forgangsmála. Bætt eftirlit og beiting stefnumótunar í einstökum geirum og umhverfismálum mun tryggja að markmiðum verði náð, veita stöðugleika í eftirliti og styðja virkari stjórnun.
- **Sérhæfð stjórnun náttúruauðæfa og vistkerfaþjónustu.** Aukin skilvirkni auðlinda og þol eru lykilatriði fyrir umhverfið og fyrir hina margvíslegu samþættu hagsmunum einstakra geira sem treysta á náttúruauðæfi og vistkerfaþjónustu.
- **Samþætting umhverfissjónarmiða í stefnumörkun einstakra geira** getur aukið skilvirkni við nýtingu auðlinda og þannig stuðlað að grænna hagkerfi og minna álagi á umhverfið frá efnahagslegri starfsemi. Samþætting mun einnig leiða til víðtækari árangurs en ef einungis er horft til einstakra einangraðra markmiða.
- **Breyting yfir í grænt hagkerfi sem tekur** mið af lífsferlum lífrænna náttúruauðæfa í Evrópu og er minna háð náttúrulegum auðlindum utan Evrópu.

Rannsókn sem er í gangi á *Hagkerfi vistkerfa og líffræðilegs fjölbreytileika* (TEEB) gengur út frá þessum hugmyndum frá hagsmunum líffræðilegs fjölbreytileika og þeim aðferðum sem geta aukið fjárfestingar í náttúruauðæfum ⁽⁷⁾. Tillögur til stefnumótenda fela í sér víðtækar aðgerðir, svo sem fjárfestingar í grænum innviðum til að auka þol, innleiðingu gjalds fyrir vistkerfaþjónustu, að leggja niður skaðlegar niðurgreiðslur, að innleiða umhverfis- og auðlindabókhald og að hefja aðgerðir gegn eyðingu skóga, kóralrifja og ósjálfbærna fiskveiða sem og að rjúfa á tengslin milli eyðingar vistkerfa og fátæktar.

Náttúruauðæfi og vistkerfapjónusta eru grunnatriði við stjórn á mörgum víxl tengdum kerfisbundnum áhættuþáttum og grunnatriði við breytingu yfir í nýtt, grænna og auðlindaskilvirkara hagkerfi. Það er ekki til nein „skyndilausn“ á vandamálunum sem Evrópa stendur frammi fyrir. Það er frekar, eins og þessi skýrsla sýnir, samþætt langtíma verkefni að takast á við þau.

Skýrslan sýnir einnig að núverandi stefnumörkun Evrópu í umhverfismálum er góður grunnur fyrir nýjar nálganir og aðferðir til þess að ná jafnvægi milli efnahags-, félags- og umhverfismála. Við framtíðaraðgerðir í umhverfismálum í Evrópu má beita gildandi grundvallarreglum, sem eru: samþætting umhverfissjónarmiða við framkvæmd stefnumörkunar á öðrum sviðum, varúðarreglan, reglan um að gripa skuli til aðgerða við upptök mengunar og mengunarbótareglan.

Að efla umhverfisvernd veitir margt konar ávinning

Að innleiða stefnumörkun Evrópu í umhverfismálum er enn forgangsattriði og enn á eftir að ná lykilmarkmiðum (sjá 1. kafla). Hins vegar er ljóst að markmið á einu sviði geta óvart, í gegn um ófyrirséðar afleiðingar, raskað eða unnið gegn markmiðum á öðrum sviðum. Það er því þörf á að ná samvirkni og sameiginlegum ávinningi. Það má gera með árangurs- eða álagsgreiningu á áhrifum stefnumótunar á mismunandi sviðum, þar sem notast er við nálganir sem taka náttúruauðæfi með í reikninginn að fullu.

Stefnumótun í umhverfismálum á undanförunum áratugum hefur með reglum, stöðlum og sköttum, leitt af sér margt konar félagslegan og efnahagslegan ávinning. Innviðir hafa verið byggðir upp og hvatt til tæknilegra fjárfestinga til að draga úr álagi á umhverfið og áhættu fyrir heilsu manna. Þetta hefur meðal annars verið gert með því að setja losunarmörk fyrir loft- og vatnsmengun, með gerð vörustaðla, með því að reisa skólphreinsistöðvar, koma á kerfisbundinni úrgangsméðhöndlun, vatnsveitum og hreinni orku og samgöngukerfum.

Þessi stefnumótun gerði hagkerfinu kleift að vaxa vel umfram það sem hefði annars verið æskilegt. T.d. án hertra loftgæðastaðla og umbóta í fráveitumálum, hefðu samgöngu-, framleiðslu- og byggingageirar hagkerfisins ekki getað vaxið eins hratt og þeir hafa gert án alvarlegra afleiðinga fyrir heilsu fólks.

Heilbrigðisþjónusta, lífsgæði og umhverfisþjónusta hefur batnað fyrir flesta íbúa Evrópu, þátttaka og afskipti almennings eru meiri en nokkru sinni fyrr, aðgerðir og fjárfestingar í umhverfismálum fordæmislaus. Aðrir megin- ávinningar eru meðal annars: vaxtavænar atvinnuskapandi fjárfestingastefnur; hvetjandi nýsköpun og framleiðsla tæknilegra umbóta; og neytendaávinningur.

Atvinnusköpun er meiriháttar ávinningur þar sem áætlað er að fjórðungur evrópskra starfa tengist ýmist beint eða óbeint náttúrunni⁽⁸⁾. Evrópa getur hér náð frekari árangri með vistvænni nýsköpun á vörum og þjónustu, á grundvelli einkaleyfa og annarrar þekkingar sem hefur verið byggð upp af stjórnvöldum, fyrirtækjum og háskólum í 40 ár.

Á móti kemur, að framlag stjórnvalda til rannsókna og þróunar í umhverfis- og orkumálum er almennt innan við 4% af heildarframlagi stjórnvalda til rannsókna og þróunar. Þetta framlag hefur minnkað mikið frá því á áttunda áratug síðustu aldar. Fjárveitingar til rannsókna og þróunar í ESB svara til 1,9% vergrar landsframleiðslu ríkjanna⁽⁹⁾ sem er mun lægra en markmið Lissabon áætlunarinnar um 3% fyrir 2010 og lægra en framlag megin keppinautanna á sviði grænnar tækni svo sem Bandaríkjanna og Japans og nýlega Kína og Indlands.

Evrópa hefur samt sem áður frumkvöðlayfirburði á mörgum sviðum, svo sem í minnkun loftmengunar, meðhöndlun vatns og úrgangs, skilvirkri vistvænni tækni, auðlindaskilvirkum arkitektúr, vistvænni ferðamennsku, grænum innviðum og grænum fjármálagerðum. Hægt er að nýta þá betur innan regluramma sem hlúir að frekari vistvænni nýsköpun og setur staðla sem byggja á skilvirkri notkun

náttúruaðæfa. Verkefni undanfarinna áratuga hafa borið árangur: Evrópusambandið t.d. hefur fleiri einkaleyfi í tengslum við loftmengun, vatnsmengun og úrgang en nokkur annar efnahagslegur keppinautur ⁽¹⁰⁾.

Það er einnig auka ávinningur af sameiningu við innleiðingu umhverfislöggjafar. T.d. getur sameining löggjafar um mildun loftslagsbreytinga og minnkun loftmengunar orðið til hagnaðar upp á 10 milljarða evra á ári í gegn um minni skaða á heilsu almennings og vistkerfa ^(A) ⁽¹¹⁾. Löggjöf um umhverfislega framleiðendaábyrgð (eins og REACH ⁽¹²⁾, WEEE tilskipunin ⁽¹³⁾, RoHs tilskipunin ⁽¹⁴⁾) hefur átt þátt í að fá fjölþjóðleg fyrirtæki til þess að hanna framleiðsluferli sem standast staðla ESB og þannig skilað ávinningi til neytenda um heim allan. Auk þess er löggjöf ESB oft fyrirmynd löggjafar í Kína, Indlandi, Kaliforníu og annars staðar, sem undirstrikar enn frekar hinn margvíslega ávinning af vel hannaðri stefnumótun í hnattvæddu hagkerfi.

Evrópulönd hafa einnig fjárfest umtalsvert í vöktun og reglulegri skýrslugjöf um mengun umhverfis og úrgang. Þau eru einnig farin að nota bestu tiltæku upplýsinga- og samskiptatækni og þekkingu til að birta upplýsingar á rauntíma frá sjálfvirkum nemum. Þróun í söfnun og meðferð rauntímagagna og reglulegra uppfærðra vísa hjálpar til við að bæta stjórnun með því að veita meiri sannanir þegar þörf er á snemmbúnum inngrípum og forvarnaraðgerðum, styðja við frekari framkvæmdaaðgerðir og bæta frammistöðuskýrslur.

Í dag er engin skortur á umhverfis- og landafræðilegum gögnum í Evrópu til að styðja við umhverfismarkmið og fyrir hendi eru mörg tækifæri til að nýta þessi gögn með greiningaraðferðum og upplýsingatækni. Hins vegar hefur heftur aðgangur, gjald eða hugverkaréttur þýtt að það er ekki alltaf auðvelt aðgengi að þessum gögnum fyrir stefnumótendur og aðra sem starfa við umhverfismál.

Það er ýmis stefnumörkun og ferlar í upplýsingamálum til staðar, eða eru í samningaferli, í Evrópu til að stuðla að fljótari viðbrögðum við nýjum vandamálum. Ný hugmyndafræði við nýtingu gagna og tengsl þeirra á milli gæti stórlega bætt núverandi og fyrirhugaðra söfnun og vinnslu upplýsinga frá evrópskum rannsóknarverkefnum. Þar er

helst að nefna gögn frá rannsóknaráætlun ESB, nýrri stefnumörkun ESB um fjareftirlit með gervihnöttum (þar með talið verkefnið um hnattrænt eftirlit á umhverfi og öryggi og Galileo), nýrri löggjöf ESB um landfræðileg gögn, INSPIRE og að rafræn stjórnsýsla nái einnig til samþættra upplýsingakerfa á umhverfissviði (SEIS).

Nú er tækifæri til að innleiða þessi upplýsingakerfi að fullu og með því að gera það að styðja við markmið ESB 2020 ⁽¹⁵⁾ á þessu sviði með því að nota nýjustu upplýsingatækni, svo sem snjallnet (smart grid), ský-tölvutengingu (cloud computing) og landfræðileg upplýsingakerfi (GIS).

Reynslan sýnir að það tekur oft 20 til 30 ár frá því að borin eru kennsl á umhverfisvandamál þar til að kominn er fullur skilningur á áhrifum þess (t.d. á grundvelli upplýsingagjafar frá ríkjum). Slík langtíma seinkun á upplýsingum er ekki ásættanleg í ljósi hraða og umfangs vandamála. Samþætt stefnumörkun til langs tíma sem hefur vöktunarkerfi sem greinir áhættuþætti og breytileika, auk þess að hafa innbyggð tímamörk fyrir endurskoðun og greiningu, geta hjálpað til við stjórn á fórnarskiptum. Með slíkum kerfum má meta þörf á langtíma samhæfðum aðgerðum og þann tíma sem það tekur að koma slíkum aðgerðum á fót.

Það eru einnig fjölmörg dæmi um að ef gripið hefði verið fljótt til aðgerða til að draga úr skaðlegum áhrifum á grundvelli trúverðugra viðvarana frá vísindum hefðu þessar snemmbúnu aðgerðir verið mjög ábatasamar ⁽¹⁶⁾. Þessi dæmi varða loftslagsbreytingar, freonefni, súrt regn, blýlaust bensín, kvikasilfur og fiskstofna. Það liðu allt að 30 til 100 ár frá fyrstu viðvörðunum vísinda þar til gripið var til raunhæfra aðgerða til að draga úr áhrifum og á þeim tíma jókst mengun og framtíðarskaði umtalsvert. Til dæmis, ef gripið hefði verið til aðgerða á 8. áratug síðustu aldar þegar fyrstu viðvaranirnar um eyðingu ósonlagsins komu fram, en ekki beðið þar til gat á ósonlaginu var orðið staðreynd árið 1985, hefði verið hægt að forða húðkrabbameinstilfellum af þess völdum í áratug ⁽¹⁶⁾. Reynslan við að takast á langtíma áhrif á sviði loftslagsbreytinga ⁽¹⁷⁾ ⁽¹⁸⁾ getur verið gagnleg á öðrum sviðum þar sem staðið er frammi fyrir því að taka ákvarðanir á grundvelli snemmbúinna viðvarana um langtíma áhrif þar sem er mikil vísindaleg óvissa.

Sérhæfð stjórnun náttúruauðæfa og vistkerfapjónustu eykur félagslegt og efnahagslegt þol

Óskin eftir efnahagslegum og samfélagslegum framförum sem eru ekki á kostnað náttúrulegs umhverfis er ekki ný af nálinni. Margur evrópskur iðnaður hefur aðskilið tengsl á milli þróunar í losun helstu mengunarvalda og notkun tiltekinna efna frá hagvexti. Það sem er nýtt, er að krefjast þess að við stjórnun náttúruauðæfa verði ekki einungis tengslin milli auðlindanýtingar heldur einnig milli umhverfisáhrifa og hagvaxtar aðskilin jafnt innan Evrópu sem og á heimsvísu.

Náttúruauðæfi fela margt í sér. Þau eru grunnur að vörum og þjónustu vistkerfa. Slík auðæfi eru upptök orku, matvæla og hráefnis; viðtakar fyrir úrgang og mengun; loftslag, stjórnun vatns og jarðvegs; og umhverfi fyrir líf og leik – í raun kjarni samfélags okkar. Nýting þeirra felur oft í sér fórnarskipti milli mismunandi þjónustu og þess að koma á jafnvægi milli verndar og nýtingar.

Til að ná þessu jafnvægi þarf að gera sér grein fyrir hinum margvíslegu tengslum milli náttúruauðæfa og hinna fjögurra annarra tegunda auðæfa sem halda samfélögum og hagkerfum saman (þ.e. mannauðs, félagslegs auðs, framleiðslu og fjármagns). Algeng einkenni slíks auðs, til dæmis ofneysla og vanfjárfesting, gefa til kynna möguleika á samhæfðum aðgerðum á mörgum stefnumótunarsviðum (svo sem svæðisskipulagi, samþættingu milli efnahagslegra geira og að taka tillit til umhverfissjónarmiða) ⁽¹⁹⁾.

Þrjár megingerðir náttúruauðæfa (sjá 6. kafla) krefjast ólíkra stefnumótunaraðgerða til að hafa stjórn á þeim. Annars vegar er hægt í sumum tilfellum að láta önnur efni koma í stað náttúruauðæfa sem er búið að gjörnýta, eins og óendurnýjanlegar orkuauðlindir sem eru nýttar til að þróa og fjárfesta í endurnýjanlegum orkuauðlindum. Hins vegar er það oftast svo að það er ekki hægt. Mikið af náttúruauðæfum, t.d. líffræðilegan fjölbreytileika er ekki hægt að leysa af hólmi og þarf að vernda fyrir núverandi og framtíðar kynslóðir til að tryggja áframhaldandi framboð vistkerfapjónustu. Á sama hátt þarf að stjórna óendurnýjanlegum auðlindum til að lengja efnahagslegt líf þeirra á meðan leit fer fram að mögulegum staðgenglum.

Það sem ítarleg stjórnun á náttúruauðæfum og vistkerfapjónustu hefur upp á að bjóða, er sannfærandi samhæfð leið til að takast á við umhverfisálag frá fjölmörgum geirum. Svæðisskipulag, auðlindabókhald og samræmi milli stefnumótunar í ákveðnum geirum, innleitt hnattrænt, gæti hjálpað til við að stjórna fórnarskiptum milli verndunar náttúruauðæfa og nýtingar þeirra til að keyra áfram hagkerfið. Slík samtvinnuð nálgun gæfi breiðari forsendur til að meta framfarir. Einn af kostunum væri getan til að greina árangur stefnumótunaraðgerða fyrir markmið fjölmargra geira.

Tvö meginmarkmið í stjórnun náttúruauðæfa eru að viðhalda uppbyggingu og starfsemi vistkerfa sem eru grunnur náttúruauðæfa og að bæta auðlindaskilvirkni með því að finna leiðir til að nýta færri auðlindir og hafa minni umhverfisáhrif.

Með lífsferilsnálgun má ná aukinni auðlindaskilvirkni og öryggi fyrir orku, vatn, matvæli, lyf, steinefni og málma, draga úr því hvað Evrópuþjóðir eru háðar auðlindum utan álfunnar og hvatt til nýsköpunar. Verðlagning sem tekur fullt tillit til afleiðinga auðlindanýtingar verður einnig mikilvægt verkfæri til að hvetja fyrirtæki og neytendur í átt að meiri auðlindaskilvirkni og nýsköpun.

Þetta er sérstaklega mikilvægt fyrir Evrópu í ljósi vaxandi samkeppni um auðlindir frá Asíu og Rómönsku Ameríku og vaxandi álags á núverandi stöðu ESB-27 sem stærstu efnahags- og viðskiptablokk veraldar. Japan hefur löngum verið viðurkennt sem leiðandi í auðlindaskilvirkni, en önnur lönd – svo sem Kína – eru með metnaðarfull markmið hvað þetta varðar og sjá tvíþætta ávinning af lækkun kostnaðar og framtíðar markaðstækifærum.

Síðan í iðnbyltingunni hefur verið tilfærsla frá notkun endurnýjanlegra auðlinda yfir í notkun óendurnýjanlegra auðlinda til að keyra áfram hagkerfi okkar. Þegar nær dró lokum 20. aldar voru óendurnýjanleg efni um 70% efnanotkunar í iðnvæddum löndum samanborið við um 50% árið 1900 ⁽²⁰⁾.

Evrópa treystir að miklu leyti á aðra heimshluta fyrir óendurnýjanleg efni og sífellt er erfiðara að finna þessi óendurnýjanlegu efni – svo sem jarðefnaeldsneyti eða fágæta málma til notkunar í tæknivörur – á ódýran hátt, ef það er hægt yfir höfuð, bæði af heimspólitískum

ástæðum sem og vegna lítils framboðs. Það hvað Evrópa er háð utanaðkomandi óendurnýjanlegum eignum gerir álfuna varnarlausu ef framboð bregst. Að bregðast við þessu misvægi gæti verið lykiltríði í að ná fram auðlindaskilvirkni samkvæmt markmiðum áætlunar ESB 2020 ⁽¹⁵⁾.

Frekari rök fyrir því að taka upp stjórnun náttúrulegra auðæfa er að núverandi slök stjórn á náttúruauðlindum er að draga fram í dagsljósið áhættur fyrir framtíðarkynslóðir. Umhverfisáhrif, sem endurspeglast í loftslagsbreytingum, minnkandi líffræðilegum fjölbreytileika og eyðingu vistkerfa, hafa safnast smám saman upp í kjölfar áratuga ofneyslu og ekki hefur verið fjárfest nægilega til að viðhalda auðlindum og til að finna auðlindir sem koma í stað þeirra sem eyðast.

Þessi áhrif, sem eru oft mest sýnileg í þróunarríkjum, verður erfitt að milda og aðlagst. Ennfremur eru eignarréttindi á náttúruauðlindum oft óskilgreind, sérstaklega í þróunarlöndum og eyðing náttúruauðlinda er ekki alltaf augþýnileg, sem leiðir meðal annars til uppsafnaðra „skulda“ sem færast á reikning framtíðarkynslóða.

Vistkerfisnálgun býður upp á samhæfða leið við stjórn núverandi- og framtíðareftirspurnar eftir óendurnýjanlegum og endurnýjanlegum auðlindum í Evrópu og til að forðast frekari ofnýtingu náttúruauðæfa. Sérstaklega fyrir land- og vatnsauðlindir eru leiðir til auðlindastjórnunar sem byggja á vistkerfisnálgun. Rammtilskipun um vatn, hefur t.d. það grundvallarmarkmið að vernda vistkerfi – í vatni og á landi. Nálganir sem viðurkenna fjölbættan ávinning vistkerfa eru þungamiðja tillagna fyrir stefnumótun fyrir líffræðilegan fjölbreytileika eftir 2010 og að hafa áhrif inn í starfsgreinar á sviði sjávarnýtingar, siglinga, landbúnaðar og skógræktar.

Eftir því sem áhrif samþættrar stjórnunar náttúruauðlinda verður sýnilegri, mun samkeppni við eftirspurn eftir auðlindum leiða til að í síauknum mæli verður krafist fórnarskipta. Þetta skapar þörf á hagrænni umhverfisstjórnun – þar með talið yfirgripsmiklu umhverfisbókhaldi fyrir land og vatnsauðlindir – sem gerir allan kostnað og hagnað vegna nýtingar og viðhalds vistkerfa sýnilegan.

Upplýsingatæki og umhverfisbókhald til að styðja við samþætta stjórnun náttúruauðæfa og vistkerfajónustu, þar með talið samband

Reitur 8.1 Að taka náttúruauðæfi með í reikninginn getur hjálpað til við að sýna fram á fórnarskipti milli nýtingarleiða

Eftirfarandi dæmi veita sýnishorn af þeim vandamálum sem tengjast umhverfisbókhaldi á náttúruauðæfum:

- *Jarðvegur*: Jarðvegur Evrópu er gríðarlegur kolefnisgeymir, sem geymir um 70 milljarða tonna. Léleg stjórnun getur haft alvarlegar afleiðingar: Ef t.d. eftirstandandi mókýrar í Evrópu eru ekki varðveittar, myndu þær losa sama magn kolefnis og 40 milljón bílar á vegum Evrópu. Önnur minna þéttbær landbúnaðarstýring, sem byggir á erfðafjölbreytni og fjölbreyttri menningu getur haft meiri framleiðni ^(a) og virt burðargetu jarðvegsins um leið. Undir slíkri stjórnun er náttúruvernd ekki lengur byrði á bændum, heldur mikilvægur þáttur í viðhaldi jarðvegs og gæðum matvæla og styður þar af leiðandi við landbúnað, matvælaíðnað, smásölu og neytendur. Að taka hagnað af náttúruvernd með í reikninginn fyrir alla þátttakendur hagkerfis er ekki gert í núverandi reikningskerfum ^(b).
- *Votlendi*: Það hefur verið um 50% rýrnun á votlendi á heimsvísu síðan 1900, aðallega vegna þéttbærs landbúnaðar, þéttbýlismyndunar og þróunar innviða. Með því hefur náttúruauðlindum verið skipt út fyrir raunverulegan og framleiddan auð, en ekki eru til reikningshaldskerfi til að athuga hvort virði hinnar nýju þjónustu jafni út hina töpuðu þjónustu. Kvarði efnahagsáhrifa nær til staðbundinna hagkerfa (sem dæmi varðandi fiskveiðar), hagkerfis Evrópu (þegar keppt er við votlendi um vatn til að halda uppi framboði á jarðaberjum allt árið um kring) og heilbrigðismála á alþjóðavísu (við að líkur aukast á fuglaflensufaraldri vegna eyðingar votlendisbúsveða á farfuglaslóðum). Ekki er gerð grein fyrir slíkum áhrifum í reikningum.
- *Fiskur* er einungis með í reikningum sem frumframleiðsla með 1% af heildar vergri landsframleiðslu í ESB og sem fer minnkandi. Viðtækara mat á nýtingu fiskfangs yfir alla efnahagskeðjuna – matvælavinnsla, smásala, flutningur og neytendur – sýna fram á raunverulegan hagnað sem er margfalt meiri en hið hefðbundna hlutfall í vergri landsframleiðslu. Eyðing fiskstofna er oft vegna of mikillar nýtingar samanborið við nýliðun og endurnýjun stofna er takmörkuð af álagi (loftslagsbreytingar, losun) sem nýtir vistkerfi hafsins sem viðtaka. Bókhald yfir ágóða af þjónustu vistkerfis hafsins fyrir alla þætti hagkerfisins er ekki með í hefðbundnum hagstofureikningum.
- *Olía* er notuð við framleiðslu nær allra lífrænna efna sem er að finna í daglegum vörum og þjónustu. Hún er einnig meginuppspretta umhverfisáhrifa á vistkerfi og fólk – mengun og hlýnun loftslags. Nýlegur olíuleki í Mexíkóflóa hefur sterklega undirstrikað þætti eins og viðkvæmni vistkerfa, efnahagslega velferð, bótaskyldu og bætur. Reglur til að reikna út raunverulegan kostnað í slíkum tilfellum eru ekki hluti af núverandi reikningshaldskerfum. Einnig, með því að olía er að verða fágætari og áhyggjur um aðfangaöryggi aukast, er efnaiðnaðurinn í sívaxandi mæli að leita fanga í lífmassa. Þetta er að valda árekstrum varðandi landnotkun, auknið álag á landbúnaðarvistkerfi og kallar eftir bókhaldskerfum til að styðja við umræður um fórnarskipti sem eru til þess fallin að leysa slíkan ágreining.

Heimild: EEA.

Þeirra við starfsemi innan starfsgreina, eru enn ekki orðin hluti af staðlaðri stjórnsýslu og tölfraði hagstofukerfa. Þó er hægt að afla upplýsinga um þessi mál með því að nýta fyrirliggjandi hagstofutölur, t.d. um raunverulegan hag samfélagsins af nýtingu náttúrunnar með landbúnaði, fiskveiðum og skógrækt sem í dag eru um 3% af vergri landsframleiðslu ESB (þeirri verðlögðu) en hagrinn af þessum starfsgreinum er margfalt meiri fyrir hagkerfið.

Bæði í Evrópu og á alþjóðavettvangi er unnið að því að greina mikilvæga þröskulda í auðlindanýtingu, að þróa vistkerfabókhalld, vistkerfabjónustuvísa og leggja mat á ástand vistkerfa. Dæmi um slík verkefni eru Hagfræði vistkerfa og líffræðilegs fjölbreytileika (TEEB), endurskoðun Samþætt umhverfis- og efnahagsbókhallds (SEEA) hjá Sameinuðu þjóðunum ⁽²¹⁾ ⁽²²⁾, Evrópsk áætlun um umhverfisbókhalld ⁽²³⁾, og vinna við vistkerfabókhalld hjá EEA.

Samþættar aðgerðir geta stuðlað að grænna hagkerfi

Stefnumótanir í umhverfismálum hafa aðallega haft áhrif á framleiðsluferla og til að vernda heilsu manna. Þær taka því einungis til hluta kerfisbundinna ógna dagsins í dag. Ýmis umhverfisvandamál, svo sem ofnýting lands og sjávar, yfirskyggja árangurinn sem er að nást (sjá 1. kafla). Slík umhverfisvandamál eiga oft margar orsakir tengdar efnahagslegri starfsemi sem keppir um skammtíma ágóða frá nýtingu auðlinda. Að draga úr þeim krefst fjölpættrar samvinnu til að skila hagkvæmri útkomu sem tekur á fómarskiptum tengdum varðveislu auðæfa í samræmi við gildismat samfélagsins og sem tekur tillit til langtíma hagsmuna sem eiga þátt í grænna hagkerfi.

Þörfin á að samtvinna umhverfissjónarmið í starfsemi atvinnugreina og önnur stefnumótunarsvið hefur löngum verið viðurkennd – eins til dæmis í Cardiff samþættingarferli ESB frá 1998 ⁽²⁴⁾. Síðan hafa umhverfissjónarmið ratað að einhverju leyti inn í stefnumarkningar hjá ESB; t.d. í sameiginlega samgöngustefnu ESB og sameiginlega landbúnaðarstefnu ESB. Komu hefur verið á upplýsingaskyldu um samgöngumál (TERM) og upplýsingaskyldu um orku- og umhverfismál og umhverfisvísar skilgreindir fyrir umhverfismál og landbúnað (IRENA) með góðum árangri. Í framtíðinni væri hagur af samþættum umhverfis-, efnahagslegum og félagslegum greiningum,

mati á fómarskiptum og kostnaði og árangri stefnumótunar með notkun skilgreindra umhverfisbókhalldskerfa.

Það eru mikil tengsl milli umhverfisþátta sem og tengsl milli umhverfislegra og félagslegfræðilegra aðgerða (sjá sérstaklega 6. kafla) þar sem orsakir og afleiðingar eru ekki augljósar. Oft sameinast margar aðgerðir um að auka á umhverfisvandamál: þetta er vel þekkt, t.d. í losun gróðurhúsalofttegunda, sem stafar af margs konar starfsemi.

Samvirkni eða gagnvirkni getur annaðhvort leitt til aukinna eða minni umhverfisáhrifa. Tekið saman, skilar þetta sér í klasa álagsvalda. Að taka á slíkum klösum getur boðið upp á tækifæri til hagkvæmra aðgerða til úrbóta. Samverkandi ávinningur milli mildunar loftslagsáhrifa og umbóta á loftgæðum eru gott dæmi (2. kafla). Í öðrum tilfellum valda slíkir klasar ógn þar sem aðgerðir í umhverfismálum í einum geira vinna gegn aðgerðum í öðrum. Dæmi um þetta eru metnaðarfull markmið um lífrænt eldsneyti, sem getur hjálpað til við að milda áhrif loftslagsbreytinga, en eykur álag á líffræðilegan fjölbreytileika (6. kafla).

Þar sem umhverfisálagvaldar geta verið margir, þar er þörf á að tryggja eins og unnt er samhæfð viðbrögð. Klösun stefnumótunar í starfsgreinum sem eru háðir sömu auðlindum veitir einnig möguleika til samþættingar til að taka sameiginlega á umhverfismálum, hámarka ávinning og forðast ófyrirséðar afleiðingar. Dæmi um leiðir til að ná slíkri samhæfingu eru meðal annars:

- **Auðlindaskilvirkni, almannahagur og vistkerfastjórnun.** Nýta starfshætti sem byggðir hafa verið upp í tengslum við vistkerfastjórnun við stefnumótun í umhverfismálum og fyrir starfsgreinar til að tryggja langtíma varðveislu og skilvirka notkun endurnýjanlegra auðlinda í meginstarfsgreinum (þ.e. landbúnaði, skógrækt, samgöngum, iðnaði, fiskveiðum, siglingum).
- **Samhæfing landbúnaðar, skógræktar, siglinga, grænna innviða og svæða.** Þróun grænna innviða og vistfræðilegra kerfa á landi og sjó til að tryggja langtíma þol vistkerfa Evrópu, bæði á landi og sjó og þá vöru og þjónustu og ávinning við dreifingu sem þau veita.

- **Sjálfbær framleiðsla, hugverkaréttindi, viðskipti og aðstoð.** Innleiða framleiðslustaðla sem til eru og einkaleyfi fyrir nýsköpun og flýta fyrir því að skipta út fágætum og ótraustum óendurnýjanlegum auðlindum, draga úr viðskiptafótspori Evrópu, styðja við endurvinnslu, bæta samkeppnisstöðu Evrópu og eiga þátt í velferðarumbótum á heimsvísu.
- **Sjálfbær neysla, matvæli, húsnæði og samgöngur.** Tengja saman þessi þrjú svið neyslu; matvæli, húsnæði og samgöngur sem saman standa fyrir yfir tveim þriðju af lífsferiltengdu álagi á heimsvísu vegna neyslu í Evrópu.

Nú þegar eru að koma fram samþættar stefnur sem ná til margvíslega álagsvalda á umhverfið sem taka á víxl tengslum og miða að því að þróa hagkvæmar lausnir. Til dæmis eru tengslin á milli mildunar áhrifa loftslagsbreytinga, minni notkunar á jarðefnaeldsneyti, notkun endurnýjanlegra efna í stað óendurnýjanlegra, orkuskilvirkni og orkupörf margra starfsgreina, grunnurinn í hönnun loftslags og orkupakka ESB. Þetta eru lykil- breytingar frá ástandinu fyrir 15–20 árum síðan og stuðlar að virkara samstarfi milli hagsmuna starfsgreina og umhverfis.

Að hvetja til umbreytinga í átt að grænna hagkerfi í Evrópu

Að gera hagkerfi Evrópu grænna, eins og hefur þegar verið fjallað um, getur dregið enn frekar úr álagi og áhrifum á umhverfið. Hins vegar eru mörg grundvallarskilyrði sem taka þarf mið af varðandi náttúruauðæfi og vistkerfajónustu til að umbreyta yfir í sannarlega „grænt hagkerfi“ sem heldur okkur innan hnattrænna takmarka.

Þörfin á grænu hagkerfi er einnig meiri á þessum tímum fjárhagslegra og efnahagslegra vandræða. Það er ljóst að hægt er að líta á lægð í hagkerfinu sem jákvætt fyrir umhverfið: tekjur dragast saman eða aukast hægt, erfiðara er að nálgast lánsfé til neyslu umfram efni og þar af leiðandi framleiðum við og neytum minna, með minna álagi á umhverfið. Hins vegar fjárfesta stöðnuð hagkerfi oft ekki í ábyrgri umhverfisstjórnun, sjá minni nýsköpun og sinna síður

stefnumótun í umhverfismálum. Þegar hagkerfið snýr aftur í sitt gamla hagvaxtarmynstur (eins og það gerir vanalega) er hætt á að það hverfi aftur í fyrra mynstur eyðingar á náttúruauðæfum.

Því mun vistvænt hagkerfi þarfnast sérhæfðra nálgana sem bundnar eru við samhæfða áætlanagerð sem nær yfir eftirspurn og framboð, bæði yfir allt hagkerfið og einstaka geira⁽²⁵⁾. Í þessu samhengi er öflug þekking og samræmd beiting varúðarreglunnar, mengunarbotareglunnar og reglunnar um að ráðast gegn mengun við upptök, mikilvæg.

Varúðarreglan var sett inn í ESB sáttmálann til að hjálpa til við að takast á við flókin náttúruleg kerfi. Almenn beiting reglunnar við aðlögun að grænu hagkerfi mun leiða nýsköpun frá hefðbundinni tækni sem hefur sýnt sig að vera skaðleg fyrir fólk og vistkerfi til lengri tíma litið⁽²⁶⁾.

Regluna um að ráðast gegn skaða við upptök mengunar má fullþróa með samþættingu milli starfsgreina og stuðla þannig að margvíslegu hagræði af fjárfestingum í grænni tækni. Fjárfestingar í orkuskilvirkni og endurnýjanlegri orku skila t.d. ágóða fyrir umhverfið, aukinni atvinnu, orkuöryggi, lægri orkukostnaði og vinnur gegn eldsneytisskortu.

Með mengunarbotareglunni má vinna að grænna hagkerfi með því að leggja á skatta sem tryggja að markaðsverð endurspegli raunverulegan kostnað framleiðslu, neyslu og úrgangs. Þessu er hægt að ná fram með aukinni notkun hagrænna tækja sem ásamt því að fjarlægja skaðleg styrkjakerfi, getur fært skattlagningu úr skattlagningu efnahagslegra „gæða“ eins og vinnu og fjármagns, yfir í skilvirkari sköttun efnahagslega „skaðvalda“, svo sem mengun og óskilvirka orkunotkun⁽²⁷⁾.

Verðlagning sem hvati fyrir fórnarskipti getur aukið samþættingu milli starfsgreina og orkuskilvirkni, en enn frekar breytt hegðun stjórnvalda, fyrirtækja og borgara Evrópu og á heimsvísu. Eigi þessi breyting að gerast – en það hefur verið þekkt í áratugi – þurfa verð að endurspeglar raunveruleg efnahagsleg, umhverfisleg og félagsleg verðmæti auðlinda, borið saman við tiltæka staðengla.

Sannanir fyrir því að ávinningur sé af hagrænum umbótum aukast. Ávinningur er meðal annars umhverfislegar umbætur, atvinnusköpun, hvati til vistvænnar nýsköpunar og skilvirkara skattakerfi. Niðurstöður rannsókna sýna ávinning af vægum umhverfisskattaumbótum í fjölmörgum Evrópulöndum sem hafa verið innleiddar á undanförunum 20 árum. Auk þess eru niðurstöðurnar sannfærandi rökstuðningur fyrir hagræði frekari umbóta til að ná fram markmiðum ESB varðandi loftslag og auðlindaskilvirkni ⁽²⁸⁾ ⁽²⁹⁾ ⁽³⁰⁾ ⁽³¹⁾ ⁽³²⁾ ⁽³³⁾.

Tekjur af umhverfissköttum eru mjög mismunandi milli landa ESB, frá meira en 5% vergrar landsframleiðslu í Danmörku til minna en 2% á Spáni, Litháen, Rúmeníu og Lettlandi árið 2008 ⁽³⁴⁾. Þrátt fyrir mikinn ávinning slíkra skatta og stöðugs stuðnings til stefnumótunar undanfarið 20 ár frá OECD og ESB, eru umhverfisskattar sem hlutfall af heildarskatttekjum í ESB lægri en þeir hafa verið í meira en áratug, jafnvel þótt fjöldi umhverfisskatta sé að aukast.

Það eru talsverðir möguleikar fyrir hagrænar umbætur til að styðja við markmið um grænna hagkerfi, til að minnka viðskiptahalla margra ESB ríkja og til að bregðast við hækkandi meðalaldri íbúa. Aðferðirnar eru frá því að fjarlægja styrki og undanþágur til jarðefnaeldsneytis, fiskveiða og landbúnaðar í það að skattleggja og stjórna neyslu á mikilvægum náttúruauðæfum sem grænt hagkerfi byggir á (svo sem kolefni, vatn og land) með leyfisveitingum.

Frekari þáttur í umbreytingu yfir í grænt hagkerfi er að færa náttúruauðæfi að fullu yfir í hagstofureikninga – og þannig ganga lengra við mælingu á hagvexti en að reikna verga landsframleiðslu. Sé það gert mun það gera samfélögum kleift að skrá fullt verð á lífstíl okkar, leiða í ljós leynda skuld sem er verið að flytja yfir á reikning kynslóða framtíðar, gera viðbótar ávinning sýnilegan, draga fram nýjar leiðir fyrir efnahagsþróun og atvinnu í grænu hagkerfi sem er byggt á grænum innviðum og endurútlísta grundvöll fyrir efnahagslegar tekjur og nýtingu þeirra.

Til að „sjá lengra en verga landsframleiðslu“ þarf að búa til mælikvarða, ekki bara fyrir það sem við höfum framleitt undanfarið ár heldur einnig fyrir ástand náttúruauðæfa og sem ákvarða hvað

við getum framleitt á sjálfbæran hátt nú og í framtíðinni. Þessir mælikvarðar myndu m.a. fela í sér tvo auka þætti sem rýrt gætu auðlegðarmatið: mælikvarða fyrir eyðingu óendurnýjanlegra auðlinda okkar og hversu miklum tekjum þær skila; og mælikvarða fyrir eyðingu vistkerfaauðs okkar og hvernig við ættum að endurfjarfesta til að viðhalda núverandi getu til að nýta vistkerfaþjónustu.

Mæling á fyrningu náttúruauðæfa ætti að taka með í reikninginn fjölbreytta starfsemi náttúrulegra vistkerfa til að tryggja að nýting eins þáttar skili sér ekki í rýrnum annarstaðar í vistkerfinu. Í tilfelli vistkerfa, er markmið stjórnunar ekki að viðhalda tekjustraumi heldur að viðhalda getu vistkerfis til að veita alla þjónustu. Því þarf mat á kostnaði við endurheimtur að vera lykiltríði í allri greiningu á fyrningu vistkerfa. Þetta er hægt að gera, t.d. með mati á minni uppskeru, endursáningu, mengunarvörnum og enduruppbyggingu grænna innviða. Það er nú þegar verið að prófa aðferðafræði fyrir þessa nálgun í Evrópu.

Fyrir fullkomið reikningshald yfir náttúruauðæfi þurfa að koma til nýjar flokkanir, tengdar þeim sem fyrir eru, eins og lýst er í fyrirkomulagi fyrir hagsýslugerð og þjóðhagsreikninga þjóða (SNA). Mikilvæg dæmi eru að koma fram, t.d. á sviði vistkerfaþjónustu ⁽³⁵⁾ eða sem varða losunarbókhald fyrir gróðurhúsalofttegundir.

Að auki þarf nýtt upplýsingaumhverfi að taka á útbreiddum skorti á ábyrgð og gagnsæi og minna trausti almennings á stjórnvöldum, vísindum og viðskiptum. Verkefnið í dag er að bæta þekkingargrunn til að styðja við ábyrgari ákvörðunartöku með viðtækari þátttöku. Að veita aðgang að upplýsingum er nauðsynlegt fyrir virka stjórnun; en að fá fólk til að safna gögnum og deila þeirra þekkingu er alveg jafn mikilvægt ⁽³⁶⁾ ⁽³⁷⁾ ⁽³⁸⁾.

Ein leið er að kenna Evrópubúum að framkvæma breytinguna yfir í grænt hagkerfi. Menntun, rannsóknir og stefnumótun í iðnaði hefur þar hlutverki að gegna með því að leggja fram nýja kynslóð efna, tækni, ferla og vísa (til dæmis í tengslum við kerfisbundna áhættu og veikleika). Þetta gæti dregið úr þörf Evrópu fyrir náttúruauðæfi, aukið auðlindaskilvirkni og bætt efnahagslega samkeppnishæfni í samræmi við áætlanagerð ESB 2020 ⁽¹⁵⁾.

Aðrir þættir fela í sér hvata fyrir viðskiptalífið til að nota nýjar aðferðir í fjármálum, endurmennta starfsmenn sem fyrir eru til að stuðla að grænum iðnaði og skapa ný störf. Gott dæmi er evrópski endurvinnsluiðnaðurinn sem er með um 50% markaðshlutdeild í heiminum og hefur verið að fjölga starfsmönnum um 10% á ári, aðallega starfsmönnum með litla menntun ⁽³⁹⁾.

Mörg fjölþjóðleg fyrirtæki eru einnig byrjuð að bregðast við áskoruninni um verðlagningu náttúruauðæfa og viðurkenna að hagkerfi framtíðarinnar verða að hafa getu til að stjórna, meta og versla með slík auðæfi ⁽⁴⁰⁾. Það er svigrúm til að hlúa að hlutverki lítilla og miðlungsstórra fyrirtækja í stjórnun náttúruauðæfa.

Það verður þörf á nýrri gerð stjórnunar sem endurspeglar betur hvað mannkynið er sameiginlega háð náttúruauðæfum. Undanfarna áratugi hefur hlutverk sjálfstæðra stofnanna – svo sem banka, tryggingarfélag, fjölþjóðlegra fyrirtækja, frjálsra félagasamtaka og hnattrænna samtaka svo sem Alþjóðaviðskiptastofnunarinnar – aukist samanborið við vald þjóðvelda sem eru landfræðilega bundin. Að koma jafnvægi á hagsmunum verður nauðsynlegt til að stjórna sameiginlegum hagsmunum og þörf fyrir náttúruauðæfi. Nú þegar stýttist í 20 ára afmæli nefndar Sameinuðu þjóðanna um sjálfbæra þróun árið 2012, virðist slagorðið „hugsaðu hnattrænt, framkvæmdu heima hjá þér“ vera meira viðeigandi í dag en nokkru sinni fyrr.

Viðbrögð við nýlegum kerfisbundnum áföllum undirstrikar mætur samfélagsins á skammtíma neyðarstjórnun fram yfir langtíma ákvarðanatöku og aðgerðir, en jafnframt sýna þau fram á hagræðið af samræmdum, en skammtíma, hnattrænum viðbrögðum við að takast á við slíkar ógnir. Reynslan ætti ekki að koma á óvart í ljósi skammtíma stjórnunarhefðar sem tekur mið af 4 til 7 ára stjórnartímabilum við stefnumótun. Þetta er á kostnað langtíma vandamála, þrátt fyrir að það séu dæmi í fjölmörgum löndum ESB um kerfi til að takast á við langtíma vandamál ⁽⁴¹⁾.

Umbreytingin í átt að grænna hagkerfi Evrópu mun stuðla að langtíma sjálfbærni álfunnar og grannríkja hennar, en þarfnast einnig hugarfarsbreytinga. Sem dæmi má nefna að hvetja þarf til víðtækari þátttöku Evrópubúa í stjórnun náttúruauðæfa og vistkerfaþjónustu, til nýsköpunar, við að nýta orku á skilvirkan hátt og til innleiðingar efnahagslegra umbóta. Einnig þarf með aukinni menntun og fræðslu að efla þátttöku almennings í að takast á við hnattræn málefni svo sem að ná 2 °C loftslagsmarkmiðinu. Fræ framtíðaraðgerða eru til staðar: verkefnið framundan er að hjálpa þeim að skjóta rötum og blómstra.

Skammstafanir

6th EAP	Sjötta umhverfis aðgerðaáætlunin
BRIC	Hópur landa sem samanstendur af Brasilíu, Rússlandi, Indlandi og Kína
BaP	Benzo(a)pyrene
CAFE	Hreint loft í Evrópu verkefni ESB
CAP	Sameiginleg landbúnaðarstefna ESB
CBD	Sáttmáli um líffræðilegan fjölbreytileika
CFC	Freonefni
CFP	Sameiginleg fiskveiðistefna ESB
CH ₄	Metan
CO	Kolsýringur
CO ₂	Koltvísýringur
CSI	Lykilröð vísa EEA
DALY	Æviár með fötlun
dB	Desíbel
DMC	Landsbundin efnisleg neysla
DWD	Tilskipun ESB um drykkjarvatn
EBD	Umhverfisleg byrði sjúkdóma
EC	Evrópubandalögin
EEA	Umhverfisstofnun Evrópu
EFTA	Fríverslunarsamtök Evrópu
EMC	Umhverfisvegin efnisleg neysla
ENER	Orkuvísar EEA
EPR	Endurskoðun umhverfisárangurs ESB
EQS	Tilskipun ESB um umhverfislega gæðastuðla
EU	Evrópusambandið
EUR	Evra
FAO	Matvæla- og landbúnaðarstofnun Sameinuðu þjóðanna
GDP	Verg landsframleiðsla
GHG	Gróðurhúsalofttegundir
GIS	Landfræðileg upplýsingakerfi
GIS	Íshella Grænlands
GMES	Hnattrænt eftirlit á umhverfi og öryggi
HANPP	Upptaka manna á hreinni frumframleiðslu

HLY	Heilbrigð æviár
HNV	Ræktarland með mikið náttúrugildi
IPCC	Milliríkjanefnd um loftslagsbreytingar
IRENA	Upplýsingagiöf vísa um samtvinningu umhverfismála í landbúnaðarstefnu
LE	Líflíkur
LEAC	Land og vistkerfareikningar
MA	Þúsaldarmat vistkerfa
NAMEA	Fylki þjóðhagsreikninga að meðtöldum umhverfisreikningum
NH ₃	Ammoníak
NH _x	Ammonía og Ammoníak
NMVOC	Rokgjörn lífræn efni, án metans
NO _x	Nituroxíð
O ₃	Óson
ODS	Ósoneyðandi efni
OECD	Efnahags- og framfarastofnunin
PCB	Fjöklóruð bípenýl
PM	Svifryk – PM _{2,5} og PM ₁₀ standa fyrir mismunandi stærð á PM
REACH	Tilskipun ESB um skráningar, mat, heimilun, og takmörkun á efnunum.
SEBI	Straumlinulagaðir vísar fyrir líffræðilegan fjölbreytileika Evrópu
SEIS	Sameiginlegt upplýsingakerfi um umhverfismál
SO ₂	Brennisteinsvetni
SoE	Ástand umhverfisins
SOER	Skýrsla um ástand og horfur umhverfis Evrópu
TEEB	Hagfræði fyrir vistkerfi og líffræðilegan fjölbreytileika
TERM	Upplýsingakerfi fyrir samgöngu umhverfismál
UN	Sameinuðu þjóðirnar
UNFCCC	Rammasamningur Sameinuðu þjóðanna um loftslagsbreytingar
US	Bandaríki Norður Ameríku
USD	Bandaríkjadalir
UWSTD	Tilskipun ESB um hreinsun skólps frá þéttbýli
WAIS	Íshella á vestanverðu Norðurheimskautssvæðinu
WEEE	Úrgangur af raftækjum og rafmagnsbúnaði
WEF	Alþjóðaefnahagsráðið
WEI	Vatnsnýtingarvísir
WFD	Rammtilskipun ESB um vatn
WHO	Alþjóðaheilbrigðisstofnunin

Endamálsgreinar

1. kafli

(^A) Undir SOER regnhlífinni, hefur fjöldi greininga verið þróaðar – og eru allar tiltækar á sérhæfðri vefgátt á www.eea.europa.eu/soer:

- Samantektarskýrsla (þessi skýrsla) sem birtir samþætt mat á grunni gagna frá margskonar greiningum þróuðum undir SOER 2010 vettvanginum og annarri EEA starfssemi.
- Sett af þemamötum sem lýsa ástandi og tilhneigingum í lykil umhverfismálum, líta yfir tengd félagsdagfræðileg hreyfiöfl, og eiga þátt í mati á stefnumarkmiðum.
- Sett af landsgreiningum á umhverfis aðstæðum í einstaka Evrópulöndum.
- Mat á hnattrænni meginþróun fyrir umhverfi Evrópu.

(^B) Yfirlit yfir nýlegustu skýrslur um ástand umhverfisins um alla Evrópu:

Austria	2010	Umweltsituation in Österreich
Belgium	2009	Brussels: Synthèse de l'état de l'environnement 2007–2008
	2008	Flanders: MIRA-T 2008 — Flanders Environment Report
	2008	Wallonia: Environmental Outlook for Wallonia
Bulgaria	2007	Annual State of the Environment Report
Cyprus	2007	State of the Environment Report 2007
Czech Republic	2008	Report on the Environment in the Czech Republic
Denmark	2009	Natur og Miljø 2009
Estonia	2010	Estonian Environmental Review 2009
	2010	Estonian Environmental Indicators 2009
Finland	2008	Finland State of the Environment
France	2010	L'environnement en France
Germany	2009	Daten zur Umwelt (Environmental Data for Germany)
	2008	Daten zur Natur
Greece	2008	Greece — The State of the Environment — A Concise Report
Hungary	2010	State of environment in Hungary 2010
Iceland	2009	Umhverfiog auðlindir
Ireland	2008	Ireland's environment 2008
Italy	2009	Environmental Data Yearbook — Key Topics

Latvia	2008	Nacionālais ziņojums par vides stāvokli 2008
Liechtenstein	–	n.a.
Lithuania	2009	Lithuania 2008 State of environment. Only facts
Luxembourg	2003	L'Environnement en Chiffres 2002–2003
Malta	2008	The Environment Report 2008
Netherlands	2009	Milieubalans
Norway	2009	Miljøstatus 2009
Poland	2010	Raport o stanie środowiska w Polsce 2008 — raport wskaźnikowy
Portugal	2008	Relatório do Estado do Ambiente
Romania	2009	Raport anual privind Starea Mediului în România pe anul 2008
Slovakia	2009	State of the Environment Report of the Slovak Republic 2008
Slovenia	2010	Poročilo o okolju v Sloveniji 2009
Spain	2010	Perfil Ambiental de España 2009 — Informe basado en indicadores
	2009	El medio ambiente y el medio rural y marino en España 2008
Sweden	2009	Sweden's Environmental Objectives
Switzerland	2009	Environment Switzerland
Turkey	2007	Turkey State of the Environment Report
United Kingdom	2007	England: Several, separate SOE reports for different regions in England
	2008	Northern Ireland: State of the Environment Report for Northern Ireland
	2006	Scotland: State of Scotland's Environment
	2003	Wales: A Living and Working Environment for Wales
Albania	2008	Raport per Gjendjen e Mjedisit — State of Environment Report
Bosnia and Herzegovina	2010	State of Environment in the Federation of Bosnia and Herzegovina 2010
Croatia	2007	Izveštje o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj
Former Yugoslav Republic of Macedonia	2000	Sostojba na zivotnata sredina 2000
	2008	Environmental Indicators — Republic of Macedonia 2008
Montenegro	2008	State of Environment in Montenegro
Serbia	2008	Report on the State of Environment in the Republic of Serbia for '08

- (^C) Mat byggt að miklu leyti á vísnum EEA (CSI—Miðjuset af vísnum, SEBI – straumlinlögum evrópskra vísa á líffræðilegum fjölbreytileika, ENER – Orkuvísar) auk árlegrar endurskoðunar umhverfisstefnu (EPR):

Útblástur gróðurhúsalofttegunda	EPR, CSI 10
Orkuskilvirkni	ENER 22, ENER 23, ENER 24, ENER 25
Endurnýjanlegar orkuauðlindir	ENER 28
Meðalbreyting á hitastigi	EPR, CSI 12
Álag á vistkerfi	EPR, CSI 05
Verndunarstaða	EPR, SEBI 03, SEBI 05, SEBI 08
Minnkun á líffræðilegum fjölbreytileika	SEBI 01 (fuglar og fiðrildi) EPR (fiskveiðar) SEBI 12, SEBI 21
Eyðing jarðvegs	IRENA (jarðvegseyðing)
Aðskilnaður	SD vísir (Eurostat)
Úrgangsmyndun	EPR, SOER 2010, CSI 16
Meðhöndlun úrgangs	EPR, SOER 2010, CSI 17
Álag á vatn	EPR, CSI 18
Vatnsgæði	CSI 19, CSI 20
Vatnsmengun	CSI 22, CSI 24
Loftmengun sem berst yfir landamæri	EPR, CSI 01, CSI 02, CSI 03, CSI 05
Loftgæði í þéttbýli	EPR, CSI 04

- (^D) ESB-27 árið 2008 var meira en hálfnað í átt að einhliða markmiði sínu til að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda um 20% fyrir 2020 samanborið við 1990. Ákvæði Losunarviðskiptakerfis ESB og ákvörðunin um sameiginlegt átak tryggir að 2020 markmiðið næst, þrátt fyrir að innbyggður sveigjanleiki geri það erfitt að sjá fyrir nákvæma blöndu stefnumótunar og aðgerða sem iðnaður, einstaka lönd og ESB muni nota til að draga úr útblæstri.
- (^E) Metnaðurinn er að takmarka meðalhlýnum á heimsvísu við undir 2 °C miðað við fyrir iðnvæðingu. Þetta er einnig mikið háð losun gróðurhúsalofttegunda utan Evrópu.
- (^F) Felur í sér bæði svæði á landi og í hafi.
- (^G) Hnignun jarðvegs í Evrópu verður sífelld hraðari, með neikvæðum áhrifum á heilsufar, náttúruleg vistkerfi og loftslagsbreytingar, sem og á hagkerfi okkar. Eyðing jarðvegs vegna vinda og vatns sem fer vaxandi, er að miklu leyti vegna óviðeigandi landstjórnunar og er sérstakt áhyggjuefni víða í Suður Evrópu. (Sjá SOER 2010 Þemamat á jarðvegi fyrir frekari upplýsingar.)

- (^H) Í nýjstu „árlegu endurskoðun umhverfisstefnu“ er lagt mat á myndun og meðhöndlun sveitarfélagaúrgangs. Er hún metin til „meðalframmistöðu eða tilhneiging ekki ljós“. Heildarvandamálið er því enn til staðar þrátt fyrir ákveðinn blandaðan árangur. Matið sem hér er birt beinir sjónum að úrgangsmyndun eingöngu. Sýnir hún neikvæða tilhneingingu eins og lýst er í „árlegu endurskoðun umhverfisstefnu“.
- (^I) Markmiðunum sem sett eru fram í rammatilskipun um vatn þarf að ná fyrir 2015; fyrsta mat af hendi aðildarríkja sýna að mestur hluti vatnasvæða mun ekki ná góðru vistfræðilegu og efnafraðilegu ástandi.
- (^J) 6. aðgerðaáætlun ESB á sviði umhverfismála (6. EAP) er ákvörðun Evrópuþingsins og ráðsins samþykkt þann 22. júlí 2002. Hún útlistar ramma fyrir stefnumótun á sviði umhverfismála í ESB fyrir tímabilið 2002 til 2012 og útlistar aðgerðir sem þarf að grípa til til að ná þeim. Hún einkennir fjögur forgangssvæði: loftslagsbreytingar; náttúra og líffræðilegur fjölbreytileiki; umhverfi og heilsa; og náttúruauðlindir og úrgangur. Ennfremur, ýtir 6. EAP undir fulla samþættingu umhverfisverndar í alla stefnumótun og aðgerðir ESB og veitir umhverfisþátt í áætlun bandalagsins fyrir sjálfbæra þróun.

2. kafli

- (^A) Þetta felur í sér koltvísýring (CO_2), metan (CH_4), nituroxíð (N_2O) sem og margvísleg freonefni. Athugið að mikið af umræðunni í þessum hluta einblínir á hlutverk kolefnis almennt og CO_2 sérstaklega.
- (^B) IAC (Milliríkjanefnd Sameinuðu Þjóðanna um loftslagsbreytingar) hefur snemma árs 2010, hafið sjálfstæða endurskoðun á IPCC ferlum til að auka frekar gæði IPCC skýrslna. Í millitíðinni eru niðurstöður IPCC 2007 skýrslunnar í gildi. (IAC, 2010. Inter Academy Council Asked to Review Intergovernmental Panel on Climate Change, fréttatilkynning, 10. mars 2010).
- (^C) Vöxtur á GHG losun á heimsvísu jókst gríðarlega frá 2000 til 2004 miðað við tíunda áratug síðustu aldar, en það hægðist talsvert á henni eftir 2004. Þetta er vegna mildunaraðgerða. Búist er við að efnahagslæggðin minnki losun CO_2 á heimsvísu um 3% árið 2009, miðað við 2008. (PBL, 2009. *News in Climate Science and Exploring Boundaries*, Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL), PBL útgáfa númer 500114013, Bilthoven, Hollandi).

- (^P) Breytingar á losun gróðurhúsalofttegunda sem eru birtar hér taka ekki með í reikninginn hreinan útblástur gróðurhúsalofttegunda frá landnotkun, breytinga á landnotkun og skógarhöggi (LULUCF), sem og útblæstri frá alþjóðlegum flugsamgöngum og alþjóðlegum siglingum.
- (^E) „Sveigjanleg kerfi“ er hugtak notað til að draga saman aðferðir ríkja til að ná markmiðum GLH útblásturs með markaðsnálgunum til að gera grein fyrir mildunaraðgerðum sem studd eru í öðrum löndum. Slík kerfi fela í sér hrein þróunarkerfi (sem leyfa löndum að hagnast á GHG losun í löndum án losunarmarkmiða) og sameiginlegri innleiðingu (sem leyfir löndum að fá inneign með því að fjárfesta í verkefnum til að draga úr losun með öðrum löndum).
- (^F) Viðmið byggð á: EC, 2009. Tilskipun Evrópuþingsins og ráðsins 2009/28/EB frá 23. Apríl 2009 um hvatningu til að nota orku frá endurnýjanlegum orkugjöfum og breytingar á og í kjölfarið niðurfelling á tilskipunum 2001/77/EB og 2003/30/EB.
- (^G) Heita sumarið 2003 í Evrópu, hefur t.d. verið álitnið hafa leitt til 10 milljarða evra efnahagslegs taps í landbúnaði, búfénaði og skógarhöggi af völdum þurrka, hita og elda.
- (^H) Uppfærð yfirlitstafla um framfarir í átt að því að þróa innlendar aðlögunaráætlanir ríkja, er fáanleg á www.eea.europa.eu/themes/climate/national-adaptation-strategies.
- (^I) Hins vegar skal þess getið að búist er við að þessi ávinningur verði meiri árið 2030 en 2020, sérstaklega þar sem lengra tímabil verður tiltækt til að innleiða aðgerðir og fyrir breytingar að eiga sér stað í orkukerfinu.

3. kafli

- (^A) Fyrir formlega skilgreiningu sjá sáttmála um líffræðilegan fjölbreytileika. UNEP, 1992. Sáttmáli Sameinuðu þjóðanna um líffræðilegan fjölbreytileika. www.cbd.int/convention/articles.shtml?a=cbd-02.
- (^B) Þessi kafli tekur á lífrænum náttúruauðlindum, svo sem matvælum og trefjum. Fjallað er um óendurnýjanlegar náttúruauðlindir, svo sem efni, málma og önnur steinefni, sem og vatn í 4. kafla.
- (^C) Byggt á CORINE gögnum um landflokkan fyrir 2006. Gögn ná yfir öll 32 aðildarlönd EEA – að Grikklandi og Bretlandi undanskildum – og 6 samstarfslöndum EEA.
- (^D) Skógar ósnortnir af mönnum eru skógar með tegundarsamsetningu, hlutfall dauðra trjáa, aldursuppbyggingu og endurnýjunarferli sem einkennir náttúrulega skóga. Skógurinn þarf einnig að ná yfir svæði sem er nægilega stórt til að tryggja að skógurinn viðhaldi náttúrulegum einkennum sínum og þar hafi ekki verið neinar raskanir af mannavöldum eða síðasta umtalsverða röskunin var fyrir nægilega löngu síðan til að endurnýja náttúrulega tegundasamsetningu og starfsemi. (Þessi skilgreining er byggð á mati á skógarauðlindum á tempruðum og norðlægum svæðum timburnefndar efnahagsráðs Evrópu hjá Sameinuðu þjóðunum (UNECE) og Landbúnaðar og matvælastofnuninni (FAO)).
- (^E) HNV (ræktarland með mikið náttúrulegt gildi) er skilgreint sem þau svæði Evrópu þar sem landbúnaður er ríkjandi landnotkun og þar sem landbúnaður styður við, eða er tengdur við, annaðhvort mikla fjölbreytni tegunda og búsvæða eða viðveru tegunda sem eru undir verndaráætlunum í Evrópu, eða hvorttveggja.
- (^F) Aftengdir styrkir eru greiddir ekki á grundvelli framleiðslumagns, heldur til dæmis á grundvelli sögulegra réttinda (móttekin greiðsla á tilvísunarári).
- (^G) Söfnun gagna um önnur efni sem berast í lífríki (iðnaðarefni, varnarefni, eiturefni, lyf) og blöndur þeirra væri æskileg til að veita grunn fyrir mat á áhrifum efnamengunar á líffræðilegan fjölbreytileika.

(^H) Fiskistofnar eru álitnir vera innan örugggra líffræðilegra marka (SBL), ef lífmassi hrygningarstofns er meiri en um það bil 17% af ónýttum stofni. Þessi SBL vísir tekur ekki starfsemi vistkerfa í heild með í reikninginn. Mun strangari mælikvarði hefur því verið lagður til innan ramma rammatilskipunar ESB um stefnu í hafsmálum. Þar er viðmiðunargildið „lífmassi hrygningarstofns sem framleiðir hámarks sjálfbæra uppskeru (MSY“, sem samsvarar um það bil 50% af ónýttum stofni. MSY vísir fyrir Evrópu er enn ekki tiltækur.

4. kafli

(^A) Skilgreiningin á náttúruauðlindum sem gefin er í þemaáætlun ESB um sjálfbæra nýtingu náttúruauðlinda er mjög víðtæk, og felur í sér hráefni, umhverfismiðla, flæðandi auðlindir (svo sem straumvatn, sjávarföll, vind) og svæði (svo sem landsvæði). (EC, 2005. Skilaboð frá framkvæmdastjórninni til ráðsins, Evrópuþingsins, Efnahags- og félagsmálanefnd Evrópu og svæðanefndum – þemaáætlun um sjálfbæra nýtingu náttúruauðlinda. COM(2005) 0670 loka).

(^B) Rusl í sjó er sérhvert viðvarandi, framleitt eða meðhöndlað fast efni sem er hent, losað eða skilið eftir í sjó og strandsvæðum.

(^C) Fyrir Þýskaland hefur verið áætlað að platínúmálmur fastir í hvarfakútum sem eru útfluttir í notuðum bílum jafngildi um 30% af árlegri landsbundinni neyslu þessara máлма. (Buchert, M.; Hermann, A.; Jenseit, W.; Stahl, H.; Osyguß, B.; Hagelüken, C., 2007. *Verbesserung der Edelmetallkreisläufe: Analyse der Exportströme von Gebrauch- Pkw und -Elektro(nik)geräten am Hamburger Hafen*. UBA-FB-Nr: 001005, Förderkennzeichen: 363 01 133. Umweltbundesamt. Fáanlegt á: www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3200.pdf).

(^D) Lífrænn úrgangur vísar til garða og almenningsgarða úrgangs, matarúrgangs frá heimilum og stóreldhúsum, veitingastöðum, veisluþjónustum og smásöluverslunum og sambærilegs úrgangs frá matvælaframleiðslu

(^E) Í ESB falla til á milli 118 og 138 tonn af lífrænum úrgangi á hverju ári, þar af eru um 88 milljón tonn úrgangur frá sveitarfélögum. Fyrsta grófa mat á myndun matvælaúrgangs í ESB-27 er um 89 milljón tonn árlega. (EC, 2010. Skilaboð frá framkvæmdastjórninni til ráðsins, Evrópuþingsins um framtíðarskref í stjórnun lífræns úrgangs í Evrópusambandinu. Brussel, 18.5.2010. COM(2010)235 loka. Fáanlegt á http://ec.europa.eu/environment/waste/compost/pdf/com_biowaste.pdf).

(^F) WEI (vatnsnýtingarvísir) deilir heildar vatnstöku með lang tíma meðalauðlindum. Hins vegar endurspeglar vísirinn ekki álagið á staðbundnar vatnsauðlindir: þetta er aðallega vegna þess að WEI er byggt á gögnum á ársgrundvelli og getur því ekki tekið með í reikninginn árstíðarbundnar breytingar á framboði vatns og vatnstöku.

(^G) EEA greiningar á umhverfisáhrifum – GHÍ útblástur, súrnun, efni, ósonmyndandi efni, nýting auðlinda – eru byggðar á safni gagna frá níu ESB löndum og notast við NAMEA (Fylki þjóðhagsreikninga að meðtöldum umhverfisreikningum): Austurríki, Tékkland, Danmörk, Frakkland, Ítalía, Holland, Portúgal, Svíþjóð.

5. kafli

(^A) DALY (æviár með fötlun) gefur til kynna mögulegan fjölda tapaðra heilbrigðra æviára hjá íbúum, vegna ótímabærs dauða, og ára með skert lífsgæði vegna sjúkdóma.

(^B) Summa ósonmeðaltala yfir 35 ppb (SOMO35) – summa mismunar milli hámarks 8 klukkutíma styrks yfir 70 µg/m³ (= 35 milljörðustu hlutar) og 70 µg/m³.

(^C) ESB-25 vísar til ESB-27 landa, án Búlgaríu og Rúmeníu.

(^D) PM₁₀ – fínt og gróft svifryk með minna en 10 míkrometra þvermál.

(^E) 50 µg/m³ – daglegt meðaltal sem skal ekki fara umfram oft en 35 daga á almanaksári.

(^F) PM_{2,5} – fínt svifryk með minna en 2,5 míkrometra þvermál.

- (^C) Fyrir umræður um óvissu og aðferðafræði, sjáið ETC/ACC Technical Paper 2009/1: http://air-climate.eionet.europa.eu/docs/ETCACC_TP_2009_1_European_PM2.5_HIA.pdf.
- (^H) Vísir um meðalmengun (AEI) er 3 ára samfellt meðaltal í styrk PM_{2.5} á völdum bakgrunnseftirlitsstöðvum fyrir þéttbýli
- (^I) L_{den} er dag-kvöld-nætur hávaðavísir, L_{night} er nætur hávaðavísir (EB, 2002. Tilskipun 2002/49/EC Evrópuþingsins og ráðsins frá 25. júní 2002 varðandi mat og stjórnun á umhverfishávaða).
- (^J) Slíkar rannsóknir styrktar af ESB eru meðal annars NoMiracle, EDEN og Comprendo verkefnið.
- (^K) Fyrsti faraldur chikungunya hitasóttar í Evrópu, smitaður með asísku tígrismoskítóflugunni, var tilkynntur á Norður-Ítalíu árið 2007.
- (^L) Borgir innan stjórnsýslulegra marka sinna; sjá: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/region_cities/city_urban.

6. kafli

- (^A) Byggt á EEA CORINE gögnum fyrir 2006. Gögn ná yfir öll 32 aðildarlönd EEA – að undanskildum Grikklandi og Bretlandi – og 6 samstarfslöndum EEA. (CLC, 2006. Corine landflokkun. Corine landflokkun 2006 röstuð gögn. <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2006-raster>).

7. kafli

- (^A) HANPP (Nýting manna af hreinni frumframleiðslu) má reikna út á mismunandi hátt, eftir tilvísunargildi fyrir frumframleiðslu. Til að meta áhrif á náttúruleg vistkerfi, getur þetta tengst áætlaðri frumframleiðslu mögulegs náttúrulegs gróðurs. Samkvæmt þessari skilgreiningu, tekur HANPP einnig frumframleiðslu í kjölfar landbreytinga með í reikninginn.
- (^B) DALY (æviár með fötlun) gefur til kynna mögulegan fjölda tapaðra heilbrigðra æviára hjá íbúum, vegna ótímabærs dauða, og ára með skert lífsgæði vegna sjúkdóma.

- (^C) Það er hins vegar lítil samhljómur um skilgreiningu á „millistétt“ í hagfræðilegum skilningi.

8. kafli

- (^A) Hins vegar skal þess getið að búist er við að þessi ávinningur verði meiri árið 2030 en 2020, sérstaklega þar sem lengri tímabil myndi vera tiltækt til að innleiða aðgerðir og fyrir breytingar að eiga sér stað í orkukerfinu.

Heimildaskrá

1. kafli

- (¹) EEA, 2007. *The pan-European environment: glimpses into an uncertain future*. EEA Report No 4/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²) Eurostat, 2009. *Europe in figures — Eurostat Yearbook 2009*. Eurostat statistical books, Luxembourg.
- (³) Eurobarometer, 2008. Attitudes of European citizens towards the environment. *Special Eurobarometer 295*.
- (⁴) EC, 2009. Regulation (EC) No 401/2009 of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the European Environment Agency and the European Environment Information and Observation Network (Codified version).
- (⁵) EEA, 1995. *Environment in the European Union — 1995: Report for the Review of the Fifth Environmental Action Programme*. State of the environment report. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁶) EEA, 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*. Environmental assessment report No 2. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁷) EEA, 2005. *The European environment — State and outlook 2005*. State of the environment report. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁸) EEC, 1992. Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.
- (⁹) EC, 2009. Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds 1979/404. EU Birds Directive (79/409/EEC).
- (¹⁰) EC, 2009. Environment Policy Review 2008. COM(2009) 304.

- (¹¹) EC, 2010. Commission Staff Working Document — 2009 Environment Policy Review. SEC(2010) 975 final.
- (¹²) EC, 2002. Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme.
- (¹³) Council of the European Union, 2006. Review of the EU Sustainable Development Strategy (EU SDS) — Renewed Strategy. Brussels, 26 June 2006.
- (¹⁴) World Economic Forum (WEF), 2010. *Global Risks Report 2010*. World Economic Forum, Geneva.

Tafla 1.2

- (^a) Council of the European Union, 2009. Council Conclusions on EU position for the Copenhagen Climate Conference (7–18 December 2009) 2968th Environment Council meeting. Luxembourg, 21 October 2009.
- (^b) EC, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: 20 20 by 2020, Europe's climate change opportunity. COM(2008) 30 final.
- (^c) EC, 2001. Directive 2001/81/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on national emission ceilings for certain atmospheric pollutants.
- (^d) EC, 2009. Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds 1979/404. EU Birds Directive (79/409/EEC).
- (^e) EC, 2006. Communication from the Commission — Halting the loss of biodiversity by 2010 — and beyond — Sustaining ecosystem services for human well-being. COM(2006) 0216 final.
- (^f) EC, 2008. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).

- (^g) EC, 2006. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions — Thematic Strategy for Soil Protection. COM(2006) 0231 final.
- (^h) EC, 2002. Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme.
- (ⁱ) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- (^j) EEC, 1991. Council Directive 91/676/EEC of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources.
- (^k) EC, 2006. Directive 2006/7/EC of the European Parliament and of the Council of 15 February 2006 concerning the management of bathing water quality and repealing Directive 76/160/EEC.
- (^l) EEC, 1991. Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste-water treatment.
- (^m) EC, 2005. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament: thematic strategy on air pollution. COM(2005) 446 final.

2. kafli

- (¹) University of Copenhagen, 2009. *International Scientific Congress Climate Change: Global Risks, Challenges & Decisions — Synthesis Report*, IARU (International Alliance of Research Universities), Copenhagen, 10–12 March 2009.
- (²) WMO, 2009. *WMO Greenhouse Gas Bulletin, The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Using Global Observations through 2008*, No 5, 23 November 2009, Geneva.
- (³) WMO, 2010. *WMO statement on the status of the global climate in 2009*, WMO-No 1 055, World Meteorological Organization, Geneva.

- (⁴) IPCC, 2007. *Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge University Press, Cambridge.
- (⁵) Netherlands Environment Assessment Agency (PBL), 2009. *News in Climate Science and Exploring Boundaries*. PBL publication number 500114013. Bilthoven, the Netherlands.
- (⁶) EEA-JRC-WHO, 2008. *Impacts of Europe's changing climate — 2008 indicator-based assessment*. Joint EEA-JRC-WHO report. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- (⁷) UNFCCC, 2009. *Copenhagen Accord*, 18 December 2009, UNFCCC secretariat, Bonn.
- (⁸) EU Climate Change Expert Group Science, 2008. *The 2 °C target, Information Reference Document*, European Commission, Brussels.
- (⁹) EEA, 2010. *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2008 and inventory report 2010*. EEA Technical report No 6/2010. European Environment Agency, Copenhagen.
- (¹⁰) IEA, 2009. *World Energy Outlook 2009*. International Energy Agency.
- (¹¹) EEA, 2009. *Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2009*. EEA Report No 9/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (¹²) EC-JRC and PBL, 2009. European Commission, Joint Research Centre (JRC)/Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL). Emission Database for Global Atmospheric Research (EDGAR), release version 4.0. <http://edgar.jrc.ec.europa.eu>.
- (¹³) Velders, G.J.M.; Andersen, S.O.; Daniel, J.S.; Fahey, D.W.; McFarland, M., 2007. *The importance of the Montreal Protocol in protecting climate*; Proceedings of the National Academy of Sciences 104: 4 814–4 819.
- (¹⁴) EEA, 2009. *Transport at a crossroads. TERM 2008: indicators tracking transport and environment in the European Union*. EEA Report No 3/2009. European Environment Agency, Copenhagen.

- (¹⁵) EC, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: 20 20 by 2020, Europe's climate change opportunity. COM(2008) 30 final.
- (¹⁶) EC, 2010. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions — Analysis of options to move beyond 20 % greenhouse gas emission reductions and assessing the risk of carbon leakage (SEC(2010) 65).
- (¹⁷) EC, 2004. Directive 2004/101/EC of the European Parliament and of the Council of 27 October 2004 amending Directive 2003/87/EC establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community, in respect of the Kyoto Protocol's project mechanisms. COM(2004) 101.
- (¹⁸) EC, 2008. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources. COM(2008) 19 final.
- (¹⁹) EC, 2008. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings. COM(2008) 780 final.
- (²⁰) EEA, 2007. *The pan-European environment: glimpses into an uncertain future*. EEA Report No 4/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²¹) EEA, 2009. *Regional climate change and adaptation — The Alps facing the challenge of changing water resources*. EEA Report No 3/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²²) WHO, 2010. *Protecting health in an environment challenged by climate change: European Regional Framework for Action*. Fifth Ministerial Conference on Environment and Health, Parma, Italy, 10–12 March 2010.
- (²³) IPCC, 2007. *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge.

- (²⁴) EC, 2009. White paper, adapting to climate change: towards a European framework for action. COM(2009) 147 final.
- (²⁵) Stern, N., 2006. *Stern Review on the Economics of Climate Change*. HM Treasury, London.
- (²⁶) EC, 2005. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament: thematic strategy on air pollution. COM(2005) 446 final.
- (²⁷) Tollefsen, P.; Rypdal, K.; Torvanger, A.; Rive, N., 2009. Air pollution policies in Europe: efficiency gains from integrating climate effects with damage costs to health and crops. *Environmental Science and Policy* 12: 870–881.
- (²⁸) EEA, 2006. *Air quality and ancillary benefits of climate change policies*. EEA Technical report No 4/2006. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²⁹) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- (³⁰) UNEP, 2009. *Towards Sustainable Production and Use of Resources: assessing biofuels*. (A report produced by the International Panel for Sustainable Resource Management on behalf of the United Nations Environment Programme.) www.unep.fr/scp/rpanel/Biofuels.htm.

Mynd 2.1

- (^a) IPCC, 2007. *Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge University Press, Cambridge.

Reitur 2.1

- (^b) EEA, 2010. *Towards a resource-efficient transport systems. TERM 2009: indicators tracking transport and environment in the European Union*. EEA Report No 2/2010. European Environment Agency, Copenhagen.

Reitur 2.2

- (^c) DESERTEC — www.desertec.org.

- (^d) EC, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: second strategic energy review, an EU energy security and solidarity action plan. COM(2008) 781 final.
- (^e) *Joint Declaration of the Paris Summit for the Mediterranean*, 13 July 2008.
- (^f) Diyva, K.; Ostergaard, J.; Larsen, E.; Kern, C.; Wittmann, T.; Weinhold, M., 2009. *Integration of electric drive vehicles in the Danish electricity network with high wind power penetration*. European Transactions on Electrical Power. doi:10.1002/etep.371.

Kort 2.1

- (^g) EEA-JRC-WHO, 2008. *Impacts of Europe's changing climate — 2008 indicator-based assessment*. Joint EEA-JRC-WHO report. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Tafla 2.1

- (^h) Hinkel, J.; Nicholls, R.; Athanasios, T.; Vafeidis, A.; Tol, R.; Exner, L.; Avagianou, T., 2009. *The vulnerability of European coastal areas to sea level rise and storm surge, Contribution to the EEA SOER 2010 report*. Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK).
- (ⁱ) Hinkel, J.; Nicholls, R.; Vafeidis, A.; Tol, R.; Avagianou, T., 2009. *Assessing risk of and adaptation to sea-level rise: An application of DIVA, Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* (forthcoming).

3. kafli

- (¹) EEA, 2010. *EU Biodiversity Baseline 2010*. www.eea.europa.eu/publications/eu-2010-biodiversity-baseline. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²) Millennium Ecosystem Assessment (MA), 2005. *Ecosystems and human well-being*. Synthesis report. Millennium Ecosystem Assessment.
- (³) EC, 2006. *Halting the loss of biodiversity by 2010 — and beyond. Sustaining ecosystem services for human well-being*. COM(2006) 216 final.

- (⁴) The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), 2009. *TEEB for Policy Makers — Summary: Responding to the Value of Nature 2009*.
- (⁵) EC, 2008. *A mid-term assessment of implementing the EC Biodiversity Action Plan*. COM(2008) 864 final.
- (⁶) EC, 2009. *Report from the Commission to the Council and the European Parliament. Composite report on the conservation status of habitat types and species as required under Article 17 of the Habitats Directive*. COM(2009) 358 final.
- (⁷) EEA, 2009. *Progress towards the European 2010 biodiversity target*. EEA Report No 4/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁸) EEA, 2009. *Progress towards the European 2010 biodiversity target — indicator fact sheets*. Technical report No 5/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁹) Council of the European Union, 2010. *Press Release, 3002nd Council meeting: Environment*. Brussels, 15 March 2010.
- (¹⁰) EEC, 1992. *Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora*.
- (¹¹) EC, 2009. *Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds 1979/404. EU Birds Directive (79/409/EEC)*.
- (¹²) EC, 2010. *Options for an EU vision and target for biodiversity beyond 2010. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*. COM(2010) 4 final.
- (¹³) EC, 2006. *Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions — Thematic Strategy for Soil Protection*. COM(2006) 0231 final.
- (¹⁴) EC, 2008. *Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe*.

- (¹⁵) EC, 2001. Directive 2001/81/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on national emission ceilings for certain atmospheric pollutants.
- (¹⁶) EEC, 1991 Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources for the period 2004–2007. COM(2010)47.
- (¹⁷) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- (¹⁸) EC, 2008. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).
- (¹⁹) EC, 2009. Report from the Commission to the Council and the European Parliament. Composite report on the conservation status of habitat types and species as required under Article 17 of the Habitats Directive. COM(2009) 358 final.
- (²⁰) Fontaine, B. et al., 2007. 'The European Union's 2010 target: Putting rare species in focus.' *Biological Conservation* 139, pp. 167–185.
- (²¹) Kell, S.P.; Knüpffer, H.; Jury, S.L.; Ford-Lloyd, B.V.; Maxted, N., 2008. 'Crops and wild relatives of the Euro-Mediterranean region: making and using a conservation catalogue'. In: Maxted, N.; Ford-Lloyd, B.V.; Kell, S.P.; Iriondo, J.; Dulloo, E.; Turok, J. (eds.). *Crop wild relative conservation and use*. CABI Publishing, Wallingford, pp. 69–109.
- (²²) EEA, 2006. *Integration of environment into EU agriculture policy — the IRENA indicator-based assessment report*. EEA Report No 2/2006. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²³) Bradbury, R.B.; Bailey, C.M.; Wright, D.; Evans, A.D., 2008. 'Wintering Cirl Buntings *Emberiza cirlus* in southwest England select cereal stubbles that follow a low-input herbicide regime'. *Bird Study* 55: 23–31.
- (²⁴) Bradbury, R.B.; Browne, S.J.; Stevens, D.K.; Aebischer, N.J., 2004. 'Five-year evaluation of the impact of the Arable Stewardship Pilot Scheme on birds'. *Ibis* 146 (Supplement 2): 171–180.
- (²⁵) Donald, P.F.; Sanderson, F.J.; Burfield, I.J.; Bieman, S.M.; Gregory, R.D.; Waliczky, Z., 2007. International Conservation Policy Delivers Benefits for Birds in Europe. *Science* Vol. 317. No 5 839, pp. 810–813.
- (²⁶) EEA, 2005. *The European environment — State and outlook 2005*. State of the environment report. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²⁷) Lõhmus, A.; Kohv, K.; Palo, A.; Viilma K., 2004. Loss of old-growth and the minimum need for strictly protected forests in Estonia. *Ecological Bulletins* 51: 401–411.
- (²⁸) Veen, P.; Fanta, J.; Raev, I.; Biris, I.-A.; de Smidt, J.; Maes, B., 2010. 'Virgin forests in Romania and Bulgaria: results of two national inventory projects and their implications for protection.' *Biodiversity and Conservation* (in press). doi:10.1007/s10531-010-9804-2.
- (²⁹) Hanski, I., 2000. Extinction debt and species credit in boreal forests: modelling the consequences of different approaches to biodiversity conservation. *Ann. Zool. Fennici* 37: 271–280.
- (³⁰) Forest Europe (Ministerial Conference on Protection of Forests in Europe) — www.foresteurope.org.
- (³¹) EC, 2010. Green Paper On Forest Protection and Information in the EU: Preparing forests for climate change. COM(2010) 66 final.
- (³²) Eurostat 2010. Environmental statistics and accounts in Europe. Eurostat, Luxembourg.
- (³³) Andersen, E.; Baldock, D.; Bennet, H.; Beaufoy, G.; Bignal, E.; Brower, F.; Elbersen, B.; Eiden, G.; Godeschalk, F.; Jones, G.; McCracken, D.I.; Nieuwenhuizen, W.; van Eupen, M.; Hennekes, S.; Zervas, G., 2003. *Developing a high nature value farming area indicator*. Consultancy report to the EEA. European Environment Agency, Copenhagen.
- (³⁴) Halada, L.; Evans, D.; Romão, C.; Petersen, J.-E. (in press). *Which habitats of European Importance depend on agricultural practices?* *Biodiversity and Conservation*.
- (³⁵) ETC-BD, 2008. *Habitats Directive Article 17 report (2001–2006)*.

- (³⁶) EEA, 2010. *Distribution and targeting of the CAP budget from a biodiversity perspective*. EEA Technical report No 12/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (³⁷) EC, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: 20 20 by 2020, Europe's climate change opportunity. COM(2008) 30 final.
- (³⁸) Nowicki, P.; Goba, V.; Knierim, A.; van Meijl, H.; Banse, M.; Delbaere, B., Helming, J.; Hunke, P.; Jansson, K, Jansson, T.; Jones-Walters, L.; Mikos, V.; Sattler, C.; Schlaefke, N.; Terluin, I., and Verhoog, D., 2009. *Scenar-II – update of analysis of prospects in the Scenar 2020 study*. European Commission, DG Agriculture and Rural Development, Brussels.
- (³⁹) EEA, 2007. *Air pollution in Europe 1990–2004*. EEA Report No 2/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁴⁰) EFMA, 2009. *2020 fertiliser outlook*.
- (⁴¹) EEC, 1991. Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste-water treatment.
- (⁴²) Selman, M.; Sugg, Z.; Greenhalgh, S.; Diaz, R., 2008. *Eutrophication and hypoxia in coastal areas: a global assessment of the state of knowledge*. World Resources Institute Policy Note. ISBN No 978-1-56973-681-4.
- (⁴³) Helcom, 2009. *Eutrophication in the Baltic Sea – An integrated thematic assessment of the effects of nutrient enrichment and eutrophication in the Baltic Sea region*. Balt. Sea Environ. Proc. No 115A.
- (⁴⁴) FAO – Fisheries and Aquaculture Department, 2009. *The State of the World Fisheries and Aquaculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0250e/i0250e.pdf>.
- (⁴⁵) ICES, 2008. International Council for the Exploration of the Sea. www.ices.dk/indexfla.asp.
- (⁴⁶) Pauly, D.; Christensen, V.; Dalsgaard, J.; Froese, R.; Torres Jr., F., 1998. 'Fishing Down Marine Food Webs.' *Science* 6, Vol. 279. No 5 352, pp. 860–863.

- (⁴⁷) EC, 2009. Green Paper – Reform of the Common Fisheries Policy. COM(2009) 163 final.
- (⁴⁸) Failler, P. 2007. 'Future prospects for fish and fishery products. Chapter 4: Fish consumption in the EU in 2015 and 2030.' *FAO Fisheries Circular 972/4 FIEP/c972/4*, FAO Rome. 204 pp.
- (⁴⁹) SERI (Sustainable Europe Research Institute), Global 2000, Friends of the Earth Europe, 2009. *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*.

Reitur 3.1

- (^a) Millennium Ecosystem Assessment (MA), 2005. *Ecosystems and human well-being*. Synthesis report. Millennium Ecosystem Assessment.

Mynd 3.1

- (^b) EBCC, RSPB, BirdLife, Statistics Netherlands, 2009. European Bird Census Council, www.ebcc.info/; The Royal Society for the Protection of Birds, www.rspb.org.uk/; BirdLife International, www.birdlife.org/; Statistics Netherlands, www.cbs.nl/en-GB/menu/home/default.htm.
- (^c) SEBI indicators, 2010. www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators.

Mynd 3.2

- (^d) ETC/BD, 2008. *Habitats Directive Article 17 Report (2001–2006)*. <http://biodiversity.eionet.europa.eu/article17>.

- (^e) SEBI indicators, 2010. www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators.

Mynd 3.3

- (^f) CLC, 2006. Corine land cover 2006 raster data, www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2006-raster;
Corine land cover 2000 raster data, www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2000-raster;
Corine land cover 1990 raster data, www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-1990-raster;
Corine land cover 1990–2000 changes, www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-1990-2000;

Corine land cover 2000–2006 changes, www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2000-2006.

Mynd 3.4

- (^g) Forest Europe (Ministerial Conference on Protection of Forests in Europe) — www.foresteurope.org.

Kort 3.2

- (^h) JRC-EEA, 2008. *High Nature Value Farmland in Europe. An estimate of the distribution patterns on the basis of land cover and biodiversity data*. JRC Scientific and Technical Reports, 47063. http://agrienv.jrc.ec.europa.eu/publications/pdfs/HNV_Final_Report.pdf.
- (ⁱ) SEBI indicators, 2010. www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators.

Kort 3.3, Kort 3.4

- (^j) Hettelingh, J.-P.; Posch, M.; Slootweg, J. (eds.), 2008. *Critical Load, Dynamic Modelling and Impact Assessment in Europe*. CCE Status Report 2008. Report No. 500090003, ISBN No 978-90-6960-211-0.
- (^k) Hettelingh, J.-P.; Posch, M.; Slootweg, J. (eds.), 2009. *Progress in the modelling of critical thresholds, impacts to plant species diversity and ecosystem services in Europe*. CCE Status Report 2009. Report No. 500090004. ISBN No 978-90-78645-32-0.
- (^l) SEBI indicators, 2010. www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators.

Kort 3.5

- (^m) ICES, 2008. International Council for the Exploration of the Sea. www.ices.dk/indexfla.asp.
- (ⁿ) GFCM, 2005. General Fisheries Commission for the Mediterranean. www.gfcm.org/gfcm/en.
- (^o) SEBI indicators, 2010. www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/indicators.

4. kafli

- (¹) SERI (Sustainable Europe Research Institute), Global 2000, Friends of the Earth Europe, 2009. *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*. <http://old.seri.at/documentupload/SERI%20PR/overconsumption--2009.pdf> (accessed 01.06.2010).
- (²) UNEP, 2009. *From Conflict to Peacebuilding: The Role of Natural Resources and the Environment*.
- (³) EC, 2005. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions — Taking sustainable use of resources forward — A Thematic Strategy on the prevention and recycling of waste. COM(2005) 0666 final.
- (⁴) EC, 2005. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions — Thematic Strategy on the sustainable use of natural resources. COM(2005) 0670 final.
- (⁵) EC, 2002. Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme.
- (⁶) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- (⁷) United Nations University (UNU); AEA Technology; GAIKER; Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe; TU Delft, 2007. *2008 review of Directive 2002/96/EC on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)*, final report and annexes. http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/pdf/final_rep_unu.pdf.
- (⁸) EEA, 2007. *The pan-European environment: glimpses into an uncertain future*. EEA Report No 4/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁹) EEC, 1991. Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste-water treatment.

- (10) OSPAR, 2007. *OSPAR Pilot Project — Monitoring of marine litter on beaches in the OSPAR region*. Publ. No 306/2007.
- (11) OSPAR, 2009. *Marine litter in the North-East Atlantic Region*, pp. 14–15.
- (12) UNEP/MAP-Plan Bleu, 2009. *State of the Environment and Development in the Mediterranean*. UNEP/MAP-Plan Bleu, Athens.
- (13) EC, 2008. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).
- (14) UNEP/ROE, UNDP and OSCE, 2003. *Transforming risks into cooperation. The case of Environment and Security. The case of Environment and Security Central Asia and South Eastern Europe*.
- (15) EC, 2009. Commission staff working document: Lead Market Initiative for Europe. Mid-term progress report. SEC (2009) 1198 final, 9.9.2009, http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/swd_lmi_midterm_progress.pdf.
- (16) EC, 2007. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A Lead Market Initiative for Europe (COM(2007) 860 final SEC(2007) 1730).
- (17) Waste & Resources Action Programme (WRAP), 2006. *Environmental benefits of recycling. An international review of life cycle comparisons for key materials in the UK recycling sector*. www.cri.dk/images/downloads/file4a0f.pdf.
- (18) EC, 2008. Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives.
- (19) EEA, 2009. *Water resources across Europe — confronting water scarcity and drought*. EEA Report No 2/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (20) EEA, 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*. Environmental assessment report No 2. European Environment Agency, Copenhagen.
- (21) EC, 2003. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament — Integrated Product Policy — Building on Environmental Life-Cycle Thinking. COM(2003) 0302 final.
- (22) EC, 2009. Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products.
- (23) EC, 2007. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A Lead Market Initiative for Europe. COM(2007) 860 final SEC(2007) 1730.
- (24) EC, 2008. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the Sustainable Consumption and Production and Sustainable Industrial Policy Action Plan. COM(2008) 0397 final.
- (25) AEA Energy & Environment, 2008. *Significant Natural Resource Trade Flows into the EU*. Report to DG ENV.
- (26) Sustainable Europe Research Institute (SERI), Global 2000, Friends of the Earth Europe, 2009. *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*. <http://old.seri.at/documentupload/SERI%20PR/overconsumption--2009.pdf> (accessed 01.06.2010).
- (27) Failler, P., 2007. Future prospects for fish and fishery products. Chapter 4: Fish consumption in the EU in 2015 and 2030. *FAO Fisheries Circular 972/4 FIEP/c972/4*, FAO Rome. 204 pp.
- (28) Chapagain, A.K.; Hoekstra, A.Y.; Savenije, H.H.G.; Gautam, R., 2006. The water footprint of cotton consumption: An assessment of the impact of worldwide consumption of cotton products on the water resources in the cotton producing countries, *Ecological Economics* 60(1): 186–203.

Mynd 4.2, Mynd 4.4, Mynd 4.5

- (a) Data reproduced with permission from The Conference Board Inc. ©2010 The Conference Board Inc.

Reitur 4.1

- (^b) Best, A.; Giljum, S.; Simmons, C.; Blobel, D.; Lewis, K.; Hammer, M.; Cavalieri, S.; Lutter, S.; Maguire, C., 2008. *Potential of the Ecological Footprint for monitoring environmental impacts from natural resource use: Analysis of the potential of the Ecological Footprint and related assessment tools for use in the EU's Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources*. Report to the European Commission, DG Environment.

5. kafli

- (¹) Eurostat, 2010. Eurostat's population projection scenario — *EUROPOP2008*, convergence scenario.
- (²) EC, 2010. European Community Health Indicators. http://ec.europa.eu/health/indicators/echi/list/index_en.htm.
- (³) Eugloreh, 2009. *The Report on the Status of Health in the European Union*.
- (⁴) GA2LEN 2010. *Global Allergy and Asthma European Network*. www.ga2len.net.
- (⁵) WHO, 2006. *Preventing Disease through Healthy Environments*. Prüss-Üstün, A.; Corvalán, C. (Eds.). WHO, Geneva.
- (⁶) EBoDE, 2010. *Environmental Burden of Disease in Europe (EBoDE) pilot project*. <http://en.opasnet.org/w/Ebode>.
- (⁷) EC, 2008. *Addressing the social dimensions of environmental policy — a study on the linkages between environmental and social sustainability in Europe*. Pye, S.; Skinner, I.; Meyer-Ohlendorf, N.; Leipprand, A.; Lucas, K.; Salmons, R. (Eds.).
- (⁸) RCEP, 2007. *The Urban Environment*. 26th report, the Royal Commission on Environmental Pollution, London.
- (⁹) PINCHE, 2005. *PINCHE project: Final report WP5 Socioeconomic Factors*. Bolte, G.; Kohlhuber, M. (Eds.). Public Health Services Gelderland Midden, Arnhem, the Netherlands.
- (¹⁰) OECD, 2006. *The Distributional Effects of Environmental Policy*. Serret, Y.; Johnstone, N. (Eds.). Paris.
- (¹¹) EC, 2002. Decision No 1600/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 22 July 2002 laying down the Sixth Community Environment Action Programme.
- (¹²) EC, 2003. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament and the European Economic and Social Committee. A European Environment and Health Strategy. COM(2003) 338 final.
- (¹³) EC, 2004. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament and the European Economic and Social Committee. 'The European Environment & Health Action Plan 2004–2010'. COM(2004) 416 final (SEC(2004) 729).
- (¹⁴) WHO, 2004. *Declaration of the Fourth Ministerial Conference on Environment and Health*. Budapest, Hungary, 23–25 June 2004.
- (¹⁵) WHO, 2010. *Declaration of the Fifth Ministerial Conference on Environment and Health*. Parma, Italy, 10–12 March 2010.
- (¹⁶) Council of the European Union, 2007. Council Conclusions on Environment and Health. 2842nd Environment Council meeting Brussels, 20 December 2007.
- (¹⁷) WHO, 2005. *Air quality guidelines. Global update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide*. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- (¹⁸) IIASA, 2008. *National Emission Ceilings for 2020 based on the 2008 Climate & Energy Package*. NEC Scenario Analysis Report Nr. 6, International Institute for Applied Systems Analysis.
- (¹⁹) Russell, A.; Brunekreef, B., 2009. 'A Focus on Particulate Matter and Health.' *Environmental Science and Technology* 43: 4 620–4 625.
- (²⁰) COST 633, 2009. *COST action 633. Particulate Matter — Properties Related to Health Effects*. Final Report, May 2009.
- (²¹) WHO, 2007. *Health relevance of particulate matter from various sources*. Report on a WHO Workshop Bonn, Germany, 26–27 March 2007. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.

- (²²) Barrett, K.; Fiala, J.; de Leeuw, F.; Ward, J., 2008. *Air pollution by benzene, carbon monoxide, PAHs and heavy metals*. ETC/ACC Technical Paper 2008/12.
- (²³) EC, 2005. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament — Thematic Strategy on air pollution. COM(2005) 0446 final.
- (²⁴) EC, 2008. Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe.
- (²⁵) UNECE, 2009. ECE/EB.AIR/WG.1/2009/16. *Review of air pollution effects, Indicators and targets for air pollution effects*. Report by the Extended Bureau of the Working Group on Effects.
- (²⁶) EC, 2009. Road Safety 2009. How is your country doing?
- (²⁷) Bauer, R.; Steiner, M., 2009. *Injuries in the European Union. Statistics Summary 2005–2007*.
- (²⁸) WHO, 2009. *Night Noise Guidelines*. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- (²⁹) EC, 2002. Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise.
- (³⁰) Noise Observation and Information Service for Europe — <http://noise.eionet.europa.eu/>.
- (³¹) UBA, 2009. The German Environmental Survey (GerES) for Children 2003/2006: Noise. Environment & Health 01/2009, Dessau-Roßlau.
- (³²) Pronet, 2008. Rauterberg-Wulff, A. *Advantages of an integrated air quality control and noise abatement plan and its implementation — experiences from Berlin. Transport, Environment and Health: what can be done to improve air quality and to reduce noise in European regions?* Workshop report, 16–17 June 2008, Stockholm, Sweden.
- (³³) EC, 2004. Information Note. Methyl mercury in fish and fishery products.
- (³⁴) EFSA, 2005. 'Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a Request from the European Parliament Related to the Safety Assessment of Wild and Farmed Fish.' *The EFSA Journal* (2005) 236: 1–118.
- (³⁵) WHO, 2010. *Health and Environment in Europe: Progress Assessment*. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- (³⁶) EC, 1998. Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption.
- (³⁷) EC, 2009. Revision of the Drinking Water Directive. Survey on the quality of drinking water of small water supply zones. http://ec.europa.eu/environment/water/water-drink/revision_en.html.
- (³⁸) EFSA, 2010. 'The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses and Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in the European Union in 2008.' *The EFSA Journal*: 1 496.
- (³⁹) EEC, 1991. Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban waste-water treatment.
- (⁴⁰) EC, 2009. 5th Commission Summary on the Implementation of the Urban Waste Water Treatment Directive. Commission Staff Working Document SEC(2009) 1114 final, 3.8.2009.
- (⁴¹) EEA, 2009. *Annual summary report of bathing water quality in EU Member States*. EEA Report No 6/2009. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁴²) UNESCO/IHP, 2005. CYANONET — *A Global Network for Cyanobacterial Bloom and Toxin Risk Management — Initial Situation Assessment and Recommendations*. IHP-VI Technical Document in Hydrology N° 76 UNESCO Working Series SC-2005/WS/55.
- (⁴³) OECD, 2009. *Alternative Ways of Providing Water. Emerging Options and Their Policy Implications*.
- (⁴⁴) Jobling, S.; Williams, R.; Johnson, A.; Taylor, A.; Gross-Sorokin, M.; Nolan, M.; Tyler, C.R.; van Aerle, R.; Santos, E.; Brightly, G., 2006. 'Predicted exposures to steroid estrogens in UK rivers correlate with widespread sexual disruption in wild fish populations.' *Environ Health Perspect* 114: 32–39.

- (45) KNAPPE, 2009. *Knowledge and Need Assessment on Pharmaceutical Products in Environmental Waters*. www.knappe-eu.org/.
- (46) EEA, 2010. *Pharmaceuticals in the environment — Result of an EEA workshop*. EEA Technical report No 1/2010. European Environment Agency, Copenhagen.
- (47) EC, 2006. Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) No 793/93 and Commission Regulation (EC) No 1488/94 as well as Council Directive 76/769/EEC and Commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC and 2000/21/EC.
- (48) EC, 2008. Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on environmental quality standards in the field of water policy.
- (49) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the Community action in the field of water policy.
- (50) RCEP, 2005. *Crop Spraying and the Health of Residents and Bystanders*.
- (51) DEFRA 2006. *The Royal Commission on Environmental Pollution report on crop spraying and the health of residents and bystanders — Government response*.
- (52) Csillik, B.; Fazakas, J.; Nemcsók, J.; Knyihár-Csillik, E., 2000. 'Effect of the pesticide Deltamethrin on the Mauthner cells of Lake Balaton fish'. *Neurotoxicology*, 21(3): 343–352.
- (53) EC, 2006. Monitoring of pesticide residues in products of plant origin in the EU, Norway, Iceland, and Liechtenstein. Commission Staff Working Document.
- (54) Laetz, C.A.; Baldwin, D.H.; Collier, T.K.; Hebert, V.; Stark, J.D.; Scholz, N.L., 2009. 'The Synergistic Toxicity of Pesticide Mixtures: Implications for Risk Assessment and the Conservation of Endangered Pacific Salmon.' *Environ Health Perspect* 117: 348–353.
- (55) Hayes, T.B.; Case, P.; Chui, S.; Chung, D.; Haefele, C.; Haston, K.; Lee, M.; Mai, V.P.; Marjua, Y.; Parker, J.; Tsui, M., 2006. 'Pesticide mixtures, Endocrine disruption, and amphibian declines: Are we underestimating the impact?' *Environ Health Perspect* 114 (suppl 1): 40–50.
- (56) EC, 2006. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. A Thematic Strategy on the Sustainable Use of Pesticides. COM(2006) 372.
- (57) Schulz, R.; Liess, M., 1999. 'A field study of the effects of agriculturally derived insecticide input on stream macroinvertebrate dynamics.' *Aquatic Toxicology* 46: 155–176.
- (58) EC, 2010. Risk from Organic CMR substances in toys. Opinion of the Scientific Committee on Health and Environmental Risks. http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/environmental_risks/docs/scher_o_121.pdf.
- (59) ULSOP, 2009. *Service contract: the State of the Art Report on Mixture Toxicity*. Kortenkamp, A.; Backhaus, T.; Faust, M. (Eds); the School of Pharmacy University of London.
- (60) Council of the European Union, 2009. Council conclusions on combination effects of chemicals. 2988th Environment Council meeting, Brussels, 22 December 2009.
- (61) Danish Ministry of the Environment. *65 000 reasons for better chemicals*. www.mst.dk/English/Focus_areas/LivingWithChemicals/65000/.
- (62) RAPEX, 2010. *Keeping European Consumers Safe*. 2009 Annual Report on the operation of the Rapid Alert System for non-food consumer products.
- (63) Confalonieri, U.; Menne, B.; Akhtar, R.; Ebi, K.L.; Hauengue, M.; Kovats, R.S.; Revich, B.; Woodward, A., 2007. *Human health. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Parry, M.L.; Canziani, O.F.; Palutikof, J.P.; van der Linden, P.J.; Hanson, C.E. (Eds.). Cambridge University Press, 391–431, Cambridge, the United Kingdom.

- (⁶⁴) Robine, J.M.; Cheung, S.L.K.; Le Roy, S.; Van Oyen, H.; Griffiths, C.; Michel, J.P.; Herrmann, F.R., 2008. Death toll exceeded 70 000 in Europe during the summer of 2003. *Comptes Rendus Biologies* 331: 171–178.
- (⁶⁵) WHO, 2009. *Improving public health responses to extreme weather/heat-waves – EuroHEAT*. Technical summary. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.
- (⁶⁶) Kirch, W.; Menne, B.; Bertollini, R. (Eds.), 2005. *Extreme Weather Events and Public Health Responses*. Springer, 303 pp.
- (⁶⁷) WHO, 2004. *Heat-waves: risks and responses*. WHO Europe, Copenhagen.
- (⁶⁸) WHO, 2008. *Protecting health in Europe from climate change*. WHO Europe, Copenhagen.
- (⁶⁹) JRC, 2009. *Climate change impacts in Europe. Final report of the PESETA research project*. Juan-Carlos Ciscar (ed). EC, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, Institute for Environment and Sustainability.
- (⁷⁰) ECDC, 2010. *Climate change and communicable diseases in the EU Member States*.
- (⁷¹) Semenza, J.; Menne, B., 2009. 'Climate change and infectious diseases in Europe.' *Lancet Infect Dis* 9: 365–375.
- (⁷²) ECDC, 2009. *Development of Aedes albopictus risk maps*. Technical report.
- (⁷³) EC, 2006. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on Thematic Strategy on the Urban Environment COM(2005) 718 final (SEC(2006) 16). http://air-climate.eionet.europa.eu/docs/ETCACC_TP_2009_1_European_PM2.5_HIA.pdf.
- (⁷⁴) EEA, 2009. *Ensuring quality of life in Europe's cities and towns – tackling the environmental challenges driven by European and global change*. EEA Report No 5/2009.
- (⁷⁵) SDRC, 2009. *Children in the Outdoors, A literature review*. Muñoz SA.
- (⁷⁶) Maas, J.; Verheij, R.A.; Groenewegen, P.P.; de Vries, S.; Spreeuwenberg, P., 2006. 'Green space, urbanity, and health: how strong is the relation?' *Journal of Epidemiology & Community Health* 60: 587–592.
- (⁷⁷) Greenspace Scotland, 2007. *The links between greenspace and health: a critical literature review*. Greenspace Scotland research report. Croucher, K.; Myers, L.; Bretherton, J. (Eds.).
- (⁷⁸) Gidlöf-Gunnarsson, A.; Öhrström, E., 2007. 'Noise and well-being in urban residential environments: The potential role of perceived availability to nearby green areas.' *Landscape and Urban Planning* 83: 115–126.
- (⁷⁹) EEA, 2001. *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896–2000*. Environmental issue report No 22. European Environment Agency, Copenhagen.
- (⁸⁰) EC, 2010. Report on the European Commission's Public Online Consultation. Towards a Strategic Nanotechnology Action plan (SNAP) 2010–2015. Open: 18.12.2009 to 19.02.2010 http://ec.europa.eu/research/consultations/snap/report_en.pdf.
- (⁸¹) von Schomberg, R.; Davies, S. (eds.), 2010. *Understanding Public Debate on Nanotechnologies. Options for Framing Public Policy*. A Report from the European Commission Services. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Mynd 5.1

- (^a) Barton, H.; Grant, M., 2006. A health map for the local human habitat. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 126(6), pp. 252–253.

Mynd 5.2

- (^b) EC, 2010. European Community Health Indicators. http://ec.europa.eu/health/indicators/echi/list/index_en.htm.

Reitur 5.1

- (^c) Smith, K.R.; Corvalán, F.C.; Kjellström, T., 1999. 'How much ill health is attributable to environmental factors?' *Epidemiology*, 10: 573–584.

- (^d) Landrigan, P.J.; Schechter C.B.; Lipton J.M.; Fahs M.C.; Schwartz J., 2002. 'Environmental Pollutants and Disease in American Children: Estimates of Morbidity, Mortality, and Costs for Lead Poisoning, Asthma, Cancer, and Developmental Disabilities.' *Environ Health Perspect* 110: 721–728.
- (^e) Saracci, R.; Vineis, P., 2007. 'Disease proportions attributable to environment.' *Environmental Health* 6: 38.
- (^f) Knol, A.B.; Petersen, A.C.; van der Sluijs, J.P.; Lebret, E., 2009. 'Dealing with uncertainties in environmental burden of disease assessment.' *Environmental Health* 2009, 8: 21.
- (^g) Briggs, D.; Abellan, J.J.; Fecht, D., 2008. 'Environmental inequity in England: Small area associations between socio-economic status and environmental pollution.' *Social Science and Medicine* 67: 1 612–1 629.

Reitur 5.2

- (^h) EnVIE, 2009. *Co-ordination Action on Indoor Air Quality and Health Effects Final activity report*.
- (ⁱ) WHO, 2009. *Guidelines on indoor air quality: dampness and mould*. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.

Kort 5.1

- (^j) ETC/ACC Technical Paper 2009/1. http://air-climate.eionet.europa.eu/docs/ETCACC_TP_2009_1_European_PM2.5_HIA.pdf.

Mynd 5.4

- (^k) Noise Observation and Information Service for Europe. <http://noise.eionet.europa.eu/>.

Mynd 5.6

- (^l) Millenium Ecosystem Assessment (MA), 2005. *Ecosystems and human well-being: health synthesis: a report of the Millennium Ecosystem Assessment*. WHO, Corvalan, C.; Hales, S.; McMichael, A. (core writing team).

6. kafli

- (¹) EEA, 2007. *Estimating the environmentally compatible bioenergy potential from agriculture*. EEA Technical report No 12/2007. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²) EEA, 2008. *Maximising the environmental benefits of Europe's bioenergy potential*. EEA Technical report No 10/2008. European Environment Agency, Copenhagen.
- (³) Farrell, A.E.; Plevin, R.J.; Turner, B.T.; Jones, A.D.; O'Hare, M.; Kammen, D.M., 2006. 'Ethanol can contribute to Energy and Environmental Goals.' *Science* Vol. 311: 506–508.
- (⁴) Von Blottnitz, H.; Curran, M.A., 2007. 'A review of assessments conducted on bio-ethanol as a transportation fuel from a net energy, greenhouse gas, and environmental life-cycle perspective.' *Journal of Cleaner Production* Vol. 15: 607–619.
- (⁵) Zah, R.; Böni, H.; Gauch, M.; Hischer, R.; Lehmann, M.; Wäger, P., 2007. *Life Cycle Assessment of Energy Products: Environmental Assessment of Biofuels – Executive Summary*. EMPA. Materials Science & Technology, Federal Office for Energy (BFE), Bern.
- (⁶) Fargione, F.; Hill, J.; Tilman, D.; Polasky, S.; Hawthorne, P., 2008. *Land clearing and the biofuel carbon debt*. Scienceexpress, published online 7 February 2008; 10.1126/science.1152747.
- (⁷) Searchinger, T.; Heimlich, R.; Houghton, R.A.; Dong, F.; Elobeid, A.; Fabiosa, J.; Tokgoz, S.; Hayes, D.; Yu, T., 2008. Use of U.S. croplands for biofuels increases greenhouse gases through emissions from land use change. *Science* Vol. 319: 1 238–1 240.
- (⁸) de Fraiture, C.; Berndes, G., 2008. Biofuels and Water; in R.W. Howarth and S. Bringezu (eds), *Biofuels: Environmental Consequences and Interactions with Changing Land Use*. Proceedings of the Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE) International Biofuels Project Rapid Assessment, 22–25 September 2008, Gummersbach Germany. Cornell University, Ithaca NY, USA. <http://cip.cornell.edu/biofuels/>.

- (⁹) German Advisory Council on Global Change (WBGU), 2008. *World in Transition — Future Bioenergy and Sustainable Land Use*, Berlin. www.wbgu.de/wbgu_jg2008_kurz_engl.html.
- (¹⁰) UNEP, 2009. *Towards Sustainable Production and Use of Resources: assessing biofuels*. A report produced by the International Panel for Sustainable Resource Management on behalf of the United Nations Environment Programme. www.unep.fr/scp/rpanel/Biofuels.htm.
- (¹¹) EC, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- (¹²) WWF, Zoological Society of London (ZSL), Global Footprint Network (GFN), 2008. *Living Planet Report 2008*.
- (¹³) Netherlands Environment Assessment Agency (PBL), The Stockholm Resilience Centre, 2009. *Getting into the right lane*. PBL publication number 500150001. Bilthoven, the Netherlands.

Reitur 6.2

- (^a) EEA, 2002. *Assessment and Reporting on Soil Erosion*. EEA Technical report No 94. European Environment Agency, Copenhagen.

Mynd 6.1

- (^b) EEA, 2007. *Europe's environment — the fourth assessment* (Belgrade report). European Environment Agency, Copenhagen.
- (^c) Global Footprint Network, 2009. *National Footprint Accounts 2009 Edition*.

7. kafli

- (¹) NIC, 2008. *Global Trends 2025. A Transformed World*. National Intelligence Council, Washington, D.C.
- (²) DCDC, 2010. *Strategic Trends Programme. Global Strategic Trends — Out to 2040*. Development, Concepts and Doctrine Centre of the UK's Ministry of the Defence, Wiltshire, the United Kingdom.

- (³) Maplecroft, 2010. *Climate Change Vulnerability Map*. http://maplecroft.com/portfolio/doc/climate_change/Climate_Change_Poster_A3_2010_Web_V01.pdf (accessed 01.06.2010).
- (⁴) IPCC, 2007. *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge.
- (⁵) Pettengell, C., 2010. *Climate change adaptation. Enabling people living in poverty to adapt*. Oxfam Research Report. April 2010. www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/climate-change-adaptation-apr2010.pdf (accessed 01.06.2010).
- (⁶) Maas, A.; Dennis, T., 2009. *Regional Security Implications of Climate Change. A Synopsis*. Adelphi Report No 01/09. Adelphi Consult, Berlin.
- (⁷) EC, 2008. *Climate change and international security*. A joint paper from the High Representative and the European Commission to the European Council. 14.03.2008.
- (⁸) German Advisory Council on Global Change (WBGU), 2007. *World in Transition — Climate Change as Security Risk*. Earthscan, London.
- (⁹) CBD, 2010. *Global Biodiversity Outlook 3*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montréal.
- (¹⁰) Stuart, H.; Butchart, M.; Walpole, M.; Collen, B.; van Strien, A.; Scharlemann, J.P.W.; Almond, R.E.A.; Baillie, J.E.M.; Bomhard, B.; Brown, C.; Bruno, J.; Carpenter, K.E.; Carr, G.M.; Chanson, J.; Chenery, A.M.; Csirke, J.; Davidson, N.C.; Dentener, F.; Foster, M.; Galli, A.; Galloway, J.N.; Genovesi, P.; Gregory, R.D.; Hockings, M.; Kapos, V.; Lamarque, J-F.; Leverington, F.; Loh, J.; McGeoch, M.A.; McRae, L.; Minasyan, A.; Morcillo, M.H.; Oldfield, T.E.E.; Pauly, D.; Quader, S.; Revenga, C.; Sauer, J.R.; Skolnik, B.; Spear, D.; Stanwell-Smith, D.; Stuart, S.N.; Symes, A.; Tierney, M.; Tyrrell, T.D.; Vié, J-C.; Watson, R., 2010. 'Global biodiversity: indicators of recent declines', *Science* 328 (5 982): 1 164–1 168.
- (¹¹) IUCN, 2010. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2010.1. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. www.iucnredlist.org (accessed 01.06.2010).

- (¹²) Millennium Ecosystem Assessment (MA), 2005. *Ecosystems and Human Well-Being*. Synthesis Report. Island Press. New York.
- (¹³) Haberl, H. K.; Erb, K.H.; Krausmann, F.; Gaube, V.; Bondeau, A.; Plutzer, C.; Gingrich, S.; Lucht, W.; Fischer-Kowalski, M. 2007. 'Quantifying and mapping the human appropriation of net primary production in earth's terrestrial ecosystems.' *PNAS*, 104 (31): 12 942–12 947.
- (¹⁴) The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), 2009. *TEEB for Policy Makers — Summary: Responding to the Value of Nature 2009*.
- (¹⁵) CBD, 2010. *Global Biodiversity Outlook 3*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montréal.
- (¹⁶) Sustainable Europe Research Institute (SERI), Global 2000, Friends of the Earth Europe, 2009. *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*. <http://old.seri.at/documentupload/SERI%20PR/overconsumption--2009.pdf> (accessed 01.06.2010).
- (¹⁷) FAO, 2009. *The State of Food Insecurity in the World. Economic Crises: Impacts and Lessons Learnt*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- (¹⁸) IEA, 2009. *World Energy Outlook 2009*. International Energy Agency, Paris.
- (¹⁹) World Bank, 2009. *Global Economic Prospects. Commodities at the Cross-roads*. World Bank, Washington, D.C.
- (²⁰) EC, 2010. Critical Raw Materials for the EU. Report of the Ad-Hoc Working Group on defining Critical Raw Materials. DG Enterprise, Brussels. http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/report_en.pdf (accessed 26.07.2010).
- (²¹) WHO, 2009. *Global Health Risks. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. World Health Organization, Geneva.
- (²²) WHO, 2010. *Global Forum of the Noncommunicable Disease Network (NCDnet) — Global forum addresses solutions to prevent premature deaths*. Note for the media. World Health Organization.
- (²³) ECDC, 2010. *Climate Change and communicable diseases in the EU Member Countries. Handbook for national vulnerability, impact and adaptation assessments*. ECDC Technical Document. European Centre for Disease Prevention and Control, Stockholm.
- (²⁴) Patz, J.A.; Olson, S.H.; Uejio, C.K.; Gibbs, H.K., 2008. 'Disease Emergence from Global Climate Change and Land Use Change.' *Med Clin N Am* 92: 1 473–1 491.
- (²⁵) Jones, K.E.; Patel, N.G.; Levy, M.A.; Storeygard, A.; Balk, D.; Gittleman, J.L.; Daszak, P., 2008. 'Global Trends in Emerging Infectious Diseases.' *Nature* 451: 990–993.
- (²⁶) Arctic Council — www.arctic-council.org.
- (²⁷) EEA, 2007. *Europe's environment — The fourth assessment* (Belgrade report). European Environment Agency, Copenhagen.
- (²⁸) UNEP/MAP-Plan Bleu, 2009. *State of the Environment and Development in the Mediterranean*. UNEP/MAP-Plan Bleu, Athens.
- (²⁹) EC, 2010. Communication from the Commission to the European Parliament and the Council: Taking stock of the European Neighbourhood Policy. COM (2010) 207.
- (³⁰) UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2009. *World Population Prospects: The 2008 revision*. United Nations, New York.
- (³¹) UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2010. *World Urbanization Prospects: The 2009 revision — Highlights*. United Nations, New York.
- (³²) Maddison, A., 2001. *The World Economy. A millennial perspective*. OECD, Paris.
- (³³) WTO, 2007. *World Trade Report 2007. Six decades of multi-lateral trade cooperation: What have we learnt?* World Trade Union, Geneva.
- (³⁴) World Bank, 2010. *Outlook for Remittance Flows 2010–2011. Migration and Development Brief 12*. Migration and Remittances Team, Development Prospects Group, World Bank, Washington, D.C.

- (³⁵) UN, 2009. *UN Millennium Development Goals Report 2009*. United Nations, Geneva.
- (³⁶) Kharas, H., 2010. *The Emerging Middle Class in Developing Countries*, p. 29, OECD Development Centre, Working Paper No 285. OECD, <http://dx.doi.org/10.1787/5kmmmp8lncrns-en>.
- (³⁷) World Bank, 2009. *Global Economic Prospects. Commodities at the Cross-roads*. World Bank, Washington, D.C.
- (³⁸) Goldman Sachs, 2009. 'The BRICs as Drivers of Global Consumption.' *BRICs Monthly*, No 09/07, 6 August 2009.
- (³⁹) Kharas, H., 2010. *The emerging middle-class in developing countries*. OECD Development Centre Working Paper No 285. OECD, Paris.
- (⁴⁰) Wilson, D. and Dragusanu, R., 2008. *The expanding middle: the exploding world middle class and falling global inequality*. Global Economics Paper No 170. Goldman Sachs Economic Research, New York.
- (⁴¹) NIC, 2008. *Global Trends 2025. A Transformed World*. National Intelligence Council, Washington, D.C.
- (⁴²) Davies, J.C., 2009. *Oversight of next generation nano-technology*. PEN 18. Woodrow Wilson International Center for Scholars, Washington D.C.
- (⁴³) Silbergliitt, R.; Anton, P.S.; Howell, D.R.; Wong, A. with Bohandy, S. R.; Gassman, N.; Jackson, B.A.; Landree, E.; Pflieger, S.L.; Newton, E.M.; Wu, F., 2006. *The Global Technology Revolution. Bio/Nano/Materials/Information Trends, Drivers, Barriers, and Social Implications. Executive Summary*. Prepared for the US National Intelligence Council. RAND Corporation, Santa Monica, USA.
- (⁴⁴) Roco, M.C.; Bainbridge, W.S. (eds.), 2003. *Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science*. Dordrecht, Boston; Kluwer Academic Press, London.
- (⁴⁵) OECD, 2010. *Risk and Regulatory Policy. Improving the Governance of Risk*. OECD Reviews of Regulatory Reform. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris.
- (⁴⁶) Andler, D.; Barthelmé, S.; Beckert, B.; Blümel, C.; Coenen, C.; Fleischer, T.; Friedewald, M.; Quendt, C.; Rader, M.; Simakova, E.; Woolgar, S., 2008. *Converging Technologies and their impact on the Social Sciences and Humanities (CONTECS): An analysis of critical issues and a suggestion for a future research agenda*. Final Research Report. Fraunhofer Institute Systems and Innovations Research. www.contecs.fraunhofer.de/images/files/contecs_report_complete.pdf (accessed 26.03.2010).
- (⁴⁷) Bringezu, S.; Bleischwitz, R., 2009. *Sustainable Resource Management: Global Trends, Visions and Policies*. Greenleaf Publishing, Sheffield, the United Kingdom.
- (⁴⁸) United States Joint Forces Command, 2010. *The Joint Operating Environment 2010. Ready for Today. Preparing for Tomorrow*. Suffolk, VA: United States Joint Forces Command Joint Futures Group.
- (⁴⁹) Dadush, U.; Bennett, S., 2010. *The World Order in 2050. Policy Outlook, April 2010*. Carnegie Endowment for International Peace. http://carnegieendowment.org/files/World_Order_in_2050.pdf (accessed 06.06.2010).
- (⁵⁰) NIC, 2008. *Global Trends 2025. A Transformed World*. National Intelligence Council, Washington, D.C.
- (⁵¹) FAO, 2009. *The State of Food Insecurity in the World. Economic Crises — Impacts and Lessons Learnt*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- (⁵²) FAO, 2009. *How to feed the world in 2050*. Issue brief for the High-level Expert Forum, Rome, 12–13 October 2009. Food and Agriculture Organization of the United Nations. www.fao.org/wfsf/forum2050/wfsf-background-documents/hlef-issues-briefs/en/ (accessed 20.05.2010).
- (⁵³) IEA, 2009. *World Energy Outlook 2009*. International Energy Agency, Paris.
- (⁵⁴) ECF, 2010. *Roadmap 2050. A practical guide to a prosperous, low-carbon Europe in 2050. Volume 1: Technical and Economic Analysis*. European Climate Foundation. www.roadmap2050.eu/downloads (accessed 26.07.2010).
- (⁵⁵) The 2030 Water Resource Group, 2009. *Charting our water future. 2009. Economic Frameworks to Inform Decision-making*. www.mckinsey.com/App_

Media/Reports/Water/Charting_Our_Water_Future_Full_Report_001.pdf (accessed 03.06.2010).

- (⁵⁶) CBD, 2010. *In-depth review of the programme of work on the biodiversity of inland water ecosystems*. Paper for the 14th meeting of the Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Nairobi, 10–21 May 2010.
- (⁵⁷) Cheterian, V., 2009. *Environment and Security Issues in the Southern Mediterranean*. Report from the MEDSEC Partnership. Geneva: Grid-Arendal/OSCE/UNEP/ZOI Environment Network.
- (⁵⁸) World Economic Forum (WEF), 2009. The Bubble is close to bursting. A Forecast of the Main Economic and Geopolitical Water Issues Likely to Arise in the World during the Next Two Decades. Draft for Discussion at the World Economic Forum Annual Meeting 2009. World Economic Forum. www.weforum.org/documents/gov/gov09/envir/Water_Initiative_Future_Water_Needs.pdf (accessed 07.06.2010).
- (⁵⁹) IOM, 2009. *Climate Change, Environmental Degradation and Migration: Addressing Vulnerabilities and Harnessing Opportunities*. International Organisation for Migration, Geneva.
- (⁶⁰) World Economic Forum (WEF), 2010. *Global Risks Report 2010*. World Economic Forum, Geneva.
- (⁶¹) Goldin, I.; Vogel, T., 2010. 'Global Governance and Systemic Risk in the 21st Century/ Lessons from the Financial Crisis.' *Global Policy* 1 (1): 4–15.
- (⁶²) IPCC, 2007. *Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge University Press, Cambridge.
- (⁶³) Lenton, T.M.; Held, H.; Kriegler, E.; Hall, J.W.; Lucht, W.; Rahmstorf, S.; Schellnhuber, H.-J., 2008. 'Tipping elements in the Earth's Climate System.' *PNAS* 105 (6): 1 786–1 793.

Reitur 7.1

- (^a) IPCC, 2007. *Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge University Press, Cambridge.
- (^b) Rahmstorf, S., 2007. 'A Semi-Empirical Approach to Projecting Future Sea-Level Rise.' *Science* 315: 368–370.
- (^c) Allison, I.; Bindoff, N.L.; Bindschadler, R.A.; Cox, P.M.; de Noblet, N.; England, M.H.; Francis, J.E.; Gruber, N.; Haywood, A.M.; Karoly, D.J.; Kaser, G.; Le Quéré, C.; Lenton, T.M.; Mann, M.E.; McNeil, B.I.; Pitman, A.J.; Rahmstorf, S.; Rignot, E.; Schellnhuber, H.J.; Schneider, S.H.; Sherwood, S.C.; Somerville, R.C.J.; Steffen, K.; Steig, E.J.; Visbeck, M.; Weaver, A.J., 2009. *The Copenhagen Diagnosis: Updating the World on the Latest Climate Science*. The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC), Sydney, Australia, 60 pp.
- (^d) Rahmstorf, S., 2010. *A new view on sea level rise. Has the IPCC underestimated the risk of sea level rise?* Nature Reports Climate Change, Commentary, Vol. 4, April 2010, doi:10.1038/climate.2010.29.
- (^e) CBD, 2009. *Scientific Synthesis of the Impacts of Ocean Acidification on Marine Biodiversity*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Technical Series No 46, 61 pages.
- (^f) University of Copenhagen, 2009. *International Scientific Congress Climate Change: Global Risks, Challenges & Decisions – Synthesis Report*, IARU (International Alliance of Research Universities), Copenhagen, 10–12 March 2009.

Kort 7.1

- (^g) Haberl, H.; Erb, K.-H.; Krausmann, F.; Gaube, V.; Bondeau, A.; Plutzer, C.; Gingrich, S.; Lucht, W.; Fischer-Kowalski, M., 2007. 'Quantifying and mapping the global human appropriation of net primary production in Earth's terrestrial ecosystem.' *PNAS* 104(31): 12 942–12 947. www.uni-klu.ac.at/socec/inhalt/1191.htm.

Mynd 7.1

- (^h) Sustainable Europe Research Institute (SERI), Global 2000, Friends of the Earth Europe, 2009. *Overconsumption? Our use of the world's natural resources*. <http://old.seri.at/documentupload/SERI%20PR/overconsumption--2009.pdf> (accessed 01.06.2010).
- (ⁱ) SERI Global Material Flow Database, 2010 edition. www.materialflows.net.

Tafla 7.1

- (ⁱ) WHO, 2009. *Global Health Risks. Mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. World Health Organization, Geneva.

Reitur 7.2

- (^k) EC, 2006. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament — Establishing an Environment Strategy for the Mediterranean. COM(2006) 0475 final.

Tafla 7.2

- (^l) UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division. 2010. *World Urbanization Prospects, the 2009 Revision: Highlights*. United Nations, New York.

Mynd 7.3

- (^m) IMF. World Economic Outlook Database: October 2008 Edition. International Monetary Fund, New York.

Mynd 7.4

- (ⁿ) Kharas, H., 2010. *The emerging middle-class in developing countries*. OECD Development Centre Working Paper No 285. OECD, Paris.

Mynd 7.5

- (^o) FAO, 2009. *State of food Security in the World 2009*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Reitur 7.3

- (^p) Rockstroem, J.; Steffen, W.; Noone, K.; Persson, Å.; Chapin III, F.S.; Lambin, E.F.; Lenton, T.M.; Scheffer, M.; Folke, C.; Schellnhuber, H.J.; Nykvist, B.; de Wit, C.A.; Hughes, T.; van der Leeuw, S.; Rodhe, H.; Sörlin, S.; Snyder, P.K.; Costanza, R.; Svedin, U.; Falkenmark, M.; Karlberg, L.; Corell, R.W.; Fabry, V.J.; Hansen, J.; Walker, B.; Liverman, D.; Richardson, K.; Crutzen P.; Foley, J.A., 2009. 'A Safe Operating Space for Humanity.' *Nature* 461: 472–475 (24.09.2009).
- (^q) Molden, D., 2009. Planetary boundaries: The devil is in the detail. Commentary. *Nature Reports* 'Climate Change. The news behind the science. The science behind the news'. October 2009: 116–117.
- (^r) Brewer, P., 2009. Planetary boundaries: Consider all consequences. Commentary. *Nature Reports* 'Climate Change. The news behind the science. The science behind the news'. October 2009: 117–118.
- (^s) Samper, C., 2009. Planetary boundaries: Rethinking biodiversity. Commentary. *Nature Reports* 'Climate Change. The news behind the science. The science behind the news'. October 2009: 118–119.
- (^t) Schlesinger, W.H., 2009. Thresholds risk prolonged degradation. Commentary. *Nature Reports* 'Climate Change. The news behind the science. The science behind the news'. October 2009: 112–113.
- (^u) Allen, M., 2009. Planetary boundaries: Tangible targets are critical. Commentary. *Nature Reports* 'Climate Change. The news behind the science. The science behind the news'. October 2009: 114–115.

Reitur 7.4

- (^v) Allison, I.; Bindoff, N.L.; Bindschadler, R.A.; Cox, P.M.; de Noblet, N.; England, M.H.; Francis, J.E.; Gruber, N.; Haywood, A.M.; Karoly, D.J.; Kaser, G.; Le Quéré, C.; Lenton, T.M.; Mann, M.E.; McNeil, B.I.; Pitman, A.J.; Rahmstorf, S.; Rignot, E.; Schellnhuber, H.J.; Schneider, S.H.; Sherwood, S.C.; Somerville, R.C.J.; Steffen, K.; Steig, E.J.; Visbeck, M.; Weaver, A.J., 2009. *The Copenhagen Diagnosis: Updating the World on the Latest Climate Science*. The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC), Sydney, Australia, 60 pp.

- (^w) UNEP, 2009. *Climate change science compendium*. United Nations Environment Programme, Nairobi.

Kort 7.2

- (^x) University of Copenhagen, 2009. *International Scientific Congress Climate Change: Global Risks, Challenges & Decisions — Synthesis Report*, IARU (International Alliance of Research Universities), Copenhagen, 10–12 March 2009.

Mynd 7.6

- (^y) Netherlands Environment Assessment Agency (PBL), 2009. *News in Climate Science and Exploring Boundaries*. PBL publication number 500114013. Bilthoven, the Netherlands.
- (^z) Lenton, T.; Held, H.; Kriegler, E.; Hall, J.; Lucht, W.; Rahmstorf, S.; Schellnhuber, H.-J., 2008. 'Tipping elements in the Earth's Climate System.' *PNAS* 105 (6): 1 786–1 793.

8. kafli

- (¹) EEA, 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*. Environmental assessment report No 2. European Environment Agency, Copenhagen.
- (²) EEA, 2005. *The European environment — State and outlook 2005*. State of the environment report. European Environment Agency, Copenhagen.
- (³) Goldin, I.; Vogel, T., 2010. 'Global Governance and Systemic Risk in the 21st Century/ Lessons from the Financial Crisis.' *Global Policy* 1 (1): 4–15.
- (⁴) WEF, 2010. *Global Risks 2010 — A Global Risk Network Report*. A World Economic Forum Report in collaboration with Citi, Marsh & McLennan Companies (MMC), Swiss Re, Wharton School Risk Center, Zurich Financial Services.
- (⁵) FEASTA, 2010. *Tipping Point: Near-Term Systemic Implications of a Peak in Global Oil Production — An Outline Review*. The Foundation for the Economics of Sustainability, Ireland.

- (⁶) Pettifor, A., 2003. *The Real World Economic Outlook: The Legacy of Globalization — Debt and Deflation*. New Economics Foundation. New York, Palgrave Macmillan.
- (⁷) The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), 2009. *TEEB for Policy Makers — Summary: Responding to the Value of Nature 2009*.
- (⁸) GHK, CE and IEEP, 2007. *Links between the environment, economy and jobs*. A report to DGENV of the European Commission. GHK, Cambridge Econometrics and Institute of European Environmental Policy.
- (⁹) EC, 2009. Sustainable development in the European Union. 2009 monitoring report of the EU sustainable development strategy. Eurostat, Luxembourg.
- (¹⁰) OECD, 2010. *Interim Report of the Green Growth Strategy: Implementing our commitment for a sustainable future. Meeting of the OECD Council at Ministerial Level 27–28 May 2010*. Document C/MIN(2010)5. www.oecd.org/document/3/0,3343,en_2649_37465_45196035_1_1_1_1,00.html.
- (¹¹) EEA, 2006. *Air quality and ancillary benefits of climate change policies*. EEA Technical report No 4/2006.
- (¹²) EC, 2006. Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) No 793/93 and Commission Regulation (EC) No 1488/94 as well as Council Directive 76/769/EEC and Commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC and 2000/21/EC.
- (¹³) EC, 2003. Directive 2003/108/EC of the European Parliament and of the Council of 8 December 2003 amending Directive 2002/96/EC on waste electrical and electronic equipment (WEEE).
- (¹⁴) EC, 2002. Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.
- (¹⁵) EC, 2010. Communication from the Commission. EUROPE 2020 — A European strategy for smart, sustainable and inclusive growth. COM(2010) 2020.

- (16) EEA, 2001. *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896–2000*. Environmental issue report No 22. European Environment Agency, Copenhagen.
- (17) Stern, N., 2006. *Stern Review on the Economics of Climate Change*. HM Treasury, London.
- (18) IPCC, 2007. *Climate change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)*. Cambridge University Press, Cambridge.
- (19) Netherlands Environment Assessment Agency (PBL), The Stockholm Resilience Centre, 2009. *Getting into the right lane*. PBL publication number 500150001. Bilthoven, the Netherlands.
- (20) EEA, 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*. Environmental assessment report No 2. European Environment Agency, Copenhagen.
- (21) London Group on Environmental Accounting — <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/londongroup>.
- (22) UN Committee of Experts on Environmental Economic Accounting — <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/ceea/default.asp>.
- (23) European Strategy for Environmental Accounting — http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental_accounts/introduction.
- (24) EC, 1998. Communication from the Commission to the European Council, Partnership for integration, A strategy for Integrating Environment into EU Policies, Cardiff, June 1998. COM(98) 0333 final.
- (25) OECD, 2010. *Interim report of the green growth strategy: implementing our commitment for a sustainable future*. Note by the Secretary General. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris.
- (26) EEA, 2001. *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896–2000*. Environmental issue report No 22. European Environment Agency, Copenhagen.
- (27) EC, 2004. Directive 2004/35/CE of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 on environmental liability with regard to the prevention and remedying of environmental damage.
- (28) Andersen, M.S.; Barker, T.; Christie, E.; Ekins, P.; Gerald, J.F.; Jilkova, J.; Junankar, S.; Landesmann, M.; Pollitt, H.; Salmons, R.; Scott, S.; Speck, S. (eds.), 2007. *Competitiveness Effects of Environmental Tax Reforms (COMETR)*. Final report to the European Commission. National Environmental Research Institute, University of Aarhus. 543 pp. www.dmu.dk/Pub/COMETR_Final_Report.pdf.
- (29) Bassi, S.; ten Brink, P.; Pallemmaerts, M.; von Homeyer, I., 2009. *Feasibility of Implementing a Radical ETR and its Acceptance*. Final Report (Task C) of the 'Study on tax reform in Europe over the next decades: implementation for the environment, for eco-innovation and for household distribution.
- (30) Blobel, D.; Pollitt, H.; Drosdowski, T.; Lutz, C.; Wolter, I., 2009. *Distributional Implications: Literature review, Modelling results of ETR — EU-27 and Modelling results of ETR — Germany*. Final Report (Task B) of the 'Study on tax reform in Europe over the next decades: implementation for the environment, for eco-innovation and for household distribution.'
- (31) GFC, 2009. *The Case for Green Fiscal Reform*. Final Report of the UK Green Fiscal Commission, London.
- (32) Gehr, U.; Lutz, C.; Salmons, R., 2009. *Eco-Innovation: Literature review on eco-innovation and ETR and Modelling of ETR with GINFORS*. Final Report (Task A) of the 'Study on tax reform in Europe over the next decades: implementation for the environment, for eco-innovation and for household distribution.'
- (33) Ekins, P.; Speck, S. (eds) (in press). *Environmental Tax Reform: A Policy for Green Growth*. Oxford University Press.
- (34) Eurostat, 2010. *Taxation trends in the European Union — Data for the EU Member States, Iceland and Norway (2010 Edition)*.
- (35) Common International Classification of Ecosystem Services (CICES). www.cices.eu.

- (³⁶) EEA, 2010. Eye on Earth. www.eea.europa.eu/data-and-maps/explore-interactive-maps/eye-on-earth. European Environment Agency, Copenhagen.
- (³⁷) EEA, 2010. Bend the trend. www.eea.europa.eu/cop15/bend-the-trend/movement. European Environment Agency, Copenhagen.
- (³⁸) EEA, 2010. Environmental Atlas. www.eea.europa.eu/cop15/bend-the-trend/environmental-atlas-of-europe-movie. European Environment Agency, Copenhagen.
- (³⁹) Ecorys SCS, 2009. *Study of the competitiveness of the EU eco-industry for DGENTR of the European Commission*.
- (⁴⁰) Elkington, J.; Litovsky A., 2010. *The Biosphere Economy: Natural limits can spur creativity, innovation and growth*. London: Volans Ventures Ltd. www.volans.com/wp-content/uploads/2010/03/The-Biosphere-Economy1.pdf.
- (⁴¹) EEA, 2009. *Looking back on looking forward: a review of evaluative scenario literature*. EEA Technical report No 3/2009. European Environment Agency, Copenhagen.

Reitur 8.1

- (^a) Shiva, V., 2008. *Soil Not Oil: Climate Change, Peak Oil and Food Insecurity*. Zed Books Ltd, London, the United Kingdom.
- (^b) Cooper, T.; Hart, K.; Baldock, D., 2009. *The provision of public goods through agriculture in the European Union*. Report prepared for DG Agriculture and Rural Development, Contract no. 30-CE-0233091/00-28. Institute for European Environmental Policy, London.

European Environment Agency

**Umhverfismál Evrópu – Ástand og horfur 2010:
Samantekt**

2010 — 222 pp. — 14.8 x 21 cm

ISBN 978-92-9213-131-9

doi:10.2800/51529

HOW TO OBTAIN EU PUBLICATIONS

Free publications:

- via EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>);
- at the European Union's representations or delegations. You can obtain their contact details on the Internet (<http://ec.europa.eu>) or by sending a fax to +352 2929-42758.

Priced publications:

- via EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>).

Priced subscriptions (e.g. annual series of the Official Journal of the European Union and reports of cases before the Court of Justice of the European Union):

- via one of the sales agents of the Publications Office of the European Union (http://publications.europa.eu/others/agents/index_en.htm).

TH-31-10-694-IS-C
doi:10.2800/51529



Publications Office

European Environment Agency
Kongens Nytorv 6
1050 Copenhagen K
Denmark

Tel.: +45 33 36 71 00
Fax: +45 33 36 71 99

Web: www.eea.europa.eu
Enquiries: www.eea.europa.eu/enquiries



Umhverfisstofnun Evrópu

