

MILJØSTATUS I EUROPA 2010

SYNTESE

Det europeiske miljøbyrå



SCOTLAND 2010



MILJØSTATUS I EUROPA 2010

SYNTESE

Cover design: EEA/Rosendahls-Schultz Grafisk
Layout: Det europeiske miljøbyrå

Juridisk meddelelse

Innholdet i denne publikasjonen gjenspeiler ikke nødvendigvis den offisielle holdningen til Europakommisjonen eller andre av Den europeiske unions institusjoner. Verken Det europeiske miljøbyrå eller personer eller selskaper som handler på Byråets vegne, er ansvarlig for eventuell bruk av informasjonen i denne rapporten.

Opphavsrett

© Det europeiske miljøbyrå, København, 2010

Citation

EEA, 2010. *Miljøstatus i Europa 2010: Syntese*. Det europeiske miljøbyrå, København.

Med mindre annet er angitt, er gjengivelse tillatt med kildeangivelse. Informasjon om Den europeiske union er tilgjengelig på internett via Europa-serveren (www.europa.eu).

Luxembourg: Den europeiske unionens publikasjonskontor, 2010

ISBN 978-92-9213-135-7
doi:10.2800/52504

Miljøvennlig framstilt

Denne publikasjonen er trykt i samsvar med høye miljøstandarder.

Trykt av Rosendahls-Schultz Grafisk

- Miljøstyringssertifikat: ISO 14001
- IQNet — The International Certification Network DS/EN ISO 14001:2004
- Kvalitetssertifikat: ISO 9001: 2000
- EMAS-registrert reg.nr. DK — 000235
- Miljømerket med det offisielle nordiske miljømerket Svanen, reg.nr. 541 176

Papir

90 g Reprint
Invercote Creato Matt — 350 gsm.

Trykt i Danmark



Det europeiske miljøbyrå
Kongens Nytorv 6
1050 København K
Danmark
Tlf.: +45 33 36 71 00
Faks: +45 33 36 71 99
Nettsted: www.eea.europa.eu
Henvendelser: www.eea.europa.eu/enquiries

MILJØSTATUS I EUROPA 2010

SYNTESE

Forfattere og takksigelser

EEA hovedforfattere

Jock Martin, Thomas Henrichs.

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

EEA bidragsytere

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

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, Gerald Vollmer, 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.

EEA produksjonsbistand

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

Takksigelser og referanser

- Bidrag fra De europeiske emnesentra (ETC) – ETC Luftforurensning og klimaendringer, ETC Biologisk mangfold, ETC Arealbruk og arealinformasjon, ETC Bærekraftig forbruk og produksjon, ETC Vann;
- Tilbakemeldinger fra og diskusjon med kolleger DG Environment, Joint Research Centre, and Eurostat;
- Tilbakemeldinger fra Eionet – Nasjonale fokuseringsområder fra Det europeiske miljøbyråets 32 medlemsland og 6 samarbeidsland;
- Tilbakemeldinger fra Det europeiske miljøbyråets vitenskapelige komité;
- Tilbakemeldinger og veiledning fra Det europeiske miljøbyråets ledelse;
- Tilbakemeldinger fra Det europeiske miljøbyråets personale;
- Redaksjonell bistand ved Bart Ullstein og Peter Saunders.
- Norsk oversettelse: Klima- og forurensningsdirektoratet

Innholdsfortegnelse

Hovedbudskap for 2010, 10 punkter	9
1 Miljøets tilstand i Europa	13
• Europa er svært avhengig av naturkapital og økosystemer i inn- og utland	13
• Tilgang til pålitelig og oppdatert informasjon om miljøet utgjør grunnlag for handling	13
• Miljøets tilstand i Europa viser betydelig framgang, men det gjenstår fortsatt utfordringer	15
• Sammenhenger mellom miljøproblemer peker mot miljømessige systemrisikoer	17
• Å se på miljøets tilstand og framtidige utfordringer fra forskjellige perspektiver	22
2 Klimaendringer	25
• Klimaendringer vil kunne føre til katastrofale virkninger om de ikke holdes i sjakk	25
• Europas ambisjon er å begrense den globale middeltemperaturstigning til under 2 °C.....	27
• EU har redusert sine klimagassutslipp og vil oppfylle sine forpliktelser i henhold til Kyoto-protokollen.....	28
• Et nærmere blikk på sentrale bransjeviser klimagassutslipp viser blandete tendenser	31
• Med blikket rettet mot 2020 og videre: EU gjør framskritt	35
• Virkninger av og sårbarhet for klimaendringer varierer i forskjellige områder, sektorer og lokalsamfunn	38
• Beregninger viser at klimaendringer vil ha store virkninger på økosystemer, vannressurser og menneskelig helse	40
• Det haster med spesialiserte tilpasningstiltak for å bygge motstandsdyktighet mot klimaendringer	42
• Respons på klimaendringer påvirker også andre miljøutfordringer	44
3 Natur og biologisk mangfold	47
• Tap av biologisk mangfold forringer naturkapital og økosystemtjenester	47
• Europas ambisjon er å stanse tap av biologisk mangfold og å opprettholde økosystemtjenester	49
• Biomangfoldet er fortsatt i nedgang	50
• Endringer i arealbruk er pådriver for tap av biologisk mangfold og forringelse av jordfunksjoner	54
• Skog blir tungt utnyttet: andelen gammelskog er kritisk lav	55
• Kulturlandskap er i tilbakegang, men forvaltningen intensiveres: artsrike naturarbeidområder er i nedgang	58
• Terrestriske økosystemer og ferskvannøkosystemer belastes fortsatt, til tross for redusert forurensning	60
• Det marine miljø er sterkt påvirket av forurensning og overfiske	64
• Å opprettholde biologisk mangfold, også på globalt nivå, er avgjørende for mennesker.....	66
4 Naturressurser og avfall	69
• Den samlede påvirkningen av Europas ressursforbruk på miljøet blir stadig større.....	69
• Europas ambisjon er å frakople økonomisk vekst fra nedbryting av miljøet	70
• Avfallshåndtering skifter fra deponering til gjenvinning og forebygging.....	71
• Livsløpstenking i avfallshåndtering bidrar til å redusere virkninger på miljø og ressursbruk	75
• Å redusere ressursbruk i Europa reduserer miljøbelastninger også globalt	80
• Forvaltning av etterspørsel etter vann avgjørende for bærekraftig bruk av vannressurser	81
• Forbruksmønstre er sentrale pådrivere for ressursbruk og avfallsgenerering	85
• Handel tilrettelegger for europeisk ressursimport og forflytter noen av miljøbelastningene utenlands	87
• Forvaltning av naturressurser er knyttet til andre miljømessige og sosioøkonomiske faktorer	89

5 Miljø, helse og livskvalitet 91

- Miljø, helse, forventet levealder og sosial ulikhet må ses i sammenheng 91
- Europas ambisjoner er å sikre et miljø som ikke fremkaller skadelige virkninger på helse 93
- For noen forurensende stoffer er luftkvaliteten blitt forbedret, men fortsatt gjenstår store trusler mot folks helse 96
- Trafikk er en vanlig kilde til en rekke skadevirkninger på helse, særlig i urbane strøk..... 99
- Bedre rensing av avløpsvann har ført til økt vannkvalitet, men supplerende tiltak kan bli nødvendige for framtida 101
- Kjemiske plantevernmidler i miljøet: muligheter for utilsiktede virkninger på dyreliv og mennesker 104
- Nye kjemikalieforskrifter kan hjelpe, men kombinasjonseffekter av kjemikalier forblir et problem 105
- Klimaendringer og helse er en økende utfordring for Europa..... 107
- Naturmiljøer yter mangfoldige gevinster for helse og velferd, særlig i tettbefolkede områder 108
- Et bredere perspektiv trengs for å ta opp sammenhenger mellom økosystemer og helse samt relaterte utfordringer 110

6 Sammenhenger mellom miljøutfordringer 113

- Sammenhenger mellom miljøutfordringer peker mot økende kompleksitet 113
- Arealbruksmønstre reflekterer vekselvirkninger i hvordan vi bruker naturkapital og økosystemtjenester..... 117
- Jord er en livsviktig ressurs som forringes av mange belastninger 120
- Bærekraftig vannforvaltning forutsetter å finne en balanse mellom forskjellige typer bruk 121
- Å (ikke) holde vårt økologiske fotavtrykk innenfor visse grenser 125
- Hvordan og hvor vi bruker naturkapital og økosystemtjenester er av betydning..... 127

7 Miljøutfordringer i en global sammenheng..... 129

- Miljøutfordringer i Europa og i resten av verden henger sammen med hverandre 129
- Sammenhenger mellom miljøutfordringer er særlig tydelige i Europas nabolag 134
- Miljøutfordringer er tett knyttet til globale pådrivere for endring 136
- Miljøutfordringer kan føre til økt risiko for mat-, energi- og vannsikkerhet på globalt nivå 142
- Globale utviklingstrekk kan øke Europas sårbarhet for systemiske risikoer 145

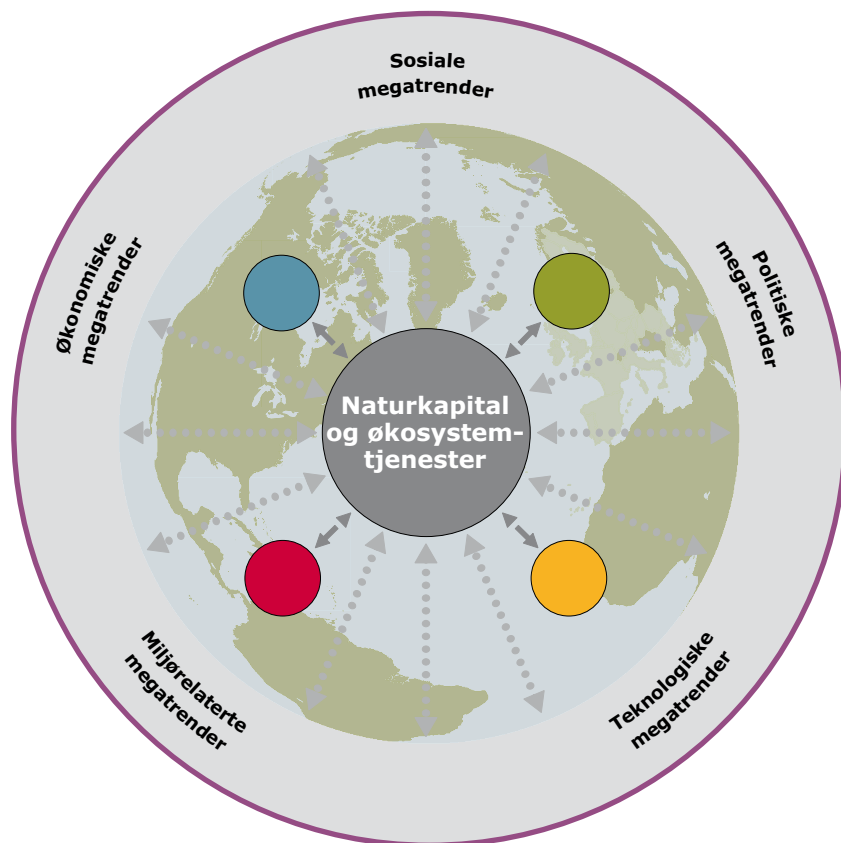
8 Fremtidig miljøpolitikk: noen refleksjoner..... 151

- Endringer i hittil ukjent omfang, innbyrdes forbundne risikoer og økt sårbarhet byr på nye utfordringer 151
- Implementering og styrking av miljøvern gir mangfoldige gevinster..... 154
- Målrettet forvaltning av naturkapital og økosystemtjenester skaper økt sosial og økonomisk motstandsdyktighet 158
- Flere integrerte tiltak på tvers av forskjellige politiske felt kan bidra til en grønnere økonomi 162
- Å stimulere til en grunnleggende overgang til en grønnere økonomi i Europa 165





Liste over forkortelser..... 170

Sluttnoter 172

Bibliografi 182



Miljøpolitisk prioriterte områder

-  Klimaendringer
-  Natur og biologisk mangfold
-  Naturressurser og avfall
-  Miljø, helse og livskvalitet

Hovedbudskap for 2010, 10 punkter

Miljøpolitikken i EU og hos nabolandene har ført til **betydelige forbedringer** i naturen vår. Imidlertid gjenstår **store miljøutfordringer**, og disse vil ha alvorlige konsekvenser for Europa dersom vi ikke gjør noe for å takle dem.

Nytt for 2010-rapporten er en forbedret forståelse av hvordan forskjellige miljøutfordringer og globale megatrender henger sammen og påvirker hverandre. Slik har vi kunnet foreta en mer dyptgående analyse av de menneskeskapte systemiske risikoene og endringene som setter hele økosystemer i fare, og vi har vunnet innsikt i svakheter ved styre og ledelse.

Framtidsutsiktene for Europas miljø er blandet, men vi har metoder for å gjøre miljøet mer motstandsdyktig mot framtidige trusler. Disse inkluderer miljøinformasjonsteknologier, nye metoder for å føre naturressursregnskap, og en fornyet innsatsvilje mot etablerte prinsipper som føre-var og forebygging, rydde opp ved kilden og forurensere-betaler. Disse overordnede funnene støttes av **10 hovedbudskap**:

- **Den vedvarende utarming av Europas naturkapital og økosystemtjenester** vil til slutt undergrave Europas økonomi og bryte ned den sosiale bindekraften. De fleste negative endringene kommer som følge av den økte bruken av naturressursene for å dekke produksjons- og forbruksmønstrene våre. Slik lager vi et betydelig økologisk fotavtrykk, både i Europa og i resten av verden.
- **Klimaendringer** – EU har redusert klimagassutslippene sine og er i rute i henhold til sine forpliktelser i Kyoto-protokollen. Globale og europeiske utslippsreduksjoner er imidlertid langt fra tilstrekkelige til å holde gjennomsnittlige temperaturstigninger verden over på under 2 °C. Større innsats må til for å dempe og begrense virkningene av klimaendringene, og vi må få på plass tiltak for å øke Europas motstandsdyktighet.

- **Natur og biologisk mangfold** – Europa har etablert et bredt nettverk av verneområder og verneprogrammer for å stoppe tapet av truede arter. Imidlertid innebærer utbredte arealendringer, forringelse av økosystemer og tap av naturkapital at EU ikke vil nå sitt mål om å stanse tap av biologisk mangfold innen 2010. For å bedre situasjonen må vi prioritere biologisk mangfold og økosystemer i utformingen av politikk på alle nivåer, særlig i sammenheng med landbruk, fiskeri, regional utvikling og arealplanlegging.
- **Naturressurser og avfall** – Miljørelatert regelverk og økoinnovasjon har ført til økt ressurseffektivitet. Europa har på noen områder klart å frakople den økonomiske veksten fra økningen i ressursbruk, utslipp og generering av avfall. En fullstendig frakopling forblir imidlertid en utfordring, særlig for husholdninger. Mye tyder på at det er rom for både å forbedre produksjonsprosessene ytterligere og å endre forbruksmønstrene våre for å redusere belastningen på miljøet.
- **Miljø, helse og livskvalitet** – Vann- og luftforurensningen er blitt redusert, men vi har ikke klart å oppnå god økologisk kvalitet i alle vannmasser, og vi har heller ikke klart å sørge for god luftkvalitet i alle byer og tettsteder. Utbredt eksponering for mange forurensende stoffer og kjemikalier, i tillegg til bekymringer om langsiktig fare for menneskelig helse, tyder på at vi trenger mer langsiktige forebyggingsprogrammer mot forurensning og bruk av føre-var-prinsippet.
- Sammenhenger mellom miljøtilstand i Europa og diverse globale **megatrender** tyder på flere og større systemiske risikoer. Mange påvirkninger henger sammen, påvirker hverandre gjensidig og vil utvikle seg over tiår heller enn år. Disse trendene og sammenhengene, mange av dem utenfor Europas direkte innflytelse, vil ha betydelige konsekvenser og kan true en bærekraftig utvikling av Europas økonomi og samfunn. Bedre kunnskap om sammenhengene og usikkerheten knyttet til disse vil være avgjørende.
- **En målrettet forvaltning av naturkapital og økosystemtjenester** er en forutsetning for å hankses med miljøbelastningen fra flere sektorer. Arealplanlegging, ressursregnskap og koordinering

mellom sektorvise politiske retningslinjer implementert på alle nivåer, kan bidra til bedre balanse mellom behovet for å bevare naturkapital og å bruke den for å holde økonomien i gang. En mer integrert tilnærming vil også kunne bidra til et rammeverk for å måle framgang og underbygge sammenhengende analyse på tvers av mange forskjellige politiske mål.

- **Vi kan oppnå økt ressurseffektivitet og ressursikkerhet** ved å se på hele livsløpet, for å registrere den fulle og hele miljøvirkningen av produkter og aktiviteter. Dette kan redusere Europas avhengighet av ressurser globalt og fremme innovasjon. Prissetting som tar hensyn til virkningene av naturressursbruk vil bli viktig for å styre næringslivs- og forbrukeratferd mot bedre ressurseffektivitet. Å gruppere sektorrelaterte politiske retningslinjer i henhold til sektorenes ressursbehov og miljøbelastninger vil tydeliggjøre sammenheng og konsekvens, føre til at felles utfordringer håndteres effektivt, maksimere økonomiske og sosiale gevinster og bidra til å unngå utilsiktede konsekvenser.
- **Vi vil fortsatt tjene på å implementere miljøpolitikk og styrke miljøforvaltningen.** Bedre gjennomføring av bransjevise eller sektorrettede og miljøpolitiske politiske tiltak vil bidra til å sikre at vedtatte mål blir nådd og levere reguleringsstabilitet til næringslivet. En bredere forpliktelse til miljøovervåking og oppdatert rapportering om forurensende stoffer og avfall, ved bruk av den beste tilgjengelige informasjon og økonomi, vil gjøre miljøforvaltningen mer effektiv. Dette inkluderer reduksjon av langsiktige utbedrings- og forebyggingskostnader ved at man handler tidlig.
- **Ved å bli en grønnere europeisk økonomi** vil vi sikre den langsiktige bærekraften av Europas miljø. Holdningsendringer vil være viktige. Sammen kan myndigheter, næringsliv og borgere delta i forvaltning av naturkapital og økosystemtjenester, skape nye måter å bruke ressursene effektivt på og utforme rettfærdige skattereformer. Gjennom utdanning og bruk av sosiale media kan folk flest engasjeres i å takle globale utfordringer som å holde middeltemperaturstigning på under 2 °C globalt.

Kimene til framtidige handlinger og tiltak finnes: oppgaven framover blir å få dem til å slå rot og vokse.



© iStockphoto

1 Miljøets tilstand i Europa

Europa er svært avhengig av naturkapital og økosystemer i inn- og utland

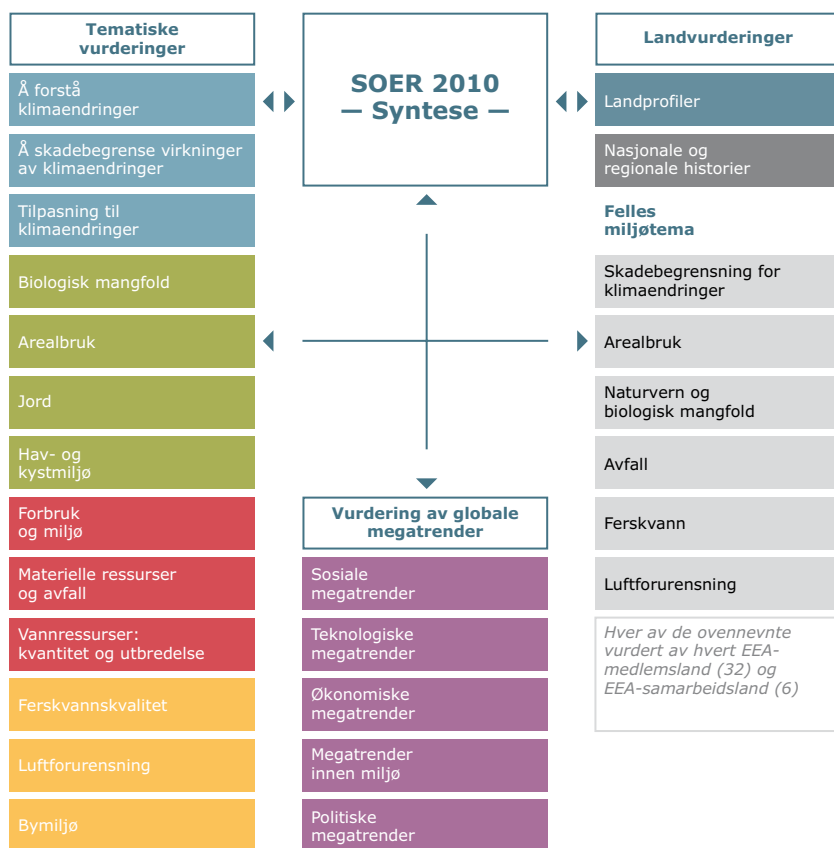
Det Europa som tas opp i denne rapporten huser rundt 600 millioner mennesker og dekker omtrent 5,85 millioner km². De største andelene av både befolkning og landområder befinner seg i Den europeiske union (EU) – rundt 4 millioner km² og nesten 500 millioner mennesker. Med et gjennomsnitt på 100 mennesker per km² er Europa ett av verdens mest tettbefolkede områder, og rundt 75 % av den totale befolkning bor i byer og tettsteder ⁽¹⁾ ⁽²⁾.

Europeerne er tungt avhengige av naturkapital og økosystemtjenester som ligger innenfor og utenfor Europas grenser. To grunnleggende spørsmål melder seg i denne sammenheng. Brukes naturkapital og økosystemtjenester i dag på en bærekraftig måte for å skaffe nødvendige goder som mat, vann, energi, materialer, så vel som for klima- og flomregulering? Er dagens miljøressurser, dvs. luft, vann, jord, skoger, biologisk mangfold, stabile nok til å kunne sikre friske befolkninger og sunne økonomier i framtida?

Tilgang til pålitelig og oppdatert informasjon om miljøet utgjør grunnlag for handling

For å besvare slike spørsmål, trenger både de som utformer miljøpolitikken, så vel som øvrige innbyggere og velgere, tilgjengelig, relevant, troverdig og legitim informasjon. I henhold til diverse spørreundersøkelser, ser folk som er opptatt av miljøets tilstand at det å levere mer informasjon om miljøutvikling og belastninger på miljøet, er en av de mest effektive måter å hankses med miljøproblemer på, sammen med bøter og streng rettsåndhevelse ⁽³⁾.

Det europeiske miljøbyråets (EEA) mål er å levere slik tidsriktig, målrettet, relevant og pålitelig informasjon om miljøet for å støtte bærekraftig utvikling og å bistå til å oppnå vesentlige og målbare forbedringer i Europas miljø ⁽⁴⁾. Et ytterligere krav er at EEA med

Figur 1.1 Miljøstatus i Europa 2010 (SOER 2010) (A)

Notabene: For tilleggsinformasjon, vennligst besøk www.eea.europa.eu/soer.

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA.

jevne mellomrom publiserer vurderinger av miljøets status i Europa. Denne rapporten er den fjerde i serien ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾.

I denne rapporten, *Miljøstatus i Europa 2010 (SOER 2010) (A)*, gis en vurdering av den mest oppdaterte informasjon og data fra de 32 medlemslandene i Det europeiske miljøbyrået og dets seks samarbeidsland i det vestlige Balkan. Rapporten tar også opp fire regionale havområder: Nordøst-Atlanteren, Østersjøen, Middelhavet og Svartehavet.

Som rapport på europeisk nivå, supplerer denne rapporten miljøstatusrapporter på nasjonalt nivå rundt omkring i Europa ^(B). Målet med rapporten er å gi analyser av og innsikt i tilstanden til, tendenser i og utsikter for miljøet i Europa, og i tillegg å gi en indikasjon om hvor det fins kunnskapshull og usikkerhet, for å bedre diskusjoner og beslutninger om avgjørende prinsipper og samfunnsspørsmål.

Miljøets tilstand i Europa viser betydelig framgang, men det gjenstår fortsatt utfordringer

I løpet av det siste tiåret har det vært mange oppmuntrende utviklinger når det gjelder miljøet: reduksjon av europeiske klimagassutslipp; økning av fornybare energikilder; noen luft- og vannforurensningsindikatorer viser vesentlig forbedring over store deler av Europa, selv om dette ikke ennå nødvendigvis har resultert i god luft- og vannkvalitet; og genereringen av materialbruk og avfall vokser nå ved saktere enn økonomien gjør.

På noen områder er ikke miljømålene nådd. Målet om å stanse tap av biologisk mangfold i Europa innen 2010, for eksempel, vil ikke nås, selv om store områder rundt om i Europa er blitt utpekt som verneområder etter EUs Habitat- og Fugle-direktiver ⁽⁸⁾ ⁽⁹⁾. I tillegg er det usannsynlig at det overordnede mål, å begrense klimaendringer til en temperaturstigning på mindre enn 2 °C globalt i løpet av dette århundret, nås – delvis på grunn av klimagassutslipp fra andre deler av verden.

En tabell over hovedtendenser og utviklinger i løpet av de siste 10 år, der EU-retningslinjer og målsettinger er blitt etablert, viser

Tabell 1.1 Hvilke land og områder tar denne rapporten opp?

Region	Underregioner	Undergruppe	Land
Medlemsland i Det europeiske miljøbyrået (EEA-32)	EU-27	EU-15	Østerrike, Belgia, Danmark, Finland, Frankrike, Tyskland, Hellas, Irland, Italia, Luxembourg, Nederland, Portugal, Spania, Sverige, Storbritannia
		EU-12	Bulgaria, Kypros, Tsjekkia, Estland, Ungarn, Latvia, Litauen, Malta, Polen, Romania, Slovakia, Slovenia
	Kandidatland til medlemskap i EU		Tyrkia
	Det europeiske frihandelsområdet EFTA-landene		Island, Liechtenstein, Norge, Sveits
Samarbeidsland til Det europeiske miljøbyrået (det vestlige Balkan)	Kandidatland til medlemskap i EU		Kroatia, Den tidligere jugoslaviske republikk Makedonia
	Potensielle kandidatland til medlemskap i EU		Albania, Bosnia-Hercegovina, Montenegro, Serbia

Notabene: EEA-38 = Medlemsland i Det europeiske miljøbyrået (EEA-32) + samarbeidsland til Det europeiske miljøbyrået (det vestlige Balkan).

Av praktiske grunner er grupperingene som her brukes, basert på etablerte politiske grupperinger (som per 2010) heller enn på miljørelaterte forhold. Det er følgelig variasjoner i miljøytelse innen gruppene og betydelige overlappinger dem imellom. Der mulig, er dette trukket fram i rapporten.

et blandet bilde. Bare noen få indikatorer er inkludert for å utheve nøkkeltendenser her; de mer detaljerte analyser som følger viser at i noen tilfeller, som for avfall og klimagassutslipp, er det betydelige forskjeller mellom bransjer og land.

Flere sentrale miljøproblemer vises ikke i denne oppsummerende oversikten, enten fordi de mangler eksplisitte målsettinger eller fordi det er for tidlig å måle framgang i forhold til målsettinger det nylig er blitt enighet om. Slike miljøproblemer inkluderer eksempelvis lyd, kjemikalier og skadelige stoffer, naturlige og teknologiske risikoen. De er imidlertid vurdert i påfølgende kapitler i denne rapporten, og resultatene fra analysene av disse spørsmål har bidratt til rapportens konklusjoner.

Samlet sett trer det fram et bilde av framgang når det gjelder klimamål. Dette bekrefter funnene i tidligere europeiske miljøstatusrapporter, nemlig at det har funnet sted betydelige forbedringer på mange områder, men at det fortsatt gjenstår et antall større utfordringer. Dette bildet reflekteres også i nyere utgaver av EU-kommisjonens "Årlig gjennomgang av miljøpolitikk" (*Annual Environment Policy Reviews*), der opp til to tredjedeler av de 30 valgte miljøindikatorer viser dårlig ytelse eller foruroligende tendens, mens de øvrige indikerer enten god ytelse eller i det minste blandet framgang i oppnåelsen av miljømål⁽¹⁰⁾ ⁽¹¹⁾.

Sammenhenger mellom miljøproblemer peker mot miljømessige systemrisikoen

Denne rapporten beskriver tilstanden til og tendenser i Europas miljø så vel som framtidsutsikter langs en rød tråd bestående av fire miljørelaterte problemområder: klimaendringer; natur og biologisk mangfold; naturressurser og avfall; og miljø, helse og livskvalitet. Disse fire problemområdene er blitt valgt som inngangspunkter ettersom de er prioriterte saker i de nåværende strategiske europeiske retningslinjer i EUs 6. miljøhandlingsprogram⁽¹⁾ ⁽¹²⁾ og EUs Bærekraftstrategi⁽¹³⁾, og derved bidrar til å skape en direkte sammenheng med det europeiske miljøpolitiske rammeverk.

Analysene peker mot det faktum at dagens forståelse og oppfatning av miljøutfordringer er i endring: de kan ikke lenger ses som

Tabell 1.2 Antydende og oppsummerende tabell over framgang i forhold til oppnåelse av miljømål eller målsettinger, og vesentlige trender blant relaterte tendenser i løpet av de siste 10 år (°)

Miljøproblem	EU-27 mål / målsetting – hvilken?	EU-27 – på rett spor?	EEA-38 – 10-års-tendens?
Klimaendringer			
Endring i global middeltemperatur	Å begrense stigning til under 2 °C globalt (°)	☒ (°)	(↘)
Klimagassutslipp	Å redusere klimagassutslipp med 20% innen 2020 (°)	☑ (°)	↘
Energieffektivitet	Å redusere primærenergiforbruk med 20% innen 2020, kontra "business-as-usual" (°)	☐ (°)	↗
Fornybare energikilder	Å øke forbruk av energi fra fornybare kilder med 20% innen 2020 (°)	☐ (°)	↗
Natur og biologisk mangfold			
Belastning på økosystemer (fra luftforurensning, eksempelvis eutrofiering)	Å ikke overskride kritiske mengder av eutrofierende stoffer (°)	☒	→
Fredningstilstand (vern av EUs viktigste habitater og arter)	Å oppnå fordelaktig fredningsstatus, organisere nettverket Natura 2000 (°)	☐ (°)	→
Tap av biologisk mangfold (terrestriske og marine arter & habitater)	Å reversere negative artsrikdom-tendenser (°) (°)	☒ (terrestriske) ☒ (marine)	(↘) (↘)
Jordforringelse (jorderosjon)	Å forhindre ytterligere jordforringelse og bevare jordas funksjoner (°)	☒ (°)	(↘)
Naturressurser og avfall			
Frakopling (frakopling av ressursbruk fra økonomisk vekst)	Å frakoppe ressursbruk fra økonomisk vekst (°)	☐	↗
Avfallsdannelse	Å vesentlig redusere produksjonen av avfall (°)	☒ (°)	(↘)
Avfallshåndtering (gjenvinning)	Flere gjenvinningsmål for forskjellige spesifikke typer avfall	☑	↗
Vannressurser (vannutnyttelse)	Å oppnå god kvantitativ tilstand på vannmasser (°)	☐ (°)	→

Tabell 1.2 Antydende og oppsummerende tabell over framgang i forhold til oppnåelse av miljømål eller målsettinger, og vesentlige trender blant relaterte tendenser i løpet av de siste 10 år (°) (forts.)

Miljøproblem	EU-27 mål / målsetting – hvilken?	EU-27 – på rett spor?	EEA-38 – 10-års-tendens?
Miljø og helse			
Vannkvalitet (økologisk og kjemisk tilstand)	Å oppnå god økologisk og kjemisk tilstand på vannmasser (°) (°)	☐ (°)	→
Vannforurensning (fra spesifikke forurensningskilder, og badevannskvalitet)	Å etterstrebe god badevannskvalitet, rensing av avløpsvann i byer og tettbygde områder (°) (°)	☑	↘
Grenseoverskridende luftforurensning (NO _x , NMVOC, SO ₂ , NH ₃ , primærpartikler)	Å begrense utslipp av syredannende, eutrofierende stoffer og stoffer som blir ozonforløpere (°)	☐	↘
Luftkvalitet i byer (svevestøv og ozon)	Å oppnå nivåer av luftkvalitet som ikke har negative helsevirkninger (°)	☒	→
Legend			
Positiv utvikling	Nøytral utvikling	Negativ utvikling	
↘ Nedadgående tendens	→ Stabil	(↘) Nedadgående tendens	
↗ Oppadgående tendens		(↗) Oppadgående tendens	
☑ EU på rett spor (noen land vil kanskje ikke nå målet)	☐ Blandet framgang (men samlet sett fortsatt et problem)	☒ EU ikke på sporet (noen land kan nå målet)	

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA (°).

enkelstående, ukompliserte og spesifikke saker. Utfordringene er heller i økende grad brede i spekter og komplekse, deler av et ved av sammenkoblede og gjensidig avhengige funksjoner som ytes av forskjellige systemer i naturen og i samfunnet. Dette innebærer ikke at miljøbekymringene som oppsto i det forrige århundret, som hvordan klimagassutslipp og tap av biologisk mangfold skulle kunne reduseres, ikke lenger er viktige. Snarere peker det mot en økt grad av kompleksitet i vår måte å forstå og reagere på miljøutfordringer på.

Rapporten forsøker fra forskjellige synspunkter å kaste lys over sentrale trekk ved de komplekse sammenhengene mellom forskjellige miljøproblemer. Det gjør den ved å gi en nærmere analyse av sammenhengene mellom miljøutfordringer, så vel som mellom miljø- og bransjetendenser og deres respektive politiske retningslinjer. For eksempel krever det å redusere takten på klimaendringer ikke bare reduksjon av klimagassutslipp fra kraftverk, men også reduksjon i mer diffuse utslipp fra transport og landbruk så vel som endringer i husholdningsforbruk.

Sett under ett, peker tendenser i Europa og globalt mot et antall systemiske miljørisikoer, som det potensielle tap av eller den potensielle skade på et helt system heller enn ett enkeltstående element, som kan bli forverret av de mange gjensidige avhengighetene dem imellom. Systemiske risikoer kan bli trigget av plutselige hendelser eller av forhold som bygger seg opp over tid, med virkninger som ofte blir omfattende og muligens katastrofale ⁽¹⁴⁾.

Et antall underliggende utviklinger i Europas miljø viser sentrale trekk ved systemisk risiko:

- mange av Europas miljøproblemer, som klimaendringer og tap av biologisk mangfold, er forbundet med hverandre og har en kompleks og ofte global karakter;
- de er nært knyttet til andre utfordringer, som ikke-bærekraftig ressursbruk, som spenner over alle sosiale og økonomiske sfærer og undergraver viktige økosystemtjenester;
- etter hvert som miljøutfordringer er blitt mer komplekse og dypere forbundet med andre samfunnsrelaterte bekymringer, har både usikkerhet og risiko knyttet til dem økt.

Tabell 1.3 Utvikling av miljøproblemer og miljøutfordringer

I søkelyset i	Klimaendringer	Natur og biologisk mangfold	Naturressurser og avfall	Miljø og helse
1970- / 1980-årene (til i dag)		Beskytte utvalgte arter og habitater	Forbedre avfallsbehandling for å ha kontroll med farlige stoffer i avfall; redusere virkninger fra avfallsdisponering og renovasjon; redusere virkninger fra fyllplasser og utslipp	Redusere utslipp av spesifikk forurensning i/ til luft, vann, jord; Forbedre behandling av avløpsvann
1990-årene (til i dag)	Redusere klimagassutslipp fra industri, transport og landbruk; øke andelen fornybar energi.	Etablere økologiske nettverk; styre invaderende arter; redusere trykk fra landbruk, skogbruk, fiskeri og transport.	Gjenvinne avfall; redusere avfallsdannelse gjennom forebyggende tilnærming.	Redusere utslipp av forurensning fra vanlige kilder (som transportrelatert lydforurensning og luftforurensning) i/til luft, vann, jord; forbedre regulering av kjemiske stoffer.
2000-årene (til i dag)	Etablere økonomi-omspennende tilnærming, besørge belønninger for god atferd og balansere motorer for forbruk; dele globale byrder mht. skadebegrensning og tilpasning.	Integrere økosystem-tjenester forbundet med klimaendringer, ressursbruk og helse; stå til regnskap for bruk av naturkapital (f.eks. vann, land, biologisk mangfold, jord) i beslutninger om sektorforvaltning.	Forbedre effektiviteten i ressursbruk (bruk av ressurser som materialer, mat, energi, vann) og forbruk til tross for økende etterspørsel, reduserte ressurser og konkurranse; renere produksjon.	Redusere folks kombinerte eksponering for farlig forurensning og andre stressfaktorer; bedre knytte sammen menneskelig helse og økosystemhelse.

Økende grad av kompleksitet

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA.

Rapporten framlegger ikke noen advarsler om umiddelbart forestående miljøsammenbrudd. Imidlertid noterer den at noen lokale og globale terskler er i ferd med å overskrides, og at negative miljøtendenser kan komme til å føre til dramatisk og ikke-reversibel skade på noen av de økosystemer og tjenester som vi tar for gitt. Med andre ord, den nåværende utilstrekkelige takt på framgang som er observert i løpet av de siste få tiår når det gjelder å takle miljøproblemer, kan i alvorlig grad undergrave vår evne til å hankses med potensielle framtidige negative virkninger.

Å se på miljøets tilstand og framtidige utfordringer fra forskjellige perspektiver

I de påfølgende kapitlene vurderes i større detalj hovedtendenser i de fire prioriterte miljøproblemområdene. Kapitler 2 til 5 gir en vurdering av tilstanden til, tendenser innen og utsikter for hvert av disse problemområdene.

I kapittel 6 reflekteres det over de mange direkte og indirekte sammenhengene mellom problemområdene fra et naturkapitalperspektiv og et økosystemtjenesteperspektiv, med fokusering på land, jord og vannressurser.

I kapittel 7 brukes andre briller, ved å se på resten av verden i lys av sentrale sosioøkonomiske og miljørelaterte megatrender som kan forventes å påvirke Europas miljø.

I det siste kapitlet, kapittel 8, reflekteres det over funnene i de foregående kapitlene og deres implikasjoner for framtidige miljøprioriteringer. Dette gjøres gjennom nok en serie med briller eller objektiv; med forvaltning av naturkapital og økosystemtjenester som linse eller innfallsvinkel, med grønn økonomi som innfallsvinkel, med styrkede integrerte retningslinjer som innfallsvinkel og med siste nytt innen informasjonssystemer som innfallsvinkel, og konkluderer at:

- bedre utførelse og ytterligere styrking av miljøvern gir mangfoldige fordeler;
- helhjertet og konsekvent forvaltning av naturkapital og økosystemtjenester øker motstandsdyktigheten;

- mer integrerte tiltak på tvers av politiske domener kan bidra til å gi positive miljøutslag som også gagnar den bredere samfunnsøkonomi;
- bærekraftig forvaltning av naturkapital fordrer en overgang til en grønnere, mer ressurseffektiv økonomi.



© iStockphoto

2 Klimaendringer

Klimaendringer vil kunne føre til katastrofale virkninger om de ikke holdes i sjakk

Selv om det globale klima har vært bemerkelsesverdig stabilt i de siste 10 000 år, og således har utgjort et bakteppe for menneskelig sivilisasjon, er det nå klare tegn på at klimaet er i endring ⁽¹⁾. Dette erkjennes viden om som en av de mest fremtredende utfordringer menneskeheten står overfor. Målinger av de globale atmosfæriske konsentrasjonene av klimagasser (GHG) ^(A) viser markante økninger siden førindustriell tid, med nivåer av karbondioksid (CO₂) som langt overskrider det naturlige nivå over de siste 650 000 år. Konsentrasjonen av atmosfærisk CO₂ har økt fra et førindustrielt nivå på rundt 280 ppm til mer enn 387 ppm i 2008 ⁽²⁾.

Økninger i klimagassutslipp skyldes i stor grad bruken av fossilt brensel, selv om avskoging, samt endringer i arealbruk og landbruk også bidrar i vesentlig, men mindre, grad. Som en følge av dette, hadde den globale middeltemperaturen i 2009 steget med mellom 0,7 og 0,8 °C siden førindustriell tid ⁽³⁾. FNs klimapanel (IPCC) konkluderte vitteleg med at global oppvarming siden midten av det 20. århundre mest sannsynlig er forårsaket av menneskelig aktivitet ^(B) ⁽⁴⁾.

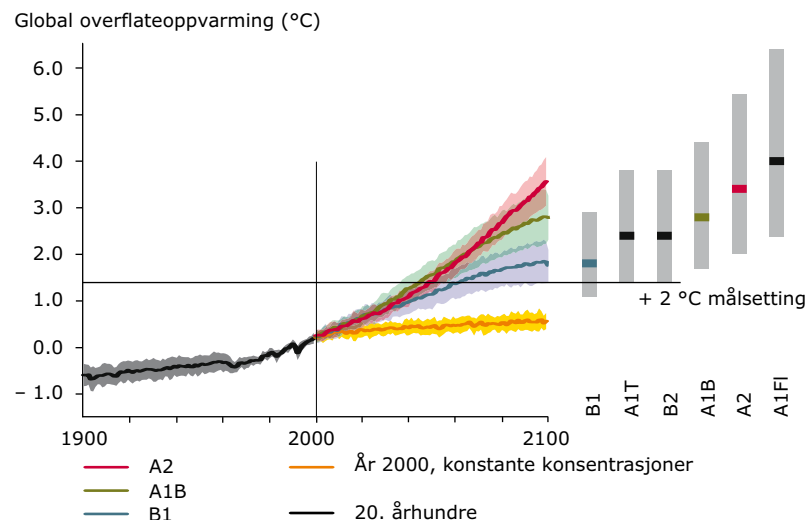
I tillegg antyder "i beste fall"-estimater basert på nåværende beregninger at globale middeltemperaturer kan komme til å stige med så mye som fra 1,8 til 4,0 °C – eller fra 1,1 til 6,4 °C hvis hele uvisshetsspekteret tas med i betraktning – i løpet av dette århundret hvis globale tiltak for å begrense klimagassutslipp viser seg å ikke lykkes ⁽⁴⁾. Nyere observasjoner gir grunn til å tro at takten på vekst i klimagassutslipp og mange klimautslag nærmer seg den øvre grense av IPCCs spekter av beregninger, heller enn de nedre ^(C) ⁽¹⁾ ⁽⁵⁾.

Endringer i klima og temperaturstigninger av slik størrelsesorden forbindes med et bredt spekter av potensielle virkninger. Allerede over de siste tre tiår har oppvarming hatt en merkbar virkning på globalt nivå, på observerte endringer i mange menneskelige og

naturlige systemer – inkludert endringer i nedbørsmønstre, stigning i globalt midlere havnivå, tilbakegang for isbreer og tilbakegang i utstrekningen av det arktiske isdekket. Videre har elveløp endret seg i mange tilfeller, særlig når det gjelder elver som tilføres smeltevann fra snø og bre ⁽⁶⁾.

Andre konsekvenser av klimaforhold i endring inkluderer stigning i globale midlere havtemperaturer, omfattende snø- og innlandsissmelting, økt flomrisiko i byer og tettbygde områder samt for økosystemer, havforsuring, og ekstreme klimahendelser,

Figur 2.1 Fortidig og beregnet fremtidig global temperaturrendring (i forhold til 1980-1999), basert på multi-modell gjennomsnitt for utvalgte klimascenarier fra FNs klimapanel (IPCC)



Notabene: Stolpene til høyre i figuren indikerer "i beste fall"-estimat (fast linje i hver stolpe) og den sannsynlige rekkevidde for alle seks IPCC markeringsscenarier ved 2090-2099 (i forhold til 1980-1999). Den horisontale svarte linjen er blitt lagt til av Det europeiske miljøbyrået (EEA) for å indikere målsettingen i konklusjonen til Rådet for Den europeiske union og i FNs klimakonvensjon, København-avtalen, om 2°C maksimum temperaturreisning over førindustriell middeltemperatur (1,4°C over 1990 på grunn av temperaturreisning på cirka 0,6°C fra den førindustrielle periode til 1990).

Kilde: FNs klimapanel (IPCC) ⁽⁹⁾.

inkludert hetebølger. Virkningene av klimaendringene forventes å bli merkbare i alle områder på kloden, og Europa er intet unntak. Om det ikke handles, kan klimaendringer forventes å forårsake betydelige skadevirkninger.

Med stigende globale temperaturer øker dessuten risikoen for å overskride grenser som kan trigge storskala, ikke-lineære endringer (se Kapittel 7).

Europas ambisjon er å begrense den globale middeltemperaturreisning til under 2 °C

Det internasjonalt anerkjente målet om å begrense global middeltemperaturreisning siden førindustriell tid til under 2 °C ⁽⁷⁾, gir føring til politiske diskusjoner om hvordan farlige inngrep i klimasystemet skal begrenses. Å nå dette målet vil kreve vesentlige reduksjoner i globale klimagassutslipp. Hvis man ser på den atmosfæriske CO₂-konsentrasjon alene, og anvender beregninger over global klimafølsomhet, kan dette overordnede målet oversettes til å begrense CO₂-konsentrasjoner i atmosfæren til rundt 350 til 400 ppm. Hvis alle klimagassutslipp inkluderes, er en grense på 445 til 490 ppm CO₂-ekvivalenter det som ofte siteres ⁽⁴⁾ ⁽⁸⁾.

Som antyd det ovenfor, er CO₂-konsentrasjonene i atmosfæren allerede nær denne grensa og øker for tiden med rundt 20 ppm per tiår ⁽²⁾. For å oppnå målet på under 2 °C, ville globale CO₂-utslipp måtte jevnes i det inneværende tiår og deretter reduseres vesentlig ⁽⁵⁾. I det lange løp vil det å nå dette målet sannsynligvis forde globale utslippskutt på rundt 50 % sammenlignet med 1990-nivåer innen 2050 ⁽⁴⁾. For de 27 EU-landene og andre industrialiserte land, innebærer dette utslippskutt på fra 25 til 40 % innen 2020 og på fra 80 til 95 % innen 2050 – hvis utviklingsland også vesentlig reduserer sine utslipp sammenholdt med deres respektive "business-as-usual" utslippsprogner.

Imidlertid gir heller ikke et "autovern" på 2 °C noen garanti for å unngå alle skadelige klimaendringsevirkninger og er gjenstand for usikkerhet. Klimakonvensjonskonferansen mellom partene fra Kyoto-protokollen som ble holdt ved FNs klimatoppmøte i København i 2009 noterte seg *København-avtalen*, som utber en vurdering av avtalens

gjennomføring innen 2015: "Dette ville omfatte å overveie å styrke det langsiktige mål (med) referanser til diverse forhold framlagt fra vitenskapelig hold, også i forhold til temperaturstigninger på 1,5 °C" (?).

EU har redusert sine klimagassutslipp og vil oppfylle sine forpliktelser i henhold til Kyoto-protokollen

Å oppnå målet om begrense globale temperaturstigninger til mindre enn 2 °C vil kreve en felles global innsats – inkludert ytterligere betydelige reduksjoner i klimagassutslipp i Europa. I 2008 var EU ansvarlig for mellom 11 og 12 % av de globale klimagassutslipp (9) – mens området huser 8 % av verdens befolkning. I henhold til gjeldende beregninger som tar befolkningsvekst og økonomisk utvikling verden over i betraktning, vil Europas prosentvise bidrag minske, mens utslipp fra framvoksende økonomier vil fortsette å øke (10).

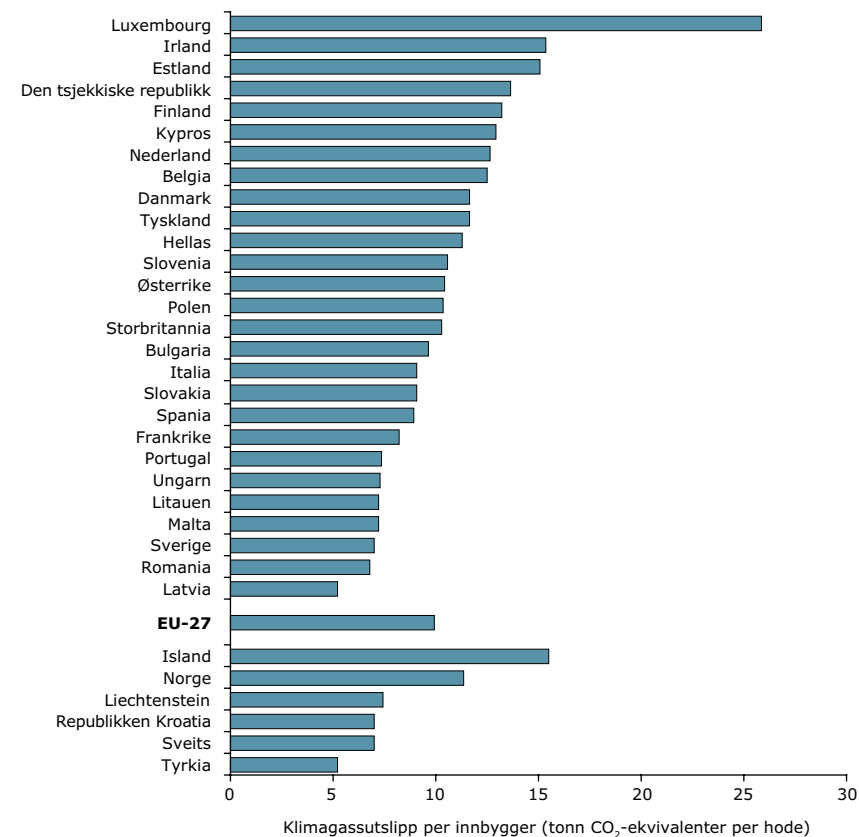
Årets klimagassutslipp i EU i 2008 tilsvarte rundt 10 tonn CO₂-ekvivalenter per person (11). Når det gjelder totale utslipp, kommer EU på tredjeplass, bak Kina og USA (12). Imidlertid indikerer tendensene i EUs klimagassutslipp sett i forhold til økonomisk utvikling – målt som brutto nasjonalprodukt (BNP) – en generell frakopling av utslipp fra økonomisk utvikling over tid. Mellom 1990 og 2007 minsket utslipp per BNP-enhet i de 27 EU-landene med mer enn en tredjedel (11).

Det må imidlertid bemerkes at disse utslippstallene bare viser det som slippes ut innenfor EU-området, og er beregnet i henhold til avtalte internasjonale retningslinjer etter FNs klimakonvensjon. Europas bidrag til globale utslipp ville bli større om europeisk import av varer og tjenester, med denne importens "innebygde karbon", tas med i betraktningen.

Gjeldende utslippsdata bekrefter at EU-15 landene er i rute med hensyn til å oppnå deres felles målsetting om utslippskutt på 8 % sammenlignet med basisår-nivåer – 1990 for de fleste land – i løpet av sin første forpliktelsesperiode i henhold til Kyoto-protokollen: årene 2008 til 2012. Reduksjoner i de 27 EU-landene som helhet har vært enda større enn i EU-15 landene, innenlandske klimagassutslipp minsket med omtrent 11 % mellom 1990 og 2008 (11).

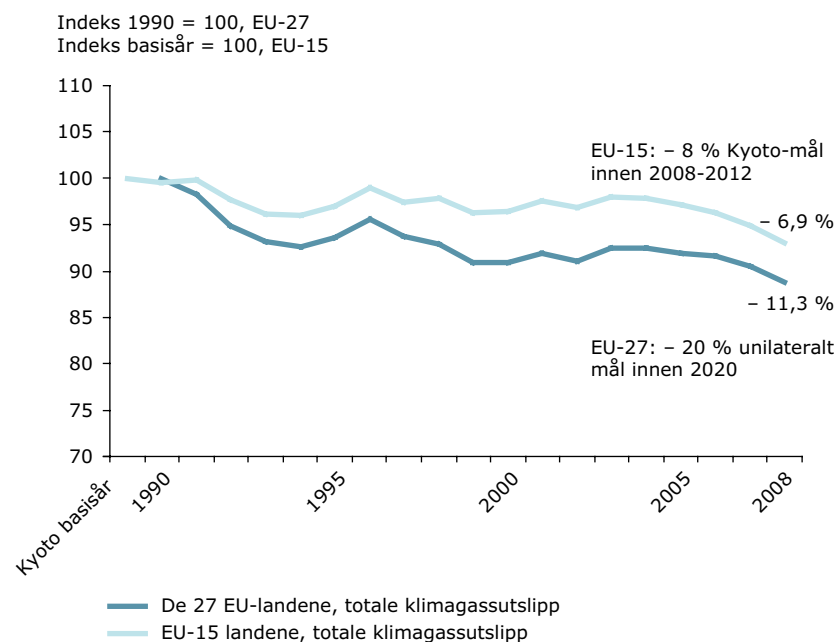
Det er verdt å merke seg at FNs klimakonvensjon og dens Kyoto-protokoll ikke dekker alle klimagasser. Mange av stoffene kontrollert etter Montreal-protokollen, som klorfluorkarboner (CFCer), er også kraftige klimagasser. Utfasingen av klimaendrende, ozonreducerende stoffer (ODS) etter Montreal-protokollen har bidratt indirekte til en betydelig reduksjon av klimagassutslipp: dette har redusert klimagassutslipp globalt med mer enn de reduksjoner som forventes gjennom overholdelse av bestemmelsene i Kyoto-protokollen innen slutten av 2012 (13).

Figur 2.2 Klimagassutslipp som tonn CO₂-ekvivalenter per person per land i 2008



Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA.

Figur 2.3 Innenlandske klimagassutslipp i EU-15 landene og de 27 EU-landene mellom 1990 og 2008 ⁽⁹⁾



Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA.

Et nærmere blikk på sentrale bransjevise klimagassutslipp viser blandete tendenser

De viktigste kildene til menneskeskapt klimagassutslipp globalt, er brenning av fossile brensel for elektrisitetsproduksjon, transport, industri og husholdninger – hvilket samlet står for omtrent to tredjedeler av totale utslipp globalt. Andre kilder inkluderer avskoging – som bidrar med omtrent en femtedel – landbruk, fyllplasser for avfall og bruken av industrielle fluorinerte gasser. I EU står energiforbruk – energi- og varmeproduksjon samt energiforbruk i industri, transport og husholdninger – samlet for nesten 80 % av klimagassutslippene ⁽⁹⁾.

Historiske tendenser innen klimagassutslipp i EU i løpet av de siste 20 årene er resultatet av to sett med motstridende faktorer ⁽¹¹⁾.

På den ene side, har utslipp blitt drevet *opp* av en serie med faktorer, som:

- økning i produksjon av elektrisitet og varme ved varmekraftverk, en økning som har funnet sted både i form av økt produksjon og andelsvis, i sammenligning med andre utslippskilder;
- økonomisk vekst i produksjonsindustri;
- økt etterspørsel etter transport av passasjerer og frakt;
- økende andel veitransport sammenlignet med andre transportformer;
- økende antall husholdninger;
- og demografiske endringer i løpet av de siste tiår.

På den annen side, har utslipp blitt drevet *ned* i den samme perioden av faktorer som:

- forbedringer i energieffektivitet, særlig hos industrielle sluttbrukere og hos energiindustrien;
- forbedringer i drivstoffeffektivitet i kjøretøyer;
- bedre avfallsforvaltning og forbedret gassgjenvinning fra fyllplasser (avfallsbransjen har oppnådd de høyeste andelsvise utslippskutt);
- reduksjon i utslipp fra landbruket (med mer enn 20 % siden 1990);
- et skifte fra kull til mindre forurensende brensler, særlig gass og biomasse, for produksjon av elektrisitet og varme;
- og delvis på grunn av økonomisk restrukturering i østlige medlemsland siden tidlig på 1990-tallet.

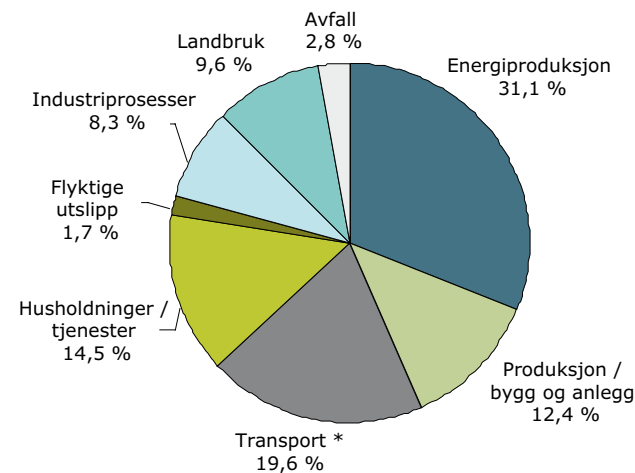
Utslippstendenser for EU mellom 1990 og 2008 ble dominert av de to største utslippslandene, Tyskland og Storbritannia, som til sammen var ansvarlige for mer enn halvparten av den totale reduksjonen av utslipp i EU. Betydelige reduksjoner ble også oppnådd av noen av EU-12 landene, som Bulgaria, Tsjekia, Polen og Romania. Denne samlede reduksjonen ble delvis utlignet av utslippsøkninger i Spania og, i mindre grad, Italia, Hellas og Portugal (⁹).

De samlede tendenser påvirkes av det faktum at utslipp fra større spesifikke forurensningskilder i mange tilfeller er blitt redusert, mens utslipp fra noen mobile og / eller spredte kilder, særlig transportrelaterte, på samme tid har vist betydelig økning.

Særlig transport forblir en problematisk utslippssektor. Klimagassutslipp fra transportsektoren økte med 24 % mellom 1990 og 2008 i EU-27 landene, og dette tallet inkluderer ikke utslipp fra internasjonal luftfart og skipstransport (⁹). Mens jernbanefrakt og innenlandsk vannveistransport opplevde en reduksjon i markedsandel, steg antall biler – bileierskapsnivåer – med 22 %, eller 52 millioner biler, i EU-27 landene mellom 1995 og 2006 (¹⁴).

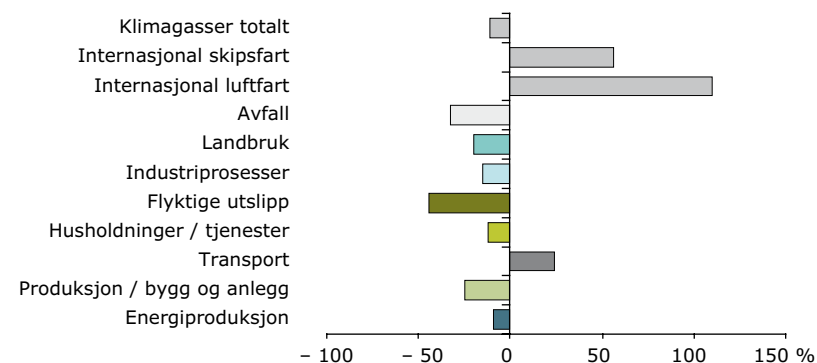
Figur 2.4 Klimagassutslipp fra de 27 EU-landene etter sektor i 2008, og endringer mellom 1990 og 2008

Totale klimagassutslipp etter bransje i EU-27 landene, 2008



* Inkluderer ikke internasjonal luftfart og internasjonal skipsfart (6% av totale klimagassutslipp)

Endring 1990–2008



Notabene: Utslipp fra internasjonal luftfart og internasjonal skipsfart, som ikke er dekket av Kyoto-protokollen, er ikke tatt med i figuren i toppen. Om nevnte utslipp skulle inkluderes, ville transportbransjens andel komme opp i rundt 24 % av de totale klimagassutslipp fra de 27 EU-landene i 2008.

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA.

Boks 2.1 Mot et ressurseffektivt transportsystem

Økningene i klimagassutslipp fra transportbransjen – så vel som flere andre miljøvirkninger av transport – fortsetter å være nært forbundet med økonomisk vekst.

Rapportering fra Det europeiske miljøbyråets (EEAs) årlige Transport- og Miljørapporteringsmekanisme (TERM) overvåker framgang og effektivitet i tiltakene for å integrere transport- og miljøstrategier. For 2009 trakk rapporten fram de følgende tendenser og funn:

- Fraktbefordring tenderer til å vokse litt raskere enn økonomien, med vei- og luftfrakt som står for de største økningene i de 27 EU-landene (henholdsvis 43 % og 35 % mellom 1997 og 2007). Av det totale befraktningsvolumet, minsket andelen til jernbane og innenlandsk vannveistransport i denne perioden.
- Persontransport fortsatte å vokse, men ved en lavere takt enn økonomien. Flyreiser innen EU forblir det raskest voksende området, med en økning på 48 % mellom 1997 og 2007. Bilreiser forble den dominerende transportform, og sto for 72 % av alle passasjerkilometre i de 27 EU-landene.
- Klimagassutslipp fra transport (ekskl. internasjonal luftfart og sjøtransport) økte med 28 % mellom 1990 og 2007 i landene som omfattes av Det europeiske miljøbyrået (med 24 % i de 27 EU-landene), og står nå for rundt 19 % av de totale utslipp.
- I EU er det bare Tyskland og Sverige som er i rute for å nå sine 2010-mål for bruk av biologisk brennstoff (se imidlertid også diskusjon relatert til bioenergiproduksjon i Kapittel 6).
- Til tross for reduksjoner i luftforurensende utslipp i den senere tid, var veitransport den største utslippskilde til nitrogenoksider og den nest største bidragsyter til forurensning i partikkelform, eller svevestøv, i 2007 (se også Kapittel 5).
- Trafikk på veiene forblir den langt største kilde til eksponering for støyen transport forårsaker. Antallet mennesker som eksponeres for skadelige støynivåer, særlig om natta, forventes å øke, med mindre effektive tiltak mot støy utvikles og gjennomføres fullt ut (se også Kapittel 5).

Rapporten konkluderer med at å ta opp miljøaspektene ved transportpolitikk faktisk fordrer en visjon om hvordan transportsystemet bør være innen midten av det 21. århundre. Prosessen med å etablere en ny felles transportpolitikk dreier seg i det vesentlige om å skape en slik visjon og så utforme politikk for å oppnå visjonens realisering.

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA ^(b).

Med blikket rettet mot 2020 og videre: EU gjør framskritt

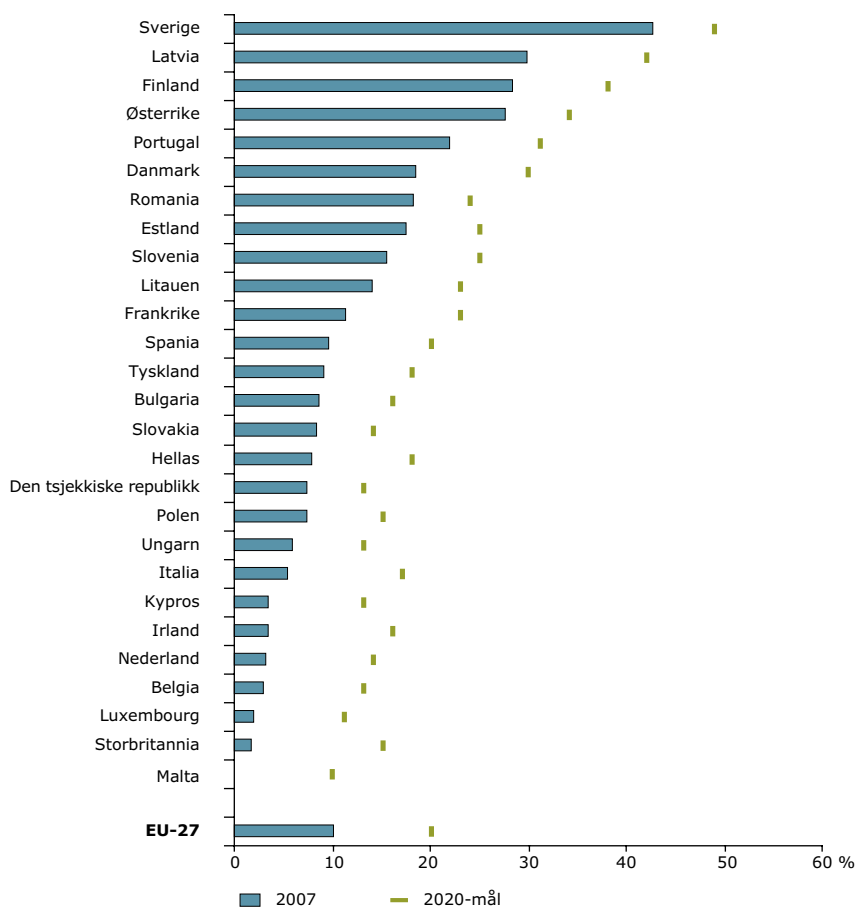
I sin Klima- og energipakke ⁽¹⁵⁾, har EU forpliktet seg til ytterligere å redusere utslipp med (minst) 20 % fra 1990-nivåene innen 2020. Videre vil EU forplikte seg til å redusere utslipp med 30 % innen 2020, forutsatt at andre industrialiserte land forplikter seg til sammenlignbare utslippskutt og utviklingsland bidrar i tilstrekkelig grad i henhold til sitt ansvar og sine respektive muligheter og evner. Sveits og Liechtenstein (begge med reduksjoner på 20 til 30 %) så vel som Norge (30 til 40 %) har forpliktet seg på lignende måte.

Aktuelle tendenser viser at de 27 EU-landene gjør framskritt mot sine 2020-mål for utslippskutt. Beregninger foretatt av EU-kommisjonen indikerer at EU-utslipp ville være på 14 % under 1990-nivå innen 2020, forutsatt gjennomføring av nasjonal lovgivning, på plass innen tidlig 2009. Forutsatt at klima- og energipakken realiseres fullt og helt, forventes EU å nå sitt mål om 20 % reduksjon i utslipp av klimagasser ⁽¹⁶⁾. Det er verdt å merke seg at en del av tilleggsreduksjonen kunne oppnås gjennom bruk av fleksible mekanismer både i næringslivet og i sektorer som ikke driver med næring ^(E).

Viktig relatert innsats omfatter utvidelsen og styrkingen av EUs Kvotehandelsystem ⁽¹⁷⁾, så vel som å sette juridisk forpliktende mål for å øke andelen fornybar energi til 20 % av samlet energiforbruk, inkludert en 10 % andel i transportsektoren, sammenlignet med en total andel på mindre enn 9 % i 2005 ⁽¹⁸⁾. Lovende nok er andelen fornybare kilder til energiproduksjon i økning, og særlig energiproduksjon med bruk av biomasse, vindturbiner og solceller har vokst betydelig.

Å begrense globale middeltemperaturstigninger til under 2 °C på lengre sikt og å redusere globale klimagassutslipp med 50 % eller mer sammenlignet med 1990 innen 2050, vurderes vanligvis som å være hinsides det det er mulig å oppnå med voksende utslippskutt. I tillegg vil det sannsynligvis fordres endringer i måten vi lager og bruker energi på, og i hvordan vi produserer og forbruker energiintensive varer. Ytterligere forbedringer i både energieffektivitet og ressursbrukeffektivitet må således fortsette som et kjerneelement i klimagassutslippstrategier.

Figur 2.5 Andel fornybar energi i endelig energiforbruk i de 27 EU-landene i 2007, sammenlignet med 2020-målene (f)



Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA, Eurostat.

I EU inntraff betydelige forbedringer i energieffektivitet i alle bransjer på grunn av teknologisk utvikling innen, eksempelvis, industriprosesser, bilmotorer, innendørs oppvarming og elektriske apparater. Videre har energieffektiviteten i bygninger i Europa betydelig potensial for langsiktige forbedringer (19). I en større skala kan også smarte apparater og smarte strømnnett bidra til å forbedre den samlede effektiviteten i elektriske systemer, og gjøre det mulig å bruke ineffektivt generert strøm sjeldnere, gjennom reduksjon av topplast.

Boks 2.2 Å tenke nytt rundt energisystemer: super-strømnnett og smarte strømnnett

For å muliggjøre innlemmelse av store mengder med periodisk kraftproduksjon fra fornybar energi, må vi nytenke måten vi flytter kraft fra generator til bruker på.

En del av endringen forventes å komme fra muliggjøring av storskala kraftproduksjon langt vekk fra brukerne, og effektiv kraftoverføring mellom land og over hav. Programmer som DESERTEC-initiativet (c), Nordsjøregionens kraftnett til havs-initiativ (d) og middelhavslanenes solenergiplan (the Mediterranean Solar Plan) (e) er utformet for å takle denne problematikken, og skaper kompaniskap mellom regjeringer og privat næringsliv.

Slike super-strømnnett burde supplere fordelene ved et smart strømnnett. Smarte strømnnett kan gjøre det mulig for el-forbrukere å bli bedre informert om sitt forbruk og sette dem i stand til aktivt å engasjere seg i å endre det. Denne type system kan også bidra til spredning av elektriske kjøretøyer, og etter hvert også bidra til stabilitet og pålitelighet for slike strømnnett (f).

På lang sikt kan spredning av slike strømnnett redusere fremtidige investeringskrav til oppgradering av Europas overføringsystemer.

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA.

Virkninger av og sårbarhet for klimaendringer varierer i forskjellige områder, sektorer og lokalsamfunn

Mange sentrale klimaindikatorer er allerede i ferd med å gå utover de naturlige variasjonsmønstrene som moderne samfunn og økonomier har utviklet seg i og trivdes innenfor.

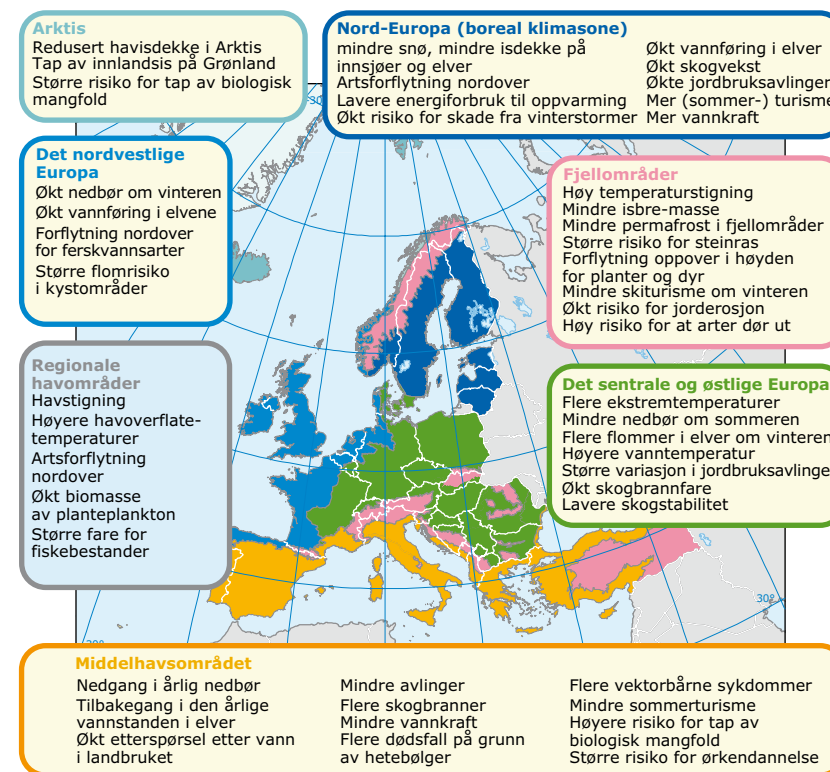
De vesentligste klimaendringsekvensene som forventes i Europa omfatter økt risiko for flom langs kyster og elver, tørke, tap av biologisk mangfold, fare for menneskelig helse, og skade på økonomiske sektorer som energi, skogbruk, landbruk og turisme⁽⁶⁾. I noen bransjer og sektorer kan nye muligheter oppstå regionalt, i det minste i et begrenset tidsrom, som forbedringer i landbruksproduksjon og skogbruksaktiviteter i det nordlige Europa. Beregningene for klimaendringer antyder at egnethet for turisme i noen områder – særlig ved Middelhavet – kan minske i sommermånedene, selv om det kan bli en økning i andre sesonger. På samme måte kan det inntreffe muligheter for økt turisme i det nordlige Europa. Imidlertid vil det på lengre sikt og med flere ekstreme utslag, være virkninger av skadelig art som sannsynligvis vil dominere i mange deler av Europa⁽⁶⁾.

Konsekvensene av klimaendringer forventes å variere betydelig i Europa, med tydelige forventede virkninger i Middelhavsområdet, det nordvestlige Europa, Arktis og fjellområder. Særlig i Middelhavsområdet forventes stigning i middeltemperaturer og redusert tilgjengelighet på vann å forverre nåværende sårbarhet for tørke, skogbrann og hetebølger. I det nordvestlige Europa vil havstigning og økt fare for havstigningsrelatert stormflo by på utfordringer for lavtliggende kyststrøk. Temperaturstigninger beregnes å bli større enn gjennomsnittlig i Arktis, og vil særlig belaste de svært tandre arktiske økosystemene. Lettere tilgang til olje- og gassreserver, så vel som nye skipsfartsruter som resultat av svinnende isdekke⁽²⁰⁾, kan føre til ytterligere belastninger på miljøet.

Fjellområder står overfor betydelige utfordringer, inkludert redusert snødekke, potensielle negative virkninger for vinterturisme og omfattende tap av arter. I tillegg kan tilbakegang av permafrost i fjellområder skape infrastruktur-relaterte problemer ettersom veier og broer kan bli vanskelige eller umulige å bruke. Allerede nå er det store flertallet av isbreer i europeiske fjellområder i tilbakegang –

hvilket også påvirker vannressursstyring i nedstrøms områder⁽²¹⁾. I alpene, for eksempel, har isbreene mistet omtrent to tredjedeler av sitt volum siden 1850-årene, og akselerering i tilbakegang for isbreer er blitt observert siden 1980-årene⁽⁶⁾. På liknende måte er flomutsatte kyst- og elvestrøk over hele Europa særlig sårbare for klimaendringer, i likhet med byer og urbane områder.

Kart 2.1 Sentrale fortidige og beregnede framtidige virkninger av klimaendringer for de viktigste biogeografiske områdene i Europa



Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA, Joint Research Centre, JRC (EUs Felles forskningscenter), Verdens Helseorganisasjon, WHO⁽⁹⁾.

Beregninger viser at klimaendringer vil ha store virkninger på økosystemer, vannressurser og menneskelig helse

Beregninger viser at klimaendringer vil spille en betydelig rolle når det gjelder tap av biologisk mangfold, og at økosystemfunksjoner settes i fare. Klimaforhold i endring er årsak til, for eksempel, den observerte nordover- og høydeforflytning i utbredelsen av mange europeiske plantearter. Disse beregnes å måtte forflytte seg flere hundre kilometer nordover i løpet av det 21. århundre for å overleve – hvilket ikke alltid vil være mulig. En kombinasjon av takten på klimaendringer og habitatfragmentering, hvilket forårsakes av hindre som veier og annen infrastruktur, vil sannsynligvis vanskeliggjøre forflytningen til mange plante- og dyrearter, og kan føre til endringer i artssammensetninger og et kontinuerlig forfall i europeisk biologisk mangfold.

Tidspunkter for sesongbetonte hendelser, fenologi, for planter og i livssyklusen til dyregrupper – både terrestriske og marine – forandrer seg med klimaendringer ⁽⁶⁾. Endringer i sesongbetonte hendelser som blomstringstider og vekstsesonger i landbruket er observert og beregnet. Fenologiendringer har også øket lengden på vekstsesongen for flere landbruksavlinger på nordlige breddegrader i løpet av de siste tiår, og har begunstiget innføring av nye arter som ikke tidligere var egnede. Samtidig har det inntruffet en forkortelse av vekstsesongen ved sørlige breddegrader. Slike endringer i syklusene til landbruksavlinger beregnes å fortsette – med potensielt store innvirkninger på virksomheten i landbruket ^(c) ⁽⁶⁾.

På liknende måte forventes klimaendringer å påvirke akvatiske økosystemer. Oppvarming av overflatevann kan ha flere virkninger på vannkvalitet, og derved på menneskelig bruk. Disse omfatter en større sannsynlighet for omfattende oppblomstring av algevekst og forflytning av ferskvannsarter nordover, så vel som endringer i fenologi. Videre vil klimaendringer sannsynligvis påvirke den geografiske spredning av plankton og fisk, for eksempel ved endringer i tidspunktet for den vårlige planteplanktonoppblomstring, og derved føre til ytterligere belastning på fiskebestander og på relaterte økonomiske aktiviteter.

En ytterligere vesentlig potensiell virkning av klimaendringer, i kombinasjon med endringer i arealbruk og vannforvaltningspraksis, er intensivering av den hydrologiske syklus – på grunn av endringer i temperatur, nedbør, isbreer og snødekke. Generelt øker den årlige vannføringen i elveløp i nord og minsker i sør, en tendens som beregnes å forsterke seg med fremtidig global oppvarming. Store endringer i sesonger forutsis også av beregningene, med lavere vannføring i elver om somrene og større vannføring i de samme elver om vintrene. Følgelig forventes tørke og vannbelastning å øke, særlig i Sør-Europa og særlig om sommeren. Flomhendelser beregnes å inntreffe oftere i mange nedbørsfelt, særlig om vinteren og om våren, selv om anslag over endringer i flomhyppighet og -omfang fortsatt er usikre.

Mens informasjon om virkningene av klimaendringer på jord og diverse relaterte tilbakekoblinger er svært begrenset, er endringer i jordas biofysiske natur sannsynlig, på grunn av beregnet temperaturstigning, endret nedbørsintensitet og -hyppighet og strengere tørke. Slike endringer kan føre til en nedgang i organiske karbonlagre i jorda – og en betydelig økning i CO₂-utslipp. I henhold til beregninger vil det sannsynligvis bli økt variasjon i nedbørsmønstre og -intensitet, hvilket vil gjøre jorda mer mottakelig for erosjon. Beregninger viser betydelige reduksjoner i jordfuktighet om somrene i Middelhavsområdet, og økning i samme i Nordøst-Europa ⁽⁶⁾. Videre kan langvarige tørkeperioder forårsaket av klimaendringer bidra til jordforringelse og øke risikoen for ørkendannelse i deler av Middelhavsområdet og Øst-Europa.

Klimaendringer forutsis også, i henhold til beregninger, å føre til økt helsefare på grunn av eksempelvis hetebølger og vær-relaterte lidelser (se Kapittel 5 for flere detaljer). Dette understreker behovet for beredskap, økt bevissthet om problematikken og tilpasningstiltak ⁽²²⁾. De relaterte risikoer avhenger i stor grad av menneskelig atferd og kvaliteten på helsetjenestene. Videre kan et antall vektorbårne sykdommer så vel som noen vann- og matbårne sykdomsutbrudd bli hyppigere med høyere temperaturer og hyppigere ekstremhendelser ⁽⁶⁾. I deler av Europa kan det bli noen helsefordeler, inkluderte færre dødsfall forårsaket av kulde. Det forventes imidlertid at fordelene vil mer enn oppveies av de negative virkningene av temperaturstigninger ⁽⁶⁾.

Det haster med spesialiserte tilpasningstiltak for å bygge motstandsdyktighet mot klimaendringer

Selv om europeiske og globale utslippsreduksjoner og skadebegrensningsinnsats i løpet av de kommende tiår skulle vise seg å bli vellykkede, vil tilpasningstiltak likevel forbli nødvendige for å hankses med de uunngåelige utslagene av klimaendringer. "Tilpasning" defineres som justeringen av naturlige og menneskelige systemer til faktiske eller forventede klimaendringer eller deres virkninger med det formål å moderere skade eller utnytte fordelaktige muligheter ⁽²³⁾.

Tilpasningstiltak omfatter teknologiske løsninger ("grå" tiltak); økosystembaserte tilpasningsvalg ("grønne" tiltak); samt atferds- og forvaltningstiltak og politiske tiltak ("myke" tiltak). Praktiske eksempler på tilpasningstiltak omfatter systemer for tidlig varslings relatert til risikostyring ved hetebølger, tørke og vannmangel, forvaltning av etterspørsel etter vann, diversifisering i landbruket, forsvarstiltak mot flom ved kyst og elver, styring med katastroferisiko, økonomisk diversifisering, arealbruksforvaltning og å forsterke grønn infrastruktur.

Disse må reflektere i hvilken grad sårbarhet mot klimaendringer arter seg ulikt i forskjellige geografiske områder og økonomiske sektorer og bransjer, så vel som på tvers av sosiale grupper – eksempelvis er de eldre og husholdninger med lav inntekt begge grupper som er mer sårbare enn andre. Videre er det mange tilpasningsinitiativer som ikke bør igangsettes som enkeltstående tiltak, men som bør integreres i bredere sektor- eller bransjevise risikoreduksjonstiltak, inkludert vannressursforvaltning og kystforsvarsstrategier.

Kostnadene for tilpasning i Europa kan bli store – og kan komme opp i milliarder av euro per år på mellomlang og lang sikt. Imidlertid er økonomiske vurderinger av kostnader og gevinster gjenstand for betydelig usikkerhet. Uansett har vurderinger av mulige tilpasningstiltak antydnet at betimelige tilpasningstiltak er økonomisk, sosialt og miljømessig gunstig, ettersom de kan redusere potensielle skader i svært betydelig grad og kan betale seg mange-dobbel i forhold til uvirksomhet.

Tabell 2.1 Folk som risikerer å bli rammet av flom – (tallene angir antall tusen), skade- og tilpasningskostnader for de 27 EU-landene, med tilpasningstiltak og uten tilpasningstiltak

	Folk som risikerer å bli rammet av flom (tusen/år)		Tilpasningskostnader (mrd EUR/år)		(Gjenværende) skadekostnader (mrd EUR/år)		Totalt kostnad (mrd EUR/år)	
	Uten tilpasningstiltak	Med tilpasningstiltak	Uten tilpasningstiltak	Med tilpasningstiltak	Uten tilpasningstiltak	Med tilpasningstiltak	Uten tilpasningstiltak	Med tilpasningstiltak
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

Notabene: To scenarier er analysert, basert på FNs Klimapanel A2- og B1-utslippsscenarioer.

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA, De europeiske emnesentra (ETC), ETC Luftforurensning og klimaendringer ^(*) (!).

Generelt er land klare over behovet for å tilpasse seg klimaendringer, og 11 EU-land hadde vedtatt en nasjonal tilpasningsstrategi innen vår 2010 ^(H). På europeisk nivå er EUs Hvitebok om Tilpasning ⁽²⁴⁾ et første skritt mot en tilpasningsstrategi for å redusere sårbarhet mot virkningene av klimaendringer. Den er et supplement til tiltak på nasjonale, regionale og til og med lokale nivåer. Integrering av tilpasning i politisk regelverk for miljø og sektorer – som relatert til vann, natur og biologisk mangfold, samt ressurseffektivitet – er et viktig mål.

Imidlertid erkjennes det i EUs Hvitebok om Tilpasning at begrenset kunnskap er en sentral sperre og det etterspørres en sterkere

kunnskapsbase. For å takle relaterte kunnskapshull, er det planlagt å skape en *Europeisk avregningsentral for klimaendringsevirkninger, sårbarhet og tilpasning* (*European clearinghouse on climate change impacts, vulnerability and adaptation*). Dette er med sikte på å muliggjøre og oppmuntre deling av informasjon og god tilpasningspraksis mellom alle interessenter.

Respons på klimaendringer påvirker også andre miljøutfordringer

Klimaendringer er resultat av en av de største markedsfiaskoer verden har vært vitne til ⁽²⁵⁾. Temaet er nært forbundet med andre miljøproblemer så vel som bredere sosiale og økonomiske utviklingsprosesser. Responser til klimaendringer, ved skadebegrensning av eller tilpasning til virkninger av disse, kan og bør følgelig ikke foretas isolert – ettersom responser utvilsomt direkte eller indirekte vil påvirke andre miljøproblemer (se Kapittel 6).

Synergier mellom tilpasnings- og skadebegrensningstiltak er mulige (for eksempel i areal- og havforvaltningssammenheng) og tilpasning kan bidra til å øke motstandsdyktighet mot andre miljøutfordringer. Imidlertid bør "mistilpasning" unngås; med dette menes tiltak som ikke står i forhold til problemet, som ikke er kostnadseffektive eller som er i konflikt med andre miljøpolitiske langsiktige målsetninger (som for eksempel produksjon av kunstig snø eller luftkondisjonering i forhold til skadebegrensningsmål) ⁽²¹⁾.

Mange skadebegrensningstiltak mot klimaendringsekvenser vil gi miljømessige ekstrafordeler, inkludert reduksjoner i utslipp av luftforurensning fra forbrenning av fossile brensler. Reduserte utslipp av luftforurensning relatert til klimaendringsspolitikk forventes også å føre til et fall i belastningen på offentlige helsetjenester og økosystemer, for eksempel gjennom mindre luftforurensning i byer og tettsteder eller reduserte forsurningsnivåer ⁽⁶⁾.

Klimaendringsspolitikk er alt i ferd med å redusere de helhetlige kostnader til forurensningsreduksjon som behøves for å møte målsettingene i EUs "Tematiske strategi om luftforurensning" ⁽²⁶⁾. Det er blitt foreslått at å inkludere virkninger av luftforurensning på klimaendringer i luftkvalitetsstrategier vil gi betydelig

effektivitetsgevinst, ved å redusere svevestøv og forløpere for ozondannelse, i tillegg til slike strategiers målrettede innsats mot CO₂ og andre langlivede klimagasser ⁽²⁷⁾.

Gjennomføringen av tiltak for å motvirke klimaendringer vil sannsynligvis medføre betydelige ekstrafordeler når det gjelder reduksjon av luftforurensning innen 2030. Dette omfatter samlet kostnadsreduksjon for kontroll av luftforurensende utslipp i størrelsesorden EUR 10 milliarder per år, og en reduksjon i skader på folkehelse og økosystemer ⁽¹⁾ ⁽²⁸⁾. Slike reduksjoner er særlig merkbare for nitrogenoksider (NO_x), svoveldioksid (SO₂), og luftbårne partikler.

Videre kan reduksjon av utslipp av sot og andre aerosoler – som karbonholdige aerosoler fra brenning av fossile brensler og brenning av biomasse – ha betydelige fordeler både når det gjelder forbedret luftkvalitet og når det gjelder å begrense den relaterte oppvarmingseffekt. Karbonholdige aerosoler som slippes ut i Europa bidrar til karbon-nedfall eller sot på is og snø i det arktiske området, hvilket kan akselerere ismeltingen og forverre virkninger av klimaendringer.

I andre områder kan det imidlertid være mer komplisert å sikre fellesfordeler gjennom å hankses med klimaendringer og å respondere på andre miljøutfordringer.

Det kan, for eksempel, være vekselvirkninger mellom storskalaspredning og installasjon av forskjellige typer fornybar energi og forbedring av Europas miljø. Eksempler på dette inkluderer samspillet mellom vannkraftproduksjon og målsettingene for EUs rammedirektiv for vann ⁽²⁹⁾, de indirekte virkninger på arealbruk av bioenergiproduksjon, som vesentlig kan redusere eller eliminere karbonytelser ⁽³⁰⁾, og den forsiktige plassering av vindturbiner og demninger for å redusere virkningene på fugler og marine økosystemer.

Tilpasnings- og skadebegrensningstiltak som bygger på et økosystemperspektiv har potensialet til å føre til vinn-vinn-situasjoner, ettersom de både leverer adekvate svar på klimaendringssutfordringer og tar sikte på å opprettholde naturkapital og økosystemtjenester på lang sikt (Kapitler 6 og 8).



3 Natur og biologisk mangfold

Tap av biologisk mangfold forringer naturkapital og økosystemtjenester

“Biologisk mangfold” omfatter alle levende organismer som finnes i atmosfæren, på land og i vann. Alle arter har en rolle og er med på å levere den “livets vevnad” som vi er avhengige av: fra den minste bakterie i jorda til det største pattedyr i havet (¹). De fire grunnleggende byggeklossene for biologisk mangfold er gener, arter, habitater og økosystemer (²). Bevaring av biologisk mangfold er således grunnleggende for menneskelig velferd og bærekraftig vedlikehold av naturressurser (³). Videre er det tett sammenvevd med andre miljøproblemer, som tilpasning til klimaendringer eller beskyttelse av menneskelig helse.

Europas biologiske mangfold er sterkt påvirket av menneskelige aktiviteter, inkludert landbruk, skogbruk og fiske, så vel som urbanisering. Omtrent halvparten av Europas landareal er dyrket jord, det drives skogbruk i de fleste skogene og naturområder blir mer og mer oppsplittet av urbane områder og utvikling av infrastruktur. Det marine miljø er også tungt påvirket, ikke bare av ikke-bærekraftig fiskeri, men også av andre aktiviteter, som offshore utvinning av olje og gass, sand- og grusutvinning, shipping og offshore vindmøllerparker.

Forbruk av naturressurser fører typisk til forstyrrelser og endringer i mangfoldet av arter og habitater. I denne forstand har omfattende dyrkningsmønstre, som kan ses i Europas tradisjonelle kulturlandskaper, bidratt til et større artsmangfold ved regionalt nivå om det sammenlignes med hva som kunne forventes i strengt naturlige systemer. Overforbruk, derimot, kan føre til forringelse av naturlige økosystemer og til slutt til utryddelse av arter. Eksempler på slike økologiske tilbakekoplinger er sammenbruddet i kommersielle fiskebestander gjennom overfiske, nedgang i bestøvere på grunn av intensivt landbruk, og redusert vannretensjon og økt flomrisiko som resultat av ødeleggelse av myrområder.

Ved å innføre begrepet “økosystem-tjenester”, har FNs Tusenårsutredning, det såkalte *Millennium Ecosystem Assessment* (*Vurdering av økosystemer ved tusenåret*)⁽²⁾ snudd debatten om tap av biologisk mangfold på hodet. Mer enn og utover å være et miljøvernproblem, er tap av biologisk mangfold nå blitt en vesentlig del av debatten om menneskelig velferd og vår livsstils bærekraft, inkludert forbruksmønstre.

Tap av biologisk mangfold kan således føre til forringelse av “økosystemtjenester” og undergrave menneskelig velferd.

Det fins en økende mengde bevis for at økosystemtjenester belastes tungt på verdensbasis, på grunn av overforbruk av naturressurser kombinert med menneskeskapte klimaendringer⁽²⁾. Økosystemtjenester tas ofte for gitt, men er faktisk svært sårbare. Jorda, for eksempel, er en kjernekomponent i økosystemer og understøtter et stort mangfold av organismer og leverer mange regulerende og støttende tjenester. Likevel er den bare, på det meste, noen få meter tykk (og ofte mye mindre) og er gjenstand for forringelse gjennom erosjon, forurensning, kompaktering eller jordpakking, og forsøling (se Kapittel 6).

Boks 3.1 Økosystemtjenester

Økosystemer yter en rekke grunnleggende tjenester som er nødvendige for å bruke Jordas ressurser på en bærekraftig måte. Disse inkluderer:

- *Provisianeringstjenester* – ressurser som mennesker nyttiggjør seg direkte, som mat, fibre, vann, råmaterialer, medisiner
- *Støttetjenester* – prosesser som indirekte muliggjør nyttiggjøring av naturressurser, som primærproduksjon, pollinering
- *Regulerende tjenester* – de naturlige mekanismer som tar seg av klimaregulering, næringsstoffs- og vannsirkulasjon, skadedyrkontroll, flomforebyggelse, osv.
- *Kulturelle tjenester* – fordeler og ytelser folk får fra naturen for fritidsaktiviteter, samt kulturelle og åndelige formål

Innenfor denne rammen, er biologisk mangfold det grunnleggende miljøaktivum.

Kilde: FNs Tusenårsutredning “Millennium Ecosystem Assessment” (*Vurdering av økosystemer ved tusenåret*)^(*).

Selv om Europas befolkning forventes å forbli omtrent stabil i løpet av de kommende tiår, forventes konsekvensene for biologisk mangfold ved økende global ressursetterspørsel etter mat, fibre, energi og vann, så vel som ressursutarming grunnet livsstilsendringer, å fortsette å gi seg utslag (se Kapittel 7). Ytterligere omlegging av landdekke og intensivering av arealbruk, både i Europa og i resten av verden, kan ha negative virkninger på det biologiske mangfold – direkte, gjennom for eksempel ødeleggelse av habitater og utarming av ressurser, og indirekte, gjennom for eksempel oppsplitting, drenering, eutrofiering, forsuring og andre former for forurensning.

Utviklingen i Europa vil sannsynligvis påvirke arealbruk og biologisk mangfold over hele kloden – etterspørsel etter naturressurser i Europa overstiger allerede egen produksjon. Utfordringen er derfor å redusere Europas virkning på det globale miljø, mens det biologiske mangfold opprettholdes på et nivå som sikrer økosystemtjenester, bærekraftig bruk av naturressurser og menneskelig velferd.

Europas ambisjon er å stanse tap av biologisk mangfold og å opprettholde økosystemtjenester

EU satser på å stanse tapet av biologisk mangfold innen 2010. De viktigste tiltakene er blitt rettet mot utvalgte habitater og arter gjennom Natura 2000-nettverket, biologisk mangfold i det bredere landskap, det marine miljø, invaderende arter, og tilpasning til klimaendringer⁽³⁾. Den 6. midtveisrapporten til EUs miljøhandlingsplan, EAP, i 2006/2007 la økt vekt på økonomisk evaluering av tap av biologisk mangfold, og resulterte i TEEB-initiativet *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (“Økosystemenes og det biologiske mangfolds økonomi”)⁽⁴⁾ (se Kapittel 8).

Det er imidlertid i stigende grad blitt klart at til tross for framgang på noen områder, vil ikke 2010-målet kunne nås⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾.

I erkjennelse av at det haster med å trappe opp innsatsen, ga Det Europeiske Råd sin tilslutning til den langsiktige visjonen for biologisk mangfold for 2050 og et overordnet mål for 2020 vedtatt av EUs Miljøråd 15. mars 2010, “å stanse tapet av biologisk mangfold og forringelsen av økosystemtjenester i EU innen 2020, og i den grad mulig å

gjenopprette dem, mens EUs bidrag til å unngå tap av biologisk mangfold på globalt nivå trappes opp" (9). Et begrenset antall målbare underordnede mål vil utvikles ved bruk av, for eksempel, grunnlinjedata for 2010 (1).

Sentrale politiske virkemidler er EUs Habitat- og Fugledirektiver (10) (11), som tar sikte på gunstig bevaringsstatus for utvalgte arter og habitater. Rundt 750 000 terrestriske km², mer enn 17 % av Europas totale landområde, og mer enn 160 000 marine km², er nå i henhold til disse direktivene blitt utpekt som bevaringsområder innen Natura 2000-nettverket. Videre forberedes nå en EU-strategi om grønn infrastruktur (12), som bygger på Natura 2000 og tilgrensende sektorvis og nasjonale initiativer.

Den andre hovedretningen for strategisk og miljøpolitisk handling er å integrere fokus på biologisk mangfold i sektororienterte retningslinjer for transport, energiproduksjon, landbruk, skogbruk og fiskeri. Dette er med sikte på å redusere de direkte virkninger fra disse sektorene, så vel som de diffuse former for belastning som de forårsaker, som oppsplitting, forsuring, eutrofiering og forurensning.

EUs felles landsbrukspolitikk (CAP) er det sektor-rammeverk innen EU som har sterkest innflytelse i denne sammenheng. Ansvaret for skogpolitikk ligger primært hos medlemslandene, etter nærhetsprinsippet. For fiskerierne er det blitt fremmet forslag om ytterligere å integrere miljøaspekter i EUs felles fiskeripolitikk. Andre store tverrgående strategirammer er Jordtematisk strategi etter det 6. EAP (EUs miljøhandlingsplan) (13), EUs rammeverk for luftkvalitet (14), Takdirektivet (nasjonale utslippstak på visse forurensende stoffer til luft) (15), Nitratdirektivet (16), EUs rammedirektiv for vann (17) og EUs rammedirektiv for havstrategi (18).

Biomangfoldet er fortsatt i nedgang

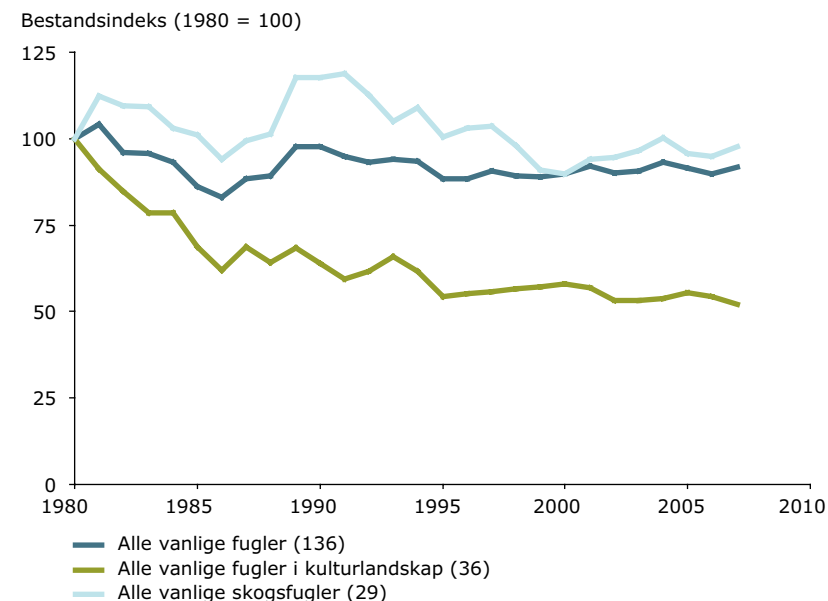
Det er sparsomt med kvantitative data om tilstand og tendenser for europeisk biologisk mangfold, både av årsaker relatert til begrepsforståelse og av praktiske årsaker. Den arealmessige målestokk og det detaljnivå som økosystemer, habitater og plantesamfunn erkjennes ved, er til en viss grad vilkårlig. Det er ingen harmoniserte europeiske overvåkingsdata for økosystem- og habitatkvalitet, og resultatene av tilfellestudier er vanskelige å kombinere. Rapportering

i henhold til Paragraf 17 i EUs habitatdirektiv har nylig forbedret underlagsmaterialet, men bare for de habitater som er oppført på listen (19).

Artsovervåking er begrepsmessig mer ukomplisert, men ressursintensivt og nødvendigvis svært selektivt. Rundt 1 700 virveldyrarter, 90 000 insektarter og 30 000 karplanter er blitt registrert i Europa (20) (21). Disse tallene inkluderer ikke engang flertallet av de marine arter, eller bakterier, mikrober og jordlevende invertebrater. Harmoniserte tendensdata dekker bare en svært liten brøkdel av det totale antall arter – de er for en stor del begrenset til vanlige fugler og sommerfugler. Tilleggsmateriale for utvalgte, prioriterte arter gis av rapportering i henhold til Paragraf 17 i EUs habitatdirektiv.

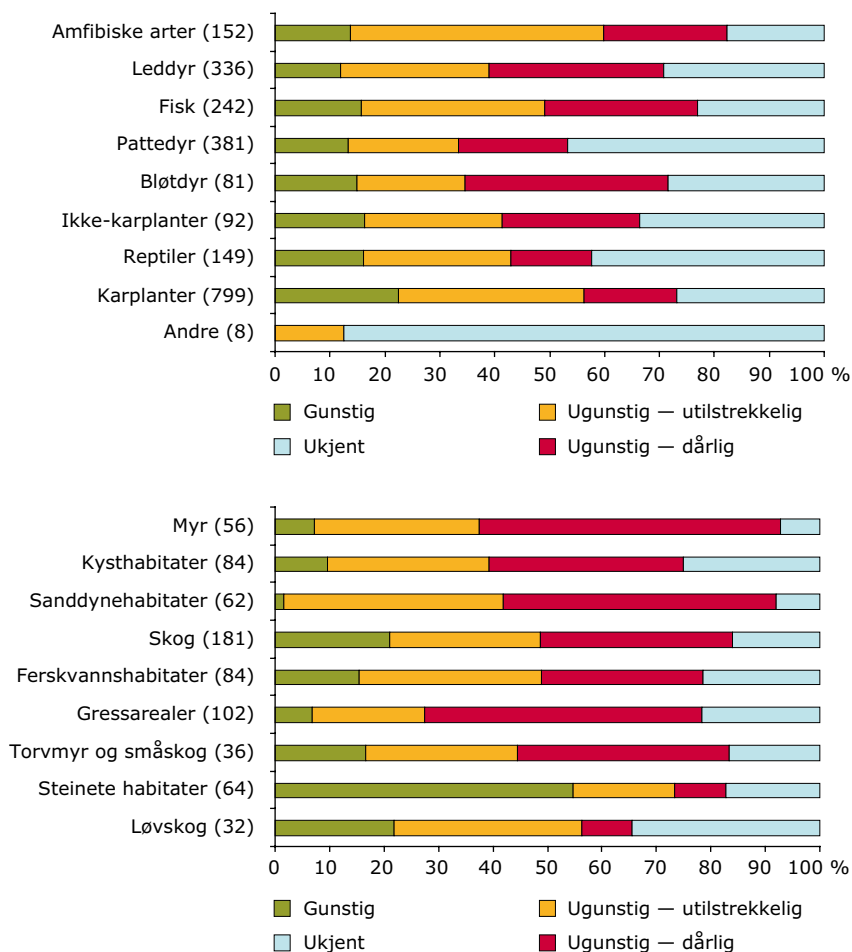
Data for vanlige fuglearter antyder en stabilisering ved lave nivåer i løpet av det siste tiår. Skogsfuglbestander har gått tilbake med rundt 15 % siden 1990, men fra 2000 av later bestandstallene til å

Figur 3.1 Vanlige fugler i Europas bestandsindeks



Kilde: EBCC, RSPB, BirdLife, Statistics Netherlands (b), SEBI-indikator 01 (c).

Figur 3.2 Bevaringsstatus for arter (øverst) og habitater (nederst) av interesse for fellesskapet i 2008



Notabene: Tallene i parentes indikerer antall vurderinger for hver gruppe. Geografisk dekning: EU med unntak av Bulgaria og Romania.

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA, De europeiske emnesentra, ETC, Biologisk mangfold (4); SEBI-indikator 03 (6).

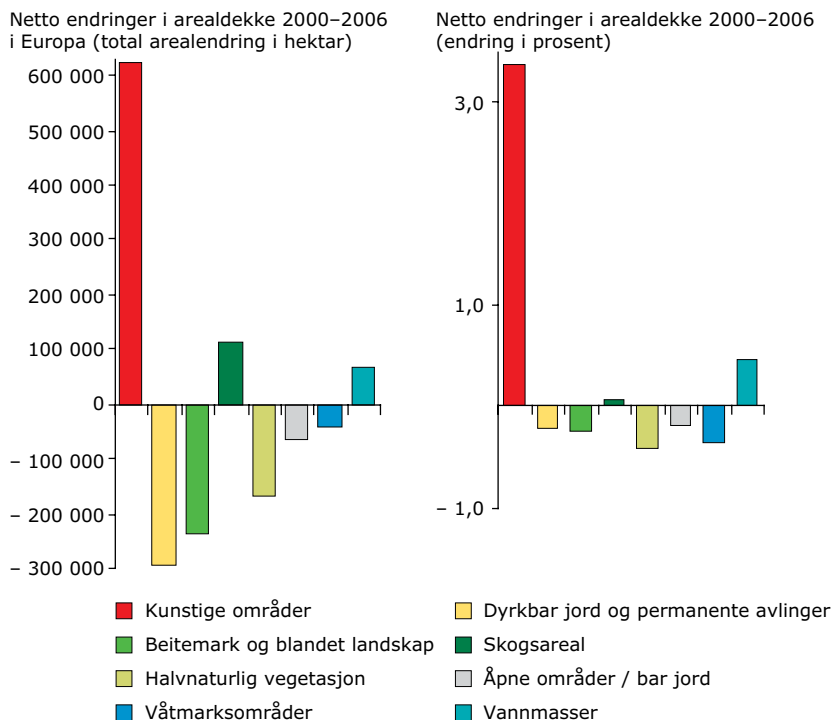
være stabile. Bestander av fugler i kulturlandskap gikk dramatisk ned på 1980-tallet, hovedsakelig på grunn av intensivering av landbruket. Disse bestandene har forblitt stabile siden midt på 1990-tallet, om enn ved et lavt nivå. Generelle tendenser i landbruket (som mindre bruk av tilførsler, som kunstgjødsel, økt brakklegging av arealer og økt andel økologisk dyrking) og politiske tiltak (som målrettede landsbruksplaner og miljørettede planer) kan ha bidratt til dette (22) (23) (24). Bestander av sommerfugler i åpen eng har imidlertid gått ned med ytterligere 50 % siden 1990, hvilket indikerer virkningen av intensivering av landbruket på den ene side og av nedlagte bruk på den andre side.

Bevaringsstatusen for de mest truede artene og habitatene forblir foruroligende, til tross for det nå etablerte Natura 2000-nettverket for verneområder. Situasjonen framstår som verst for akvatiske habitater, kystsoner og næringsfattige terrestriske habitater, som lynchhei og myrområder. I 2008 ble bare 17 % av de utvalgte, prioriterte arter i henhold til Habitatdirektivet ansett å ha en gunstig bevaringsstatus, 52 % hadde ugunstig status, og for 31 % var status ukjent.

Disse samlede data muliggjør imidlertid ikke konklusjoner om effektiviteten ved Habitatsdirektivets verneregime, siden tidsserier ennå ikke er tilgjengelige og habitat-gjenreisning og reetablering av arter kan kreve mer tid. Videre kan ingen sammenligning på nåværende tidspunkt foretas mellom vernede og ikke-vernede områder innen artenes utstrekning. For Fugledirektivet derimot, indikerer studier at fuglebevaringstiltakene i Natura 2000 har vært virkningsfulle over store geografiske områder (25).

Det akkumulerte antall fremmede arter i Europa har vært jevnt stigende siden begynnelsen av det 20. århundre. Av en total på 10 000 etablerte fremmede arter, er 163 blitt klassifisert som de verste invaderende arter fordi de har vist seg å være svært invaderende og skadelige for hjemmehørende biologisk mangfold, i det minste i deler av deres europeiske utstrekning (7). Mens økningen kan være i ferd med å sakte farten eller dabbe av for terrestriske arter og ferskvannsarter, er dette ikke tilfelle for marine og estuarine – eller elvemunningstilhørende – arter.

Figur 3.3 Netto endringer i arealdekke 2000–2006 i Europa – (venstre) total arealendring i hektar og (høyre) endring i prosent



Notabene: Datadekning er for alle de 32 medlemslandene i Det europeiske miljøbyrået – med unntak av Hellas og Storbritannia – og de 6 samarbeidslandene til Det europeiske miljøbyrået.

Kilde: De europeiske emnesentra, ETC, Arealbruk og arealinformasjon (¹).

Endringer i arealbruk er pådriver for tap av biologisk mangfold og forringelse av jordfunksjoner

De viktigste typer arealdekke i Europa er skog, 35 %, dyrkbar jord, 25 %, beitemark, 17 %, halvnaturlig vegetasjon, 8 %, vannmasser, 3 %, våtmarksområder, 2 % og kunstige - anlagte - områder, 4 % (²). Tendensen for endringer i arealdekke mellom 2000 og 2006 er ganske

lik den observert mellom 1990 og 2000; men den årlige endringstakt var lavere – 0,2 % i perioden 1990 til 2000, sammenlignet med 0,1 % i perioden 2000 til 2006 (²⁶).

Generelt har det skjedd en ekspansjon av byer og tettbygde områder på bekostning av alle andre typer arealdekke, med unntak av skoger og vannmasser. Urbanisering og ekspanderende transportnett splitter opp habitater og gjør derved dyre- og plantebestander mer sårbare for lokal utryddelse på grunn av hindringer i migrasjon og spredning.

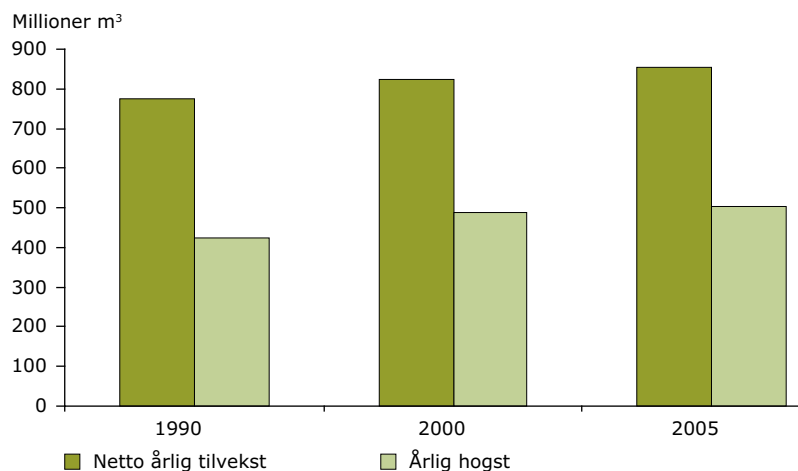
Disse endringene i arealdekke påvirker økosystemtjenester. Jordegenskaper spiller her en avgjørende rolle, fordi de påvirker vann-, nærings- og karbonsykluser. Organisk jordstoff er en stor terrestrisk karbonopptaker og således viktig for å skadebegrense virkningene av klimaendringer. Myrjord har den høyeste konsentrasjonen av organiske stoffer av alle jordtyper, fulgt av jord i gressarealer som har vært behandlet i omfattende grad, og skogsjord: karbontap fra jord inntreffer således når disse systemene endres. Tap av disse habitatene forbindes også med nedsatt vannretensjonskapasitet, økt risiko for flom og erosjon og redusert egnethet for friluftsliv.

Mens den lille økningen i skog er en positiv utvikling, er nedgangen i naturlige og halvnaturlige habitater – inkludert gressarealer og myr; med et høyt innhold av organisk jordstoff – en kilde til bekymring.

Skog blir tungt utnyttet: andelen gammelskog er kritisk lav

Skog er avgjørende for biologisk mangfold og leveranse av økosystemtjenester. Skogene gir naturlige habitater for plante- og dyreliv, vern mot jorderosjon og flom, karbonopptak og -lagring, klimaregulering og har stor verdi av friluftslivsrelatert og kulturell art. Skog er den mest utbredte naturlige vegetasjon i Europa, men de gjenværende skoger i Europa er lang fra uforstyrrede (²⁷). De fleste blir tungt utnyttet. Utnyttet skog mangler typisk større mengder døde trær og gamle trær som habitat for arter, og de har ofte en høy andel ikke-hjemmehørende tresorter (for eksempel douglasgran). En andel på 10 % gammelskog har vært foreslått som et minimum for å opprettholde levedyktige bestander av de viktigste skogsartene (²⁷).

Figur 3.4 Grad av intensitet i skogbruket – Netto årlig tilvekst i stående kubikkmasse og årlig hogst av skog tilgjengelig for tømmerforsyning – Det europeiske miljøbyråets 32 medlemsland 1990–2005



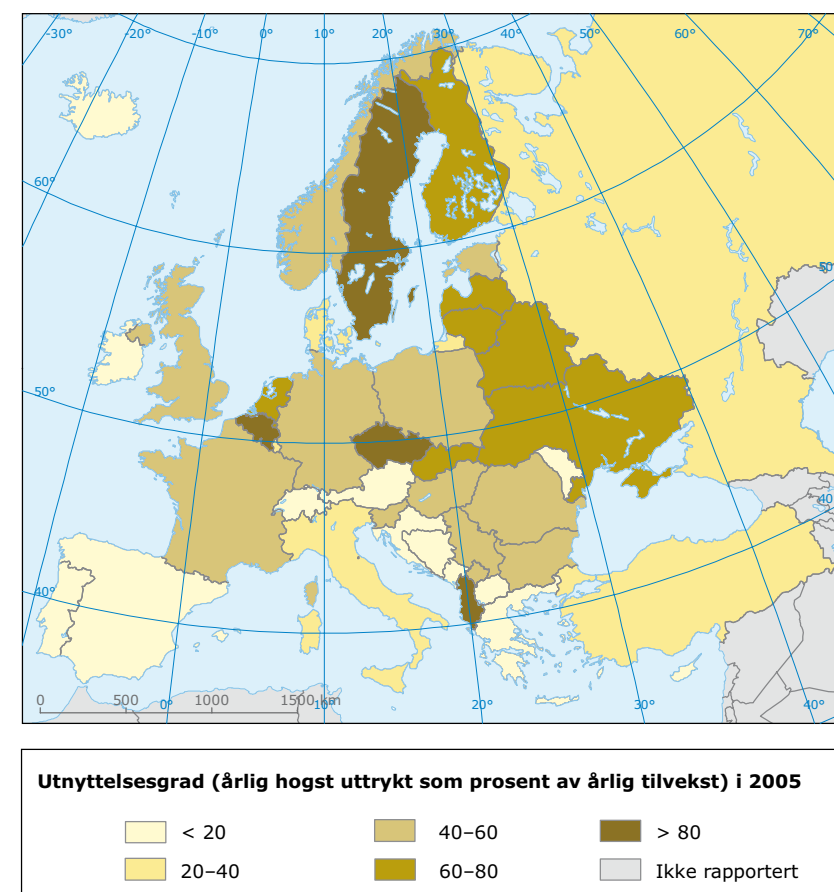
Kilde: Det europeiske miljøbyrået.

Bare 5 % av det europeiske skogsområdet anses nå for å være uforstyrret av mennesker (P). De største områdene med gammelskog i EU finnes nå i Bulgaria og Romania (28). Tap av gammelskog, kombinert med oppsplitting av gjenværende skogbestander, forklarer delvis den fortsatt ugunstige bevaringsstatus for mange skogsarter av europeisk interesse. Siden arter faktisk kan dø ut lenge etter habitatsoppsplittelsen som forårsaker utslettelse, står vi overfor en "økologisk gjeld" – rundt 1 000 boreale gammelskogsarter er blitt fastsatt som alvorlig utrydningstruet på lang sikt (29).

På pluss-siden forblir det nåværende totale uttak av tømmer godt under den årlige gjenvækst og totale økninger i skogsområder. Dette støttes av sosioøkonomiske tendenser og nasjonale politiske initiativer for å forbedre skogsforvaltningen som samordnes innenfor rammene av Forest Europe, et samarbeidsprogram på ministernivå i 46 land, inkludert EU-landene (30).

Skogsforvaltning er ikke bare rettet mot å sikre uttak av tømmer, men tar et bredt spekter av skogsfunksjoner med i betraktning, og

Kart 3.1 Grad av intensitet i skogbruket – Netto uttaksgrad i 2005



Kilde: Det europeiske miljøbyrået; Forest Europe (9)

tjener således som et rammeverk for bevaring av biologisk mangfold og opprettholdelse av økosystemtjenester i skogen. Likevel gjenstår det mange temaer å ta opp. En nyere EU-grønnpbok (31) fokuserer på klimaendringers mulige implikasjoner for skogsforvaltning og vern av skog i Europa og på å forbedre overvåking, rapportering og kunnskapsdeling. Det er også bekymringer om fremtidig skogstilbud og -etterspørsel i de 27 EU-landene, gitt de planlagte økninger i bioenergiproduksjon (32).

Kulturlandskap er i tilbakegang, men forvaltningen intensiveres: artsrike naturbeiteområder er i nedgang

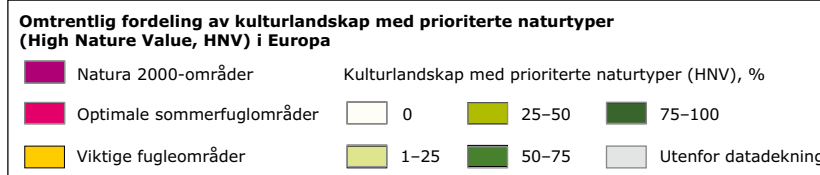
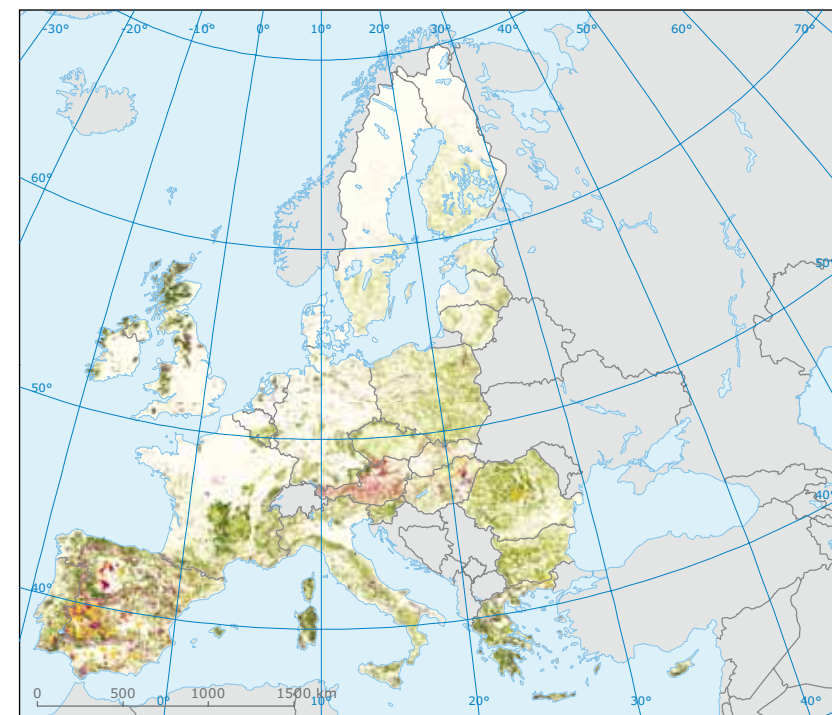
Begrepet økosystemtjenester er sannsynligvis mest opplagt for landbruket. Det primære mål er matforsyning, men kulturlandskap leverer mange andre økosystemtjenester. Europas tradisjonelle kulturlandskaper er en viktig kulturarv, trekker til seg turisme og gir muligheter for friluftsliv. Jorda i kulturlandskaper spiller en sentral rolle i kretsløp for næringsstoffer og vann.

Europeisk landbruk karakteriseres av en todelt trend: storskala intensivering i noen regioner, og nedlegging av dyrket mark i andre. Intensivering tar sikte på høyere utbytte og fordrer investeringer i maskineri, drenering, gjødsling med mineralgjødsel og kjemiske plantevernmidler. Det forbindes også ofte med forenklet vekselbruk. Der sosioøkonomiske og biofysiske forhold ikke muliggjør dette, forblir landbruket ekstensivt eller gis opp. Denne utviklingen har vært drevet av en kombinasjon av faktorer, inkludert teknisk nyskaping, politisk støtte og internasjonal markedsutvikling, så vel som klimaendringer, demografiske tendenser og livsstilendringer. Konsentrasjonen og optimaliseringen av landbruksproduksjon har hatt viktige konsekvenser for biologisk mangfold, hvilket tydelig går fram av den reduserte mengden fugler og sommerfugler i kulturlandskap.

Landbruksområder med stort biologisk mangfold, som utstrakte naturbeiteområder, utgjør fortsatt omtrent 30 % av Europas kulturlandskap. Selv om kulturlandskapets naturlige og kulturelle verdi erkjennes i europeisk miljø- og landbrukspolitikk, er ikke de tiltak som på nåværende tidspunkt tas innenfor rammene av EUs felles landbrukspolitikk (CAP) tilstrekkelige til å forhindre ytterligere nedgang. Mesteparten av kulturlandskapet med prioriterte naturtyper (High Nature Value, "høy naturverdi", HNV), omtrent 80 %, er utenfor verneområder ^(E) ⁽³³⁾. Den øvrige andelen på 20 % er vernet i henhold til EUs Habitat- og Fugledirektiver. 61 av de 231 typene habitat av interesse for fellesskapet i EUs Habitatsdirektiv er relatert til landbruksforvaltning, hovedsakelig beiting og slått ⁽³⁴⁾.

Vurderingsrapportene som leveres av EUs medlemsland i henhold til EUs Habitatsdirektiv ⁽³⁵⁾ indikerer at bevaringsstatus for disse kulturlandskapshabitatene er mer ugunstig enn for alle andre. Potensielt gunstige tiltak i henhold til forskriften om bygdeutvikling

Kart 3.2 Omtrentlig fordeling av kulturlandskap med prioriterte naturtyper (High Nature Value, HNV) i de 27 EU-landene ^(E)



Notabene: Overslaget er basert på arealdekkedata (CORINE, 2000) og sett med tilleggsdata om biologisk mangfold med varierende basisår (cirka 2000–2006). Opplysning: 1 km² for arealdekkedata, ned til 0,5 hektar for lag med tilleggsdata. Figurene på kartet (grønne nyanser) svarer til anslått dekke med kulturlandskap med HNV innen piksler på 1 km². På grunn av feilmarginene i tolkningen av arealdekkedata, er det best å behandle disse tallene som sannsynligheter for forekomst heller enn arealdekkeoverslag. Forekomst av kulturlandskap med prioriterte naturtyper (HNV) i de rosa, lilla og oransje områdene er sikrest, ettersom disse skildringene er basert på faktiske data om habitater og arter.

Kilde: JRC, Det europeiske miljøbyrå, EEA ⁽¹⁾, SEBI-indikator 20 ⁽¹⁾.

– den andre grunnpilaren i EUs felles landbrukspolitikk, CAP – utgjør mindre enn 10 % av CAP-utgifter og framstår som svakt målspesifisert i bevaringssammenheng når det gjelder bevaring av kulturlandskap med prioriterte naturtyper. Mesteparten av CAP-støtten gagnar fortsatt de mest intensivt produktive områdene og de mest intensive landbrukssystemene ⁽³⁶⁾. Å frakople subsidier fra produksjon ^(F) og obligatorisk overholdelse av miljølovgivning kan til en viss grad lette landbrukets belastning på miljøet, men dette er ikke nok for å sikre den vedvarende forvaltning som behøves for virkningsfull bevaring av kulturlandskap med prioriterte naturtyper.

Intensivering av landbruket truer ikke bare det biologiske mangfold på og over bakken i kulturlandskapet, men også det biologiske mangfold under bakken i kulturlandskapets jord. Den totale vekta på mikroorganismer i jorda under en hektar med naturbeiteområde kan overstige 5 tonn – like tungt som en mellomstor elefant – og overgår ofte biomassen over bakken. Denne flora og fauna er involvert i de fleste av de sentrale jordfunksjoner. Jordbevaring er derfor en vesentlig miljøinteresse ettersom jordforringelsesprosesser er utbredt i EU-området (se Kapittel 6).

Økt bioenergiproduksjon – for eksempel i sammenheng med EUs mål om å øke andelen fornybar energi som brukes i transport til 10 % innen 2020 ⁽³⁷⁾ – har også skrudd opp belastningen på kulturlandskapsressurser og biologisk mangfold. Omlegging av dyrket mark til visse typer avlinger som brukes til biologisk brennstoffsproduksjon fører til intensivering når det gjelder gjødsling og bruk av kjemiske plantevernmidler, økt forurensningsbelastning og ytterligere tap av biologisk mangfold. Mye avhenger av hvor omleggingen skjer, og i hvilken grad europeisk produksjon bidrar til å nå målsettingen for biologisk brennstoff. Det som er tilgjengelig av informasjon antyder at tendensen til at landbruk konsentreres i de mest produktive områdene, så vel som tendensene til ytterligere intensivering og større produktivitet, sannsynligvis vil fortsette ⁽³⁸⁾.

Terrestriske økosystemer og ferskvannssystemer belastes fortsatt, til tross for redusert forurensning

Bortsett fra de direkte virkningene av omlegging av dyrket mark og arealutnyttelse, forårsaker menneskelige aktiviteter som landbruk,

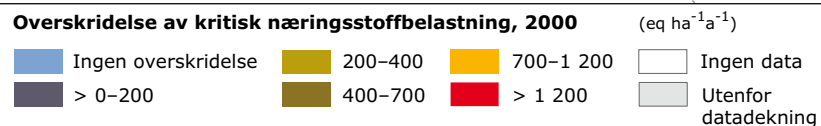
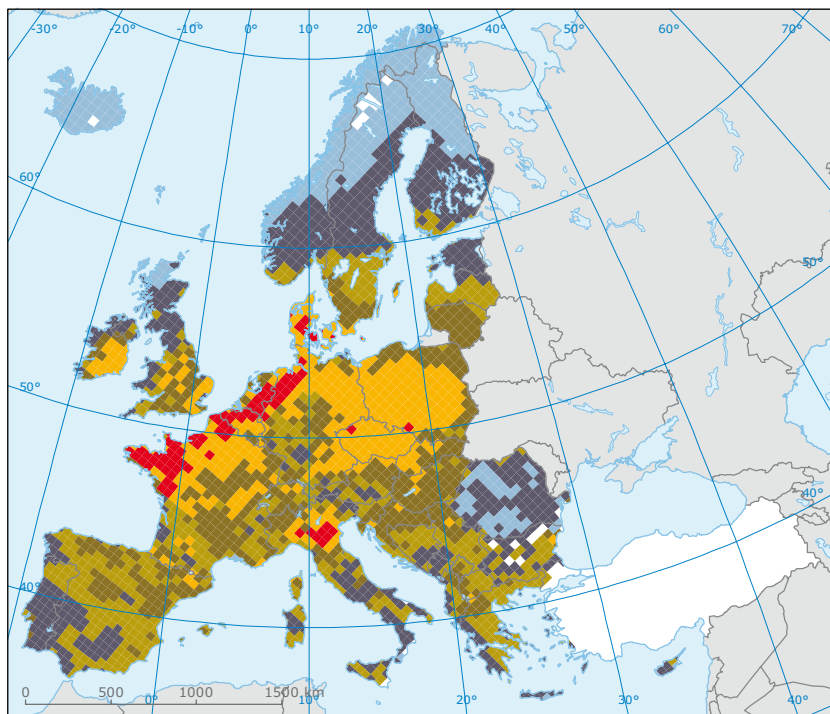
industri, generering avfall og transport indirekte og kumulative virkninger på biologisk mangfold – særlig gjennom luft-, jord- og vannforurensning. Et bredt spekter av forurensende stoffer – inkludert overskudd av næringsstoffer, kjemiske plantevernmidler, bakterier, industrikjemikalier, metaller og medisinalvarer – ender opp i jorda, eller i grunn- og overflatevann. Nedfall av eutrofierende og forsurende substanser, inkludert nitrogenoksid (NO_x), ammonium pluss ammoniakk (NH_x) og svoveldioksid (SO₂), bidrar til en cocktail av forurensning. Virkningene på økosystemene varierer fra forursingsskade på skoger og innsjøer; habitatforringelse på grunn av næringsberikelse; oppblomstring av alger på grunn av næringsberikelse; og sammenbrudd på nervesystem og det endokrine system hos arter, forårsaket av kjemiske plantevernmidler, steroid østrogen og industrikjemikalier som PCBer.

De fleste europeiske data vedrørende virkningene av forurensende stoffer på biologisk mangfold og økosystemer gjelder forurensning og eutrofiering ^(C). En av suksesshistoriene i Europas miljøpolitikk har vært den betydelige reduksjonen i utslipp av det forsurende stoffet SO₂ siden 1970-årene. Området som er gjenstand for forurensning har blitt enda mindre siden 1990. I 2010 er imidlertid 10 % av det naturlige økosystemområdet i de 32 medlemslandene i Det europeiske miljøbyrået fortsatt gjenstand for sur nedbør i mengder og grad som overstiger kritisk belastningsgrense. Med nedgang i svovelutslipp, er nitrogenutslipp fra landbruket nå den viktigste forsurende komponenten i lufta vår ⁽³⁹⁾.

Landbruket er også en viktig kilde til eutrofiering gjennom utslipp av overflødig nitrogen og fosfor. Begge brukes som næringsstoffer. Næringsbalansen i landbruket har for mange EU-lands vedkommende blitt forbedret i løpet av de senere år, men mer enn 40 % av sensitive terrestriske økosystemområder og ferskvannssystemområder er fortsatt utsatt for nedfall av nitrogen utover kritisk belastningsgrense. Nitrogenbelastning fra landbruket forventes å forbli høyt i EU, ettersom bruk av nitrogengjødsel beregnes å øke med rundt 4 % innen 2020 ⁽⁴⁰⁾.

Fosfor i ferskvannssystemer stammer hovedsakelig fra avløp fra landbruket og utslipp fra kommunale kloakkrenseanlegg. Det har vært en betydelig nedgang i fosfatkonsentrasjoner i elver og innsjøer, hovedsakelig på grunn av den gradvise gjennomføring av EUs direktiv om rensing av avløpsvann fra byområder ⁽⁴¹⁾ siden

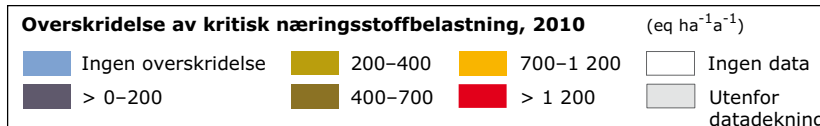
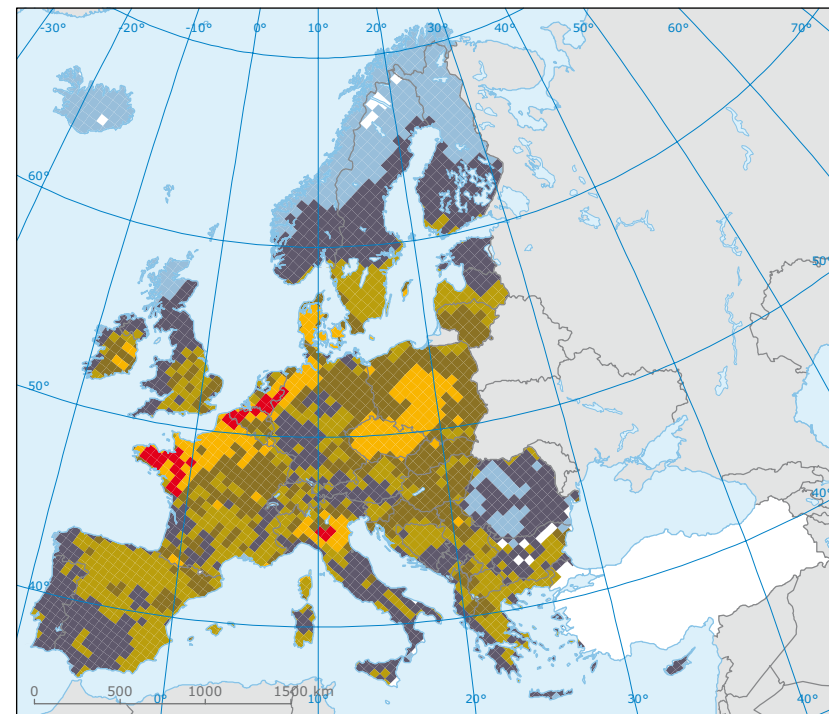
**Kart 3.3 Overskridelser av kritisk eutrofieringsbelastning
grunnet nedfall av næringsnitrogen i 2000**



Notabene: Resultatene ble beregnet med bruk av databasen 2008 Critical Loads (2008 Kritisk belastning) som drives av Coordination Centre for Effects, CCE (Koordineringssenteret for virkninger) og programmet Ren luft i Europa (1) (4). Tyrkia er ikke inkludert i analysen på grunn av utilstrekkelige data for å beregne kritiske belastningsmengder. For Malta var ingen data tilgjengelige.

Kilde: SEBI-indikator 09 (1).

**Kart 3.4 Overskridelser av kritisk eutrofieringsbelastning
grunnet nedfall av næringsnitrogen i 2010**



Notabene: Resultatene ble beregnet med bruk av databasen 2008 Critical Loads (2008 Kritisk belastning) som drives av Coordination Centre for Effects, CCE (Koordineringssenteret for virkninger) og programmet Ren luft i Europa (1) (4). Tyrkia er ikke inkludert i analysen på grunn av utilstrekkelige data for å beregne kritiske belastningsmengder. For Malta var ingen data tilgjengelige.

Kilde: SEBI-indikator 09 (1).

tidlig på 1990-tallet. Nåværende konsentrasjoner overgår imidlertid ofte minimumsnivået for eutrofiering. I noen vannmasser er de av slikt omfang at betydelige forbedringer vil kreves for å oppnå god vanntilstand i henhold til EUs rammedirektiv for vann (WFD).

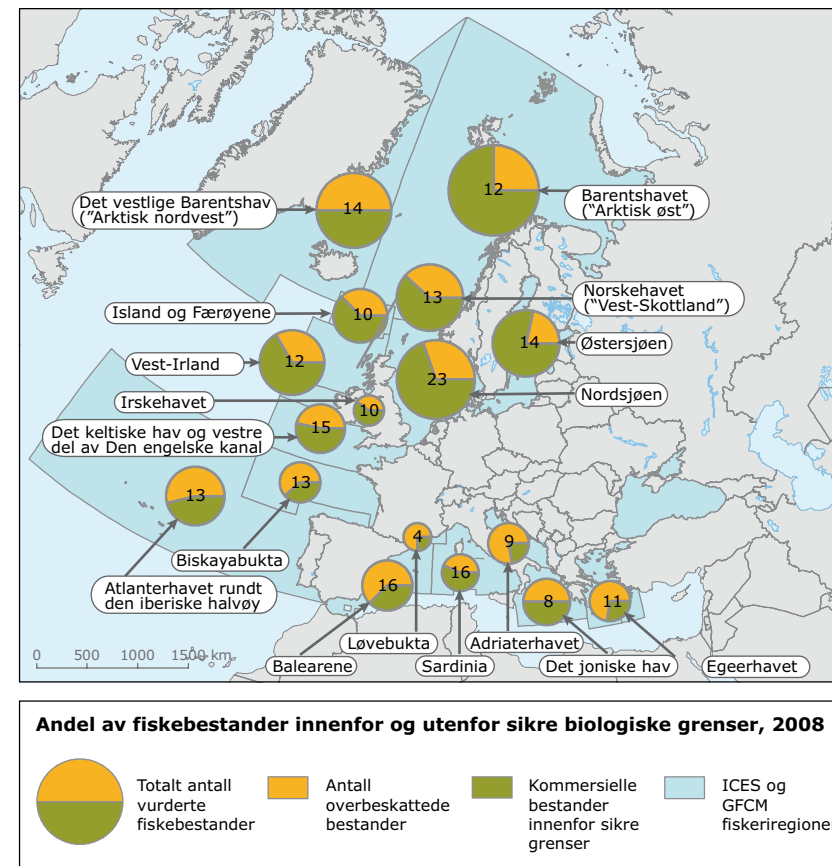
For å oppnå god vanntilstand innen 2015 etter EUs rammedirektiv for vann (17), er det helt avgjørende å få til en reduksjon av de overfløydige næringsnivåer som fins i et antall vannmasser over hele Europa, så vel som gjenreisning av forbindelsessystemer og hydro-morfologiske forhold. Forvaltningsplaner for nedbørsfelt som medlemslandene har lagt opp i henhold til EUs rammedirektiv for vann, som skal være gyldig og iverksatt innen 2012, vil måtte innlemme en rekke kostnadseffektive tiltak for å takle alle kilder til næringsstoff-forurensning. Dette vil også kreve særlige politiske tiltak vedrørende den ytterligere integrering av miljøaspekter i EUs felles landsbrukspolitikk. Videre er full implementering av Nitratdirektivet og overholdelse av Habitat- og Fugledirektivene sentrale tilgrensende politiske oppgaver for å understøtte vanddirektivet (WFD).

Det marine miljø er sterkt påvirket av forurensning og overfiske

Mye av den tidligere omtalte forurensningen i ferskvann slippes til slutt ut i kystfarvann, hvilket gjør landbruket til den største kilde for nitrogenbelastning også for det marine miljø. Nedfall av nitrogen – ammoniakk (NH₃), med opprinnelse fra landbruket, og NO_x fra utslipp fra skipsfart – øker og kan utgjøre 30 % eller mer av den totale nitrogenbelastningen på havoverflaten.

Næringsberikelse er et stort problem i det marine miljø, der den akselererer planteplanktonvekst. Næringsberikelse kan endre sammensetningen og tallrikheten av marine organismer som lever i de affiserte farvann, fører til slutt til utarming av oksygen, og dreper således bunnlevende organismer. Utarming av oksygen har eskalert dramatisk i løpet av de siste 50 år, med økning på verdensbasis fra omtrent 10 dokumenterte tilfeller i 1960 til minst 169 i 2007 (42); og utarming av oksygen forventes å bli mer utbredt med stigende havtemperaturer forårsaket av klimaendringer. I Europa er problemet særlig åpenbart i Østersjøen, der den nåværende økologiske tilstand anses som overveiende svak til dårlig (43).

Kart 3.5 Andel av fiskebestander innenfor og utenfor sikre biologiske grenser



Kilde: Den generelle fiskerikommisjon for Middelhavet, GFCM (m), Det internasjonale råd for havforskning, ICES (n), SEBI-indikator 21 (o).

Det marine miljø er også tungt påvirket av fiskeriene. Fisk utgjør den primære inntektskilde for mange kystsamfunn, men overfiske truer levedyktigheten til både europeiske og globale fiskebestander (44). 21 % av de vurderte bestandene i Østersjøen er utenfor sikre biologiske grenser (41). For områdene i Nordøst-Atlanteren varierer prosentatsene på bestander utenfor sikre biologiske grenser fra mellom 25 % i Barentshavet til 62 % i Biskayabukta. I Middelhavet

er prosentatsen på fiskebestander utenfor sikre biologiske grenser på rundt 60 %, med fire av seks områder der prosentatsen på 60 overstiges ⁽⁴⁵⁾.

Overbeskatning fører ikke bare til reduksjon av totale bestander av kommersielle arter, men påvirker også alders- og størrelsesfordeling innen fiskebestander, så vel som artssammensetningen i det marine økosystem. Gjennomsnittsstørrelsen på fisk som fiskes har gått ned, og det har også vært en alvorlig nedgang i antallet store predatorbestander som er høyt oppe i næringskjeden ⁽⁴⁶⁾. Konsekvensene av dette for det marine økosystem forstås fortsatt dårlig, men kan vise seg å bli betydelig.

Selv om EUs felles fiskeripolitikkreform (CFP-reformen) i 2002 erklærte bevaringsmål, er det viden kjent at disse ikke er nådd. EU-grønnboken om å reformere EUs felles fiskeripolitikk i 2009 etterspurte en total reform av måten fiskeriene forvaltes på ⁽⁴⁷⁾. Den erkjenner overfiske, overkapasitet i fiskeflåten, tunge subsidier, liten økonomisk motstandsdyktighet og en nedgang i den biomasse av fisk som fiskes av europeiske fiskere. Dette markerer et viktig skritt mot implementeringen av en økosystembasert tilnærming som regulerer menneskelig utnyttelse av marine ressurser fra et mye videre økosystemtjenesterelatert perspektiv.

Å opprettholde biologisk mangfold, også på globalt nivå, er avgjørende for mennesker

Tap av biologisk mangfold har til slutt omfattende konsekvenser for mennesker gjennom virkninger på økosystemtjenestene. Storskalakultivering og -drenering av naturlige systemer har ført til økte karbonutslipp til lufta og samtidig redusert karbon- og vannretensjonskapasitet. Økt avstrømmingshastighet kombinert med økt nedbør som resultat av klimaendringer, er en farlig cocktail som flere og flere mennesker har fått erfare i form av alvorlig flom.

Biologisk mangfold påvirker velferd også gjennom å påvirke fritidsmuligheter og tiltalende landskaper, et forhold som i stigende grad erkennes i byplanlegging og annen arealplanlegging. Mindre opplagt kanskje, men like viktig, er forholdet mellom fordelingsmønstre til arter og habitater og vektorbårne sykdommer.

Invaderende fremmede arter kan bli en trussel i denne sammenheng. Deres spredningskapasitet og potensial til å bli invaderende forsterkes av globaliseringen, gjennom handel, kombinert med klimaendringer og den økte sårbarheten ved monokulturer i landbruket.

Globalisering fører også til stedlig forskjøvete virkninger av bruken av naturressurser. Utarming av europeiske fiskebestander, for eksempel, har ikke resultert i matmangel på hjemmebane, men har blitt kompensert ved en økende avhengighet av import. Mens EU i stor utstrekning var selvforsørget inntil 1997 (da total fangst hadde vokst til 8 millioner tonn), hadde innenlandske forsyningsnivåer falt til litt over 50 % i 2007 (5,5 millioner tonn av de konsumerte 9,5 millioner tonn) ⁽⁴⁸⁾.

Stor netto import oppstår også for korn (rundt 7,5 millioner tonn), før (rundt 26 millioner tonn) og tømmer (rundt 20 millioner tonn) ⁽⁴⁹⁾, igjen med følger utenfor Europa (som avskoging i tropiske områder). Videre kan den raskt økende etterspørsel etter biologisk brennstoff ytterligere forstørre Europas globale fotavtrykk (se Kapittel 6). Slike trender øker belastningen på globale ressurser (se Kapittel 7).

Samlet sett er de mange bidrag fra det biologiske mangfold til den menneskelige velferd i ferd med å bli mer tydelige. I økende grad forbinder vi maten vi spiser, klærne våre og bygningsmaterialer med "biologisk mangfold". Det er en livsviktig ressurs som må forvaltes på en bærekraftig måte og ytes vern, slik at det biologiske mangfold i neste omgang verner oss og planeten. Samtidig forbruker Europa nå to ganger så mye som egne arealer og havområder kan produsere.

Det å bringe disse realiteter i overensstemmelse, er kjernen av den foreslåtte EU 2050-visjonen og det overordnede mål for 2020; å oppnå framgang fordrer aktivt engasjement fra alle innbyggerne – ikke bare de økonomiske sektorer og de aktører som framheves i denne gjennomgangen.



© Dag Myrestrand, Statoil

4 Naturressurser og avfall

Den samlede påvirkningen av Europas ressursforbruk på miljøet blir stadig større

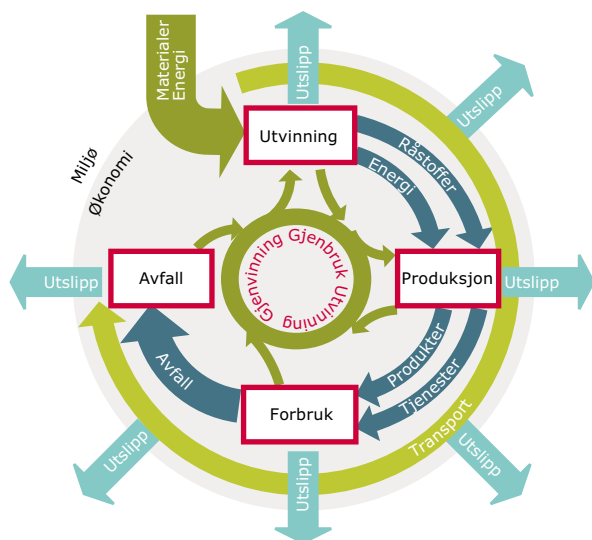
Europa er sterkt avhengig av naturressurser ^(A) for å drive sin økonomiske utvikling. Tidligere og nåværende produksjons- og forbruksmønstre har skapt betydelig velstandsvekst over hele Europa. Imidlertid er bekymringer om disse mønstrenes bærekraft nå stigende, særlig når det gjelder konsekvensene relatert til ressursforbruk og -overforbruk. Vurderingen av naturressurser og avfall i dette kapitlet utfyller vurderingen av biotiske naturressurser i det foregående kapittel ved å fokusere på materielle, og ofte ikke-fornybare, ressurser så vel som vannressurser.

Et livsløpsperspektiv på naturressurser tar opp flere miljørelaterte bekymringer når det gjelder produksjon og forbruk, og knytter bruken av ressurser til genereringen av avfall. Mens både ressursforbruk og avfallsgenerering har særskilte utslag på miljøet, deler de to sakene mange av de samme drivkreftene – for det meste relatert til hvordan og hvor vi produserer og forbraker varer, og hvordan vi bruker naturkapital for å opprettholde økonomisk utvikling og forbruksmønstre.

I Europa fortsetter ressursbruk og avfallsgenerering å vokse. Det er imidlertid betydelige nasjonale forskjeller i ressursbruk og avfallsgenerering per person, forårsaket hovedsakelig av forskjellige sosiale og økonomiske forhold så vel som varierende grad av miljøbevissthet. Mens utvinning av ressurser i Europa har vært stabil i løpet av det siste tiåret, øker avhengigheten av import ⁽¹⁾.

Miljøproblemer knyttet til utvinning og raffinering av mange materialer og naturressurser er i ferd med å forflyttes fra Europa til de respektive eksporterende land. Følgelig øker virkningene av forbruk og ressursutnyttelse i Europa på det globale miljøet. Ettersom ressursforbruk i Europa overskrider lokal tilgjengelighet, gir Europas avhengighet av og konkurranse om ressurser andre steder i verden grunn til å stille spørsmål ved sikkerheten av Europas ressursforsyning på lang sikt. Nevnte avhengighet rommer potensial for fremtidige konflikter ⁽²⁾.

Figur 4.1 Livsløpskjede: utvinning – produksjon – forbruk – avfall



Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA, De europeiske emnesentra ETC, Bærekraftig forbruk og produksjon.

Europas ambisjon er å frakoble økonomisk vekst fra nedbryting av miljøet

Avfallshåndtering har vært i fokus av EUs miljøpolitikk siden 1970-årene. Disse miljøpolitiske retningslinjene, som i stigende grad krever reduksjon, gjenbruk og gjenvinning av avfall, bidrar til å "slutte den sirkel" som materielt forbruk utgjør gjennom hele økonomien, ved å tilføre materialer gjenvunnet av avfall til produksjon.

I det siste er livsløpstankegangen blitt introdusert som veiledende prinsipp for ressurshåndtering. Miljøvirkninger vurderes for hele livsløpet til produkter og tjenester for å unngå eller minimalisere forflytninger av miljøbelastningen mellom forskjellige faser i livsløpet og fra ett land til et annet – med hjelp av markedsbaserte midler der mulig. Livsløpstankegangen påvirker ikke bare miljøpolitikken, men også det meste av sektor- eller bransjerelatert politikk – ved å ta i bruk

materialer og energi fra avfall, redusere utslipp og gjenbruke arealer som alt er utviklet.

EU forener politiske retningslinjer for avfall og ressursbruk gjennom EUs tematiske strategi om forebygging og gjenvinning av avfall⁽³⁾ og EUs tematiske strategi for bærekraftig bruk av naturressurser⁽⁴⁾. Videre har EU satt seg som strategisk mål å bevege seg mot mer bærekraftige forbruks- og produksjonsmønstre, med sikte på å frakoble ressursbruk og generering av avfall fra de tilknyttede negative påvirkninger på miljøet og å bli verdens mest ressurseffektive økonomi (6. EAP, EUs miljøhandlingsplan, sjettede midtveisrapport)⁽⁵⁾.

I tillegg er vann som en fornybar naturressurs dekket av EUs rammedirektiv for vann⁽⁶⁾ som tar sikte på å sikre forsyninger av overflatevann og grunnvann av god kvalitet i en grad som er tilstrekkelig for bærekraftig, balansert og fordelingsmessig rettferdig bruk av vann. Bredere vurderinger av vannmangel i sammenheng med bærekraftig forbruk og produksjon samt klimaendringer, så vel som styrket forvaltning av etterspørsel, krever en bedre informasjonsbase og videre politisk utvikling.

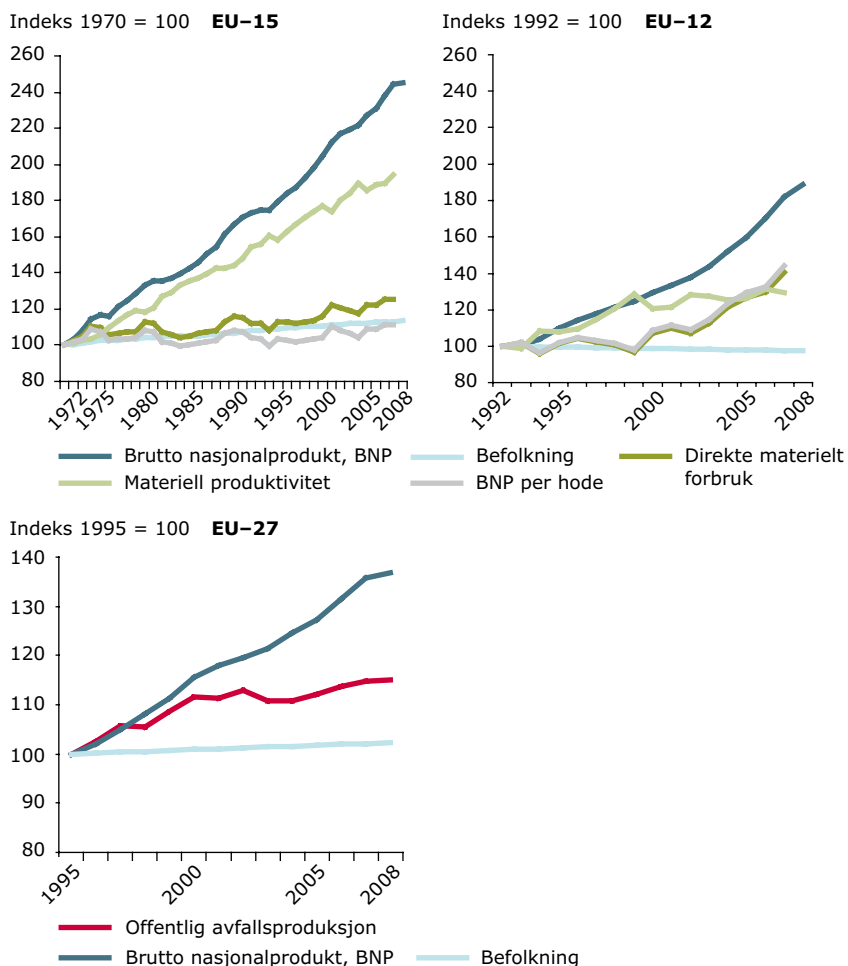
Avfallshåndtering skifter fra deponering til gjenvinning og forebygging

Ethvert samfunn som har opplevd rask vekst i næring og forbruk står overfor problemer med bærekraftig avfallshåndtering, og for Europa fortsetter denne problematikken å være kilde til betydelig bekymring.

EU har satset på å redusere avfallsmengden som genereres, men lykkes så langt ikke. Utviklingen i avfallsløpene som det fins tilgjengelige data for, indikerer behovet for å redusere den totale avfallsgenerering for å sikre en ytterligere reduksjon av miljøpåvirkninger. I 2006 produserte de 27 EU-landene cirka 3 milliarder tonn avfall – et gjennomsnitt på 6 tonn per person. Det er betydelige forskjeller i avfallsmengden landene imellom, opp til en faktor på 39 mellom medlemslandene i EU, for en stor del på grunn av forskjellige næringsrelaterte og sosioøkonomiske strukturer.

Videre varierer kommunal *avfallsgenerering* per person med en faktor på 2,6 mellom landene, og utgjør 524 kg per person i snitt i 2008 i de

Figur 4.2 **Trender i bruk av materielle ressurser i EU-15 landene og i EU-12 landene, og offentlig avfallsgenerering i de 27 EU-landene, sammenlignet med brutto innenlandsk nasjonalprodukt og befolkning**



Notabene: Innenlandsk materiell forbruk (DMC) er en samlet sum av materialer (ikke inkludert vann og luft) som faktisk forbrukes av en nasjonaløkonomi: brukt innenlandsk uttak og fysisk import (vekt i masse av importerte varer) minus eksport (vekt i masse av eksporterte varer).

Kilde: The Conference Board (Samarbeidsstyret) ^(a), Eurostat (indikator for materiell forbruk i EU), Det europeiske miljøbyrå, EEA (offentlig avfallsproduksjon, CSI 16).

27 EU-landene. Kommunal avfallsgenerering har økt mellom 2003 og 2008 i 27 av de 35 landene som er analysert. Veksten i kommunal avfallsmengde i de 27 EU-landene har imidlertid vært saktere enn veksten i brutto innenlandsk nasjonalprodukt. Dermed oppnås en relativ frakopling for denne avfallsstrømmen. Veksten i avfallsvolum var drevet først og fremst av husholdningsforbruk og økende antall husholdninger.

Avfallsgenerering fra bygg og anlegg samt nedrivnings- og sprengningsaktiviteter har økt, og det samme gjelder emballasjeavfall. Det fins ingen tidsseriedata for avfall fra elektrisk og elektronisk utstyr; imidlertid viser nyere beregninger at denne type avfall er en av de raskest voksende avfallsstrømmer ⁽⁷⁾. Mengdene av miljøfarlig avfall, som utgjorde 3 % av total avfallsgenerering i de 27 EU-landene i 2006 ⁽⁸⁾, øker også i EU, og forblir en sentral utfordring.

Kloakkslamgenerering øker også, for det meste i forbindelse med implementeringen av EUs direktiv om rensing av avløpsvann fra byområder ⁽⁹⁾. Dette medfører bekymring om dets deponering (og virkningene på matproduksjon der landbruksarealer tas i bruk).

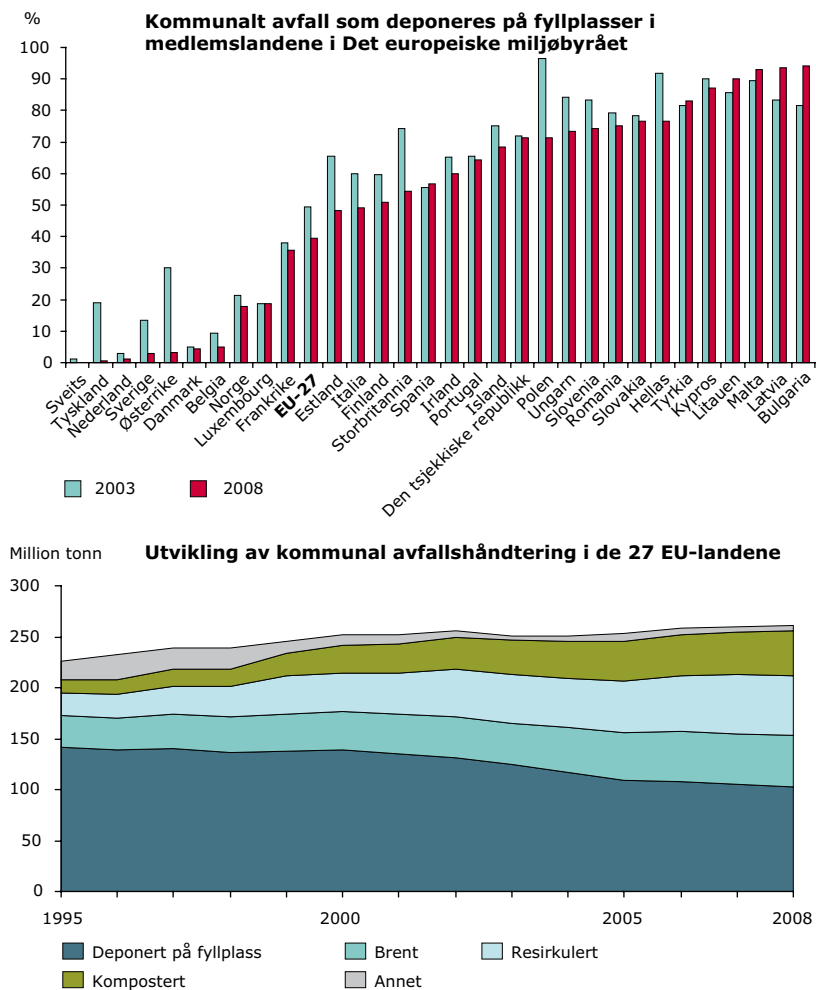
Avfall til sjøs ^(b) er også en kilde til økt bekymring når det gjelder havområder nær og utenfor det europeiske kontinent ⁽¹⁰⁾ ⁽¹¹⁾ ⁽¹²⁾; håndtering av dets påvirkninger på miljøet er blitt inkludert i EUs rammedirektiv for havstrategi ⁽¹³⁾ og i regionale sjøavtaler.

Videre er det verdt å merke seg at det er noen spesifikke avfallsrelaterte utfordringer i landene i det vestre Balkan knyttet til tidligere praksis, som uhåndtert avfall fra gruvedrift, oljeprosessering, kjemisk industri og sementindustri, samt konsekvensene av konflikten tidlig på 1990-tallet ⁽¹⁴⁾.

Imidlertid er *avfallshåndtering* blitt forbedret i nesten alle EU-landene, ettersom mer avfall blir gjenvunnet og mindre deponert i fyllplasser. Ikke desto mindre ble fortsatt omtrent halvparten av de 3 milliardene tonn med avfall som totalt ble generert i de 27 EU-landene i 2006 deponert i fyllplasser. Resten ble innsamlet, resirkulert og gjenbrukt, eller brent.

God avfallshåndtering reduserer virkninger på miljøet og byr på økonomiske muligheter. Det er blitt anslått at omtrent 0,75 % av brutto

Figur 4.3 Prosent av kommunalt avfall som deponeres på fyllplasser i medlemslandene i Det europeiske miljøbyrået i hhv. 2003 og 2008, og utviklingen av kommunal avfallshåndtering i de 27 EU-landene fra 1995 til 2008



Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA, basert på Eurostat.

innenlandsk nasjonalprodukt i EU genereres av avfallshåndtering og resirkulering ⁽¹⁵⁾. Gjenvinningssektoren har en anslått omsetning på 24 milliarder euro og sysselsetter cirka en halv million mennesker. Således har EU rundt 30 % av verdens andel av øko-industri og 50 % av verdens avfalls- og gjenvinningsindustri ⁽¹⁶⁾.

Avfall blir i stigende grad handlet med på tvers av grenser, mye av det for resirkulering, eller til energigjenvinning eller materiell gjenvinning. Denne utviklingen drives av EU-politikk som krever minimumskvoter for resirkulering av utvalgte avfallsstrømmer, så vel som av økonomiske krefter: i mer enn et tiår har prisene på råvarer vært høye eller stigende, og har følgelig gjort avfallsmaterialer til en mer og mer verdifull ressurs. Samtidig kan eksport av brukte varer (for eksempel bruktbiler) og deres påfølgende uhensiktsmessige avfallsbehandling (for eksempel deponering på søppelfyllinger) i mottakerlandene bidra til et betydelig tap av ressurser ^(c).

Miljøfarlig avfall og annet problemavfall blir også i stigende grad fraktet over grenser. Eksport økte med en faktor på nesten fire mellom 1997 og 2005. Mesteparten av dette avfallet transporteres mellom EUs medlemsland. Forflytningen drives av tilgjengelig håndteringskapasitet for miljøfarlig avfall i forskjellige land; av forskjellige miljømessige standarder landene imellom; og av forskjellige kostnadsnivåer. Imidlertid er økningen i illegal frakt av avfall, eksempelvis fra elektrisk og elektronisk utstyr, en trend som må bremses.

Samlet sett må miljøeffektene av den voksende handel med avfall undersøkes nærmere fra en bred rekke innfallsvinkler.

Livsløpstenking i avfallshåndtering bidrar til å redusere virkninger på miljø og ressursbruk

Europeisk avfallshåndtering bygger på prinsippet om et avfallshierarki: å forebygge avfall; gjenbruke produkter; resirkulering; gjenvinning; inkludert energi gjennom brenning; og til slutt avhending. Avfall anses derfor i stigende grad også som en produksjonsressurs og en energikilde. Imidlertid kan disse ulike avfallshandteringsaktivitetene, avhengig av regionale og lokale forhold, ha forskjellige virkninger på miljøet.

Selv om miljøkonsekvenser av avfallshåndtering er blitt betydelig reduserte, er det fortsatt mulig å oppnå ytterligere forbedringer, først ved full implementering av eksisterende forskrifter, og deretter gjennom utvidelse av eksisterende retningslinjer for avfall for å oppmuntre til bærekraftig forbruks- og produksjonspraksis, inkludert mer effektiv ressursbruk.

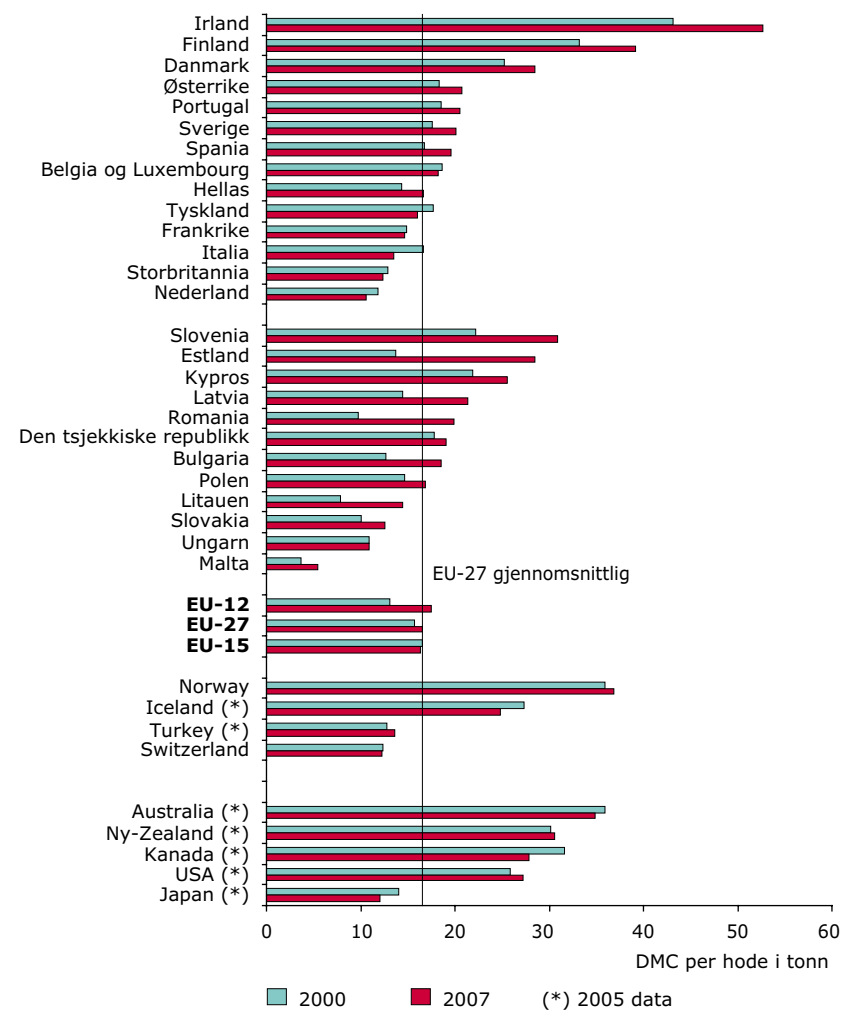
Avfallspolitikk kan primært redusere tre typer belastning på miljøet: utslipp fra avfallshåndteringsanlegg, som metan fra fyllplasser; påvirkninger fra utvinning av råvarer; og luftforurensning og klimagassutslipp fra energiforbruket i produksjonsprosesser. Selv om resirkuleringsprosesser også vil ha virkninger på miljøet, vil de samlede belastningene som unngås ved resirkulering og gjenvinning i de fleste tilfeller være større enn belastningen resirkuleringsprosessene medfører⁽¹⁷⁾.

Å forebygge avfall kan bidra til å redusere miljøbelastninger i alle stadier av ressursers livsløp. Selv om forebygging har det største potensialet for å kunne redusere belastningen på miljøet, har det vært sparsomt med politiske tiltak for å redusere avfallsgenerering – og ofte har de ikke vært veldig effektive. For eksempel har det vært lagt vekt på å omløse bioavfall, inkludert matavfall^(D) ^(E) ⁽¹⁸⁾ fra søppelfyllinger. Men mer kunne muligens oppnås ved å ta for seg hele matproduksjons- og matforbrukskjeden for å forebygge avfall, og således også bidra til bærekraftig ressursbruk, vern av jord samt begrensning av klimaendringsskader.

Avfallsgjenvinning (og avfallsforebygging) er nært forbundet med bruk av materialer. I snitt brukes 16 tonn materialer årlig per person i EU, hvorav mye blir til avfall før eller senere: av de 6 tonnene med avfall som genereres per person per år i EU, kommer rundt 33 % fra bygg og anlegg samt nedrivnings- og sprengningsaktiviteter, omtrent 25 % fra gruvedrift og steinbryting, 13 % fra fabrikkindustri og 8 % fra husholdninger. Direkte sammenhenger mellom ressursbruk og avfallsgenerering er imidlertid vanskelige å kvantifisere med nåværende indikatorer, på grunn av metodologiske forskjeller i måter å regne dem ut eller redegjøre for dem på, samt mangel på tidsseriedata over lang tid.

Økningene i samlet ressursbruk og avfallsgenerering i Europa er nært forbundet med økonomisk vekst og økt velstand. I absolutte tall

Figur 4.4 Ressursbruk per person, per land, 2000 og 2007



Notabene: Innenlandsk materielt forbruk (DMC) er en totalsum av materialer (ikke inkludert vann og luft) som faktisk forbrukes av en nasjonaløkonomi. DMC inkluderer forbrukte innenlandske uttak og fysisk import (vekt på masse av importerte varer) minus eksport (vekt på masse av eksporterte varer).

Kilde: Eurostat og Organisasjonen for økonomisk samarbeid og utvikling, OECD (DMC data), The Conference Board (Samarbeidsstyret)^(*), Groningen Growth and Development Centre (Groningen senter for vekst og utvikling) (befolkningsdata).

bruker Europa mer og mer ressurser. For eksempel økte ressursbruken med 34 % mellom 2000 og 2007 i EU-12 landene. Dette medfører betydelige miljømessige og økonomiske konsekvenser. Av 8,2 milliarder tonn med materialer brukt i de 27 EU-landene i 2007, sto mineraler, inkludert metaller, for mer enn halvparten, og fossile brensler og biomasse sto for omtrent en fjerdedel hver.

Den kategorien av ressursbruk som økte mest mellom 1992 og 2005 var bruk av mineraler til bygg og anlegg og til industrielt bruk. Forskjellene landene imellom er betydelig: bruken av ressurser per person varierer med en faktor på nærmere 10 mellom de høyeste og de laveste tall. Faktorer som bestemmer ressursbruken per person inkluderer klima, befolkningstetthet, infrastruktur, tilgjengelighet på ressurser, økonomisk utviklingsnivå og landets økonomiske struktur.

Selv om nivået på uttak av ressurser innen Europa har forblitt stabilt, og i noen tilfeller til og med har minsket, vedvarer noen uheldige byrder fra tidligere uttak, relatert til nedleggelse av gruver. Etter hvert som Europa bruker opp reserver som er lett tilgjengelige, vil det bli mer avhengig av mindre konsentrerte malmleier, vanskeligere tilgjengelige ressurser og fossile brensler med lavt energiinnhold, som forventes å forårsake større utslag på miljøet per materialenhet eller per produsert energienhet.

Den høye graden av ressursbruk for å drive fram økonomisk vekst forsterker problemene med å sikre forsyninger og bærekraftig ytelse, samt å håndtere miljøbelastningen i forhold til økosystemenes absorpsjonsevner. Å finne ut av hvordan man best måler miljøpåvirkninger som er resultat av ressursbruk, er en utfordring for både politikk og vitenskap; flere aktuelle initiativer tar sikte på å bedre kvantifisere, eller bestemme mengden av, ressursbrukens virkninger på miljøet.

Boks 4.1 Å kvantifisere, eller bestemme mengde på, belastninger og virkninger på miljøet som resulterer fra ressursbruk

Flere initiativer tar sikte på å bedre kvantifisere virkningene av ressursbruk, og framgang med frakopling (for eksempel frakopling av økonomisk vekst fra ressursbruk og frakopling av økonomisk vekst fra ressursbruk og miljøforringelse).

Innenlandsk materielt forbruk (DMC) brukes ofte som referanse for den belastning på miljøet som resulterer fra ressursbruk. DMC måler ressurser som direkte forbrukes innen en nasjonaløkonomi, med den forståelse at hvert tonn med materiale som innføres i en økonomi etter hvert vil komme ut som avfall eller utslipp. En slik masse-basert tilnærming tar imidlertid ikke opp de store forskjeller på miljøutslag mellom ulike materialer.

Indikatoren Miljøveid materielt forbruk (Environmentally-weighted Material Consumption, EMC) forsøker å kombinere informasjon om materiell flyt med informasjon om belastning på miljøet for spesifikke kategorier, inkludert ikke-biologisk ressursutarming, global oppvarming, nedbryting av ozonlaget, giftvirkninger for mennesker, terrestriske miljøgiftvirkninger, akvatiske miljøgiftvirkninger, fotokjemisk smogformasjon, forursning, eutrofiering og stråling. Imidlertid fokuserer EMC også på belastning på miljøet og tjener følgelig bare som referanse for de relaterte virkninger.

Nasjonalregnskap og miljøtilnærmingen (The National Accounts Matrix extended by Environmental Accounts -NAMEA) tar sikte på å bringe vurderingen av belastning på miljøet videre ved også å inkludere former for belastning som er "innebygget" i varer og tjenester det handles med. Dermed kan resultatene fra det tradisjonelle materialregnskapet og NAMEA-tilnærmingen bli svært forskjellige. Denne forskjellen kan illustreres ved å se på klimagassutslipp: mens tradisjonelt regnskap for nasjonale utslipp baseres på et territorialperspektiv, tar NAMEA-tilnærmingen sikte på å inkludere alle utslipp som forårsakes av et lands forbruk.

I tillegg til det ovennevnte, er det fastsatt en rekke indikatorer og regnskapstilnærminger som tar sikte på å overvåke de virkninger på miljøet som forårsakes av ressursbruk. Disse omfatter Det økologiske fotavtrykk (Ecological Footprint – EF) som sammenligner menneskers etterspørsel med planetens økologiske evne til å fornye eller gjenføde, Human Appropriation of Net Primary Production – HANPP (Menneskelig tilegnelse av netto primærproduksjon, Land and Ecosystem Accounts – LEAC (Landjord- og økosystemregnskap) ^(b).

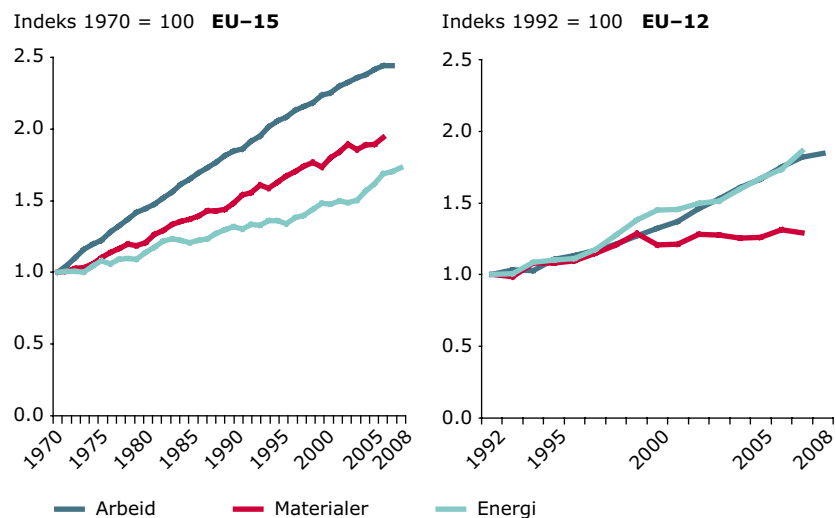
Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA.

Å redusere ressursbruk i Europa reduserer miljøbelastninger også globalt

Europeiske økonomier skaper mer og mer velstand fra ressursene vi bruker. Ressurseffektivitet i Europa er blitt forbedret i løpet av de siste to tiår gjennom bruk av mer miljøeffektiv teknologi, overgangen til tjenestebaserte økonomier og en økt andel av import til EU-økonomiene.

Forskjellene i ressurseffektivitet i de europeiske land er imidlertid betydelig, med en faktor på nesten 10 mellom de mest og minst ressurseffektive EU-økonomier. Faktorer som påvirker ressurseffektivitet inkluderer det teknologiske nivå på produksjon og forbruk; andel tjenester versus tungindustri; regulerings- og skattesystemer; og andel import av totalt ressursbruk.

Figur 4.5 Vekst i produktivitet for arbeid, energi og materialer, EU-15 landene og EU-12 landene



Kilder: The Conference Board (Samarbeidsstyret) (°), Groningen Growth and Development Centre (Groningen senter for vekst og utvikling) (BNP og arbeidstidsdata); Eurostat, Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy (Wuppertal institutt for klima, miljø og energi) (data om materialer); Det internasjonale energibyrådet (energidata).

Størrelsesordenen på skillene mellom landene peker mot betydelig potensiale for forbedring. For eksempel er ressurseffektiviteten i EU-12 landene bare på omtrent 45 % av hva den er i EU-15 landene. Forholdet har endret seg lite i løpet av de siste to tiår, og effektivitetsforbedringer i EU-12 landene ble for det meste registrert før 2000.

Faktisk har veksten i ressursproduktivitet i løpet av de siste 40 år vært betydelig saktere enn veksten i arbeidsproduktivitet og i noen tilfeller av energiproduktivitet. Mens noe av dette er resultat av omorganisering av økonomier, med en stigende andel tjenester, gjenspeiler det også det faktum at arbeid er blitt mer kostbart, relativt sett, i forhold til energi og materialer, delvis som resultat av gjeldende skattesystemer.

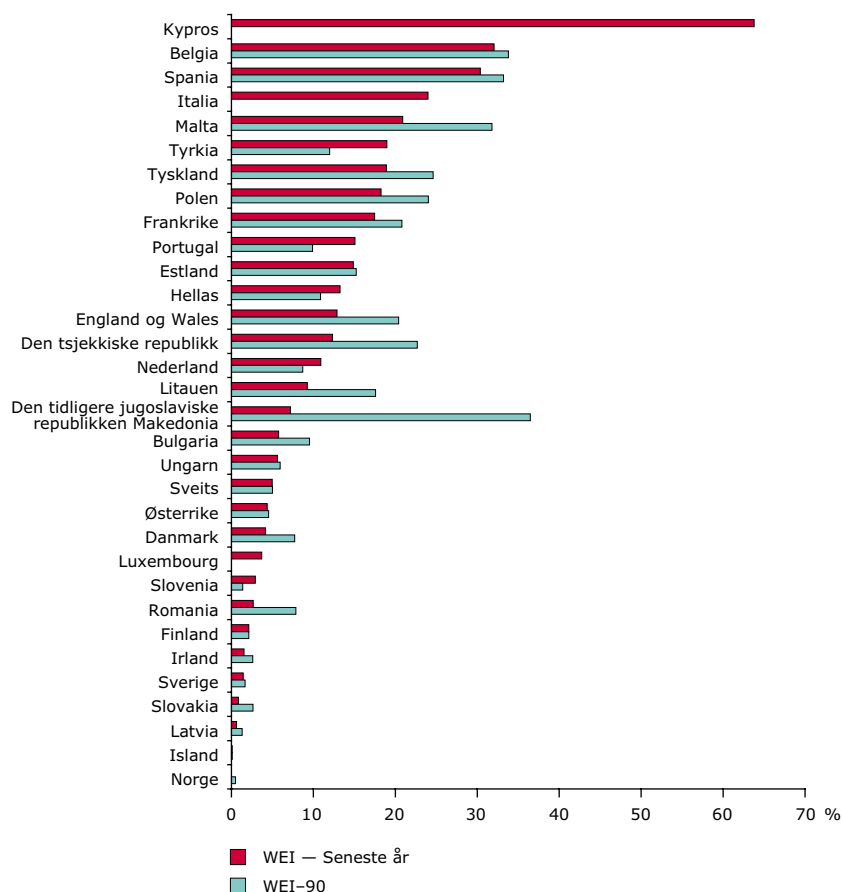
Å ta opp ressursproduktivitet og energieffektivitet, å erstatte ikke-fornybare ressurser med fornybare, og å ta opp skiller i ressurseffektivitet mellom EU-15 landene og EU-12 landene kan gi muligheter for bedret europeisk konkurransedyktighet.

Forvaltning av etterspørsel etter vann avgjørende for bærekraftig bruk av vannressurser

Forvaltning av vannressurser skiller seg fra forvaltningen av andre ressurser på grunn av de unike særpreg for vann som ressurs: vann går gjennom den hydrologiske syklus, er avhengig av klimatisk påvirkning, og dens tilgjengelighet varierer i tid og rom. Den forbinder også forskjellige geografiske områder og andre miljømedier. Vann er grunnlaget for mange økosystemtjenester – som transport, energiforsyning, rensing – men kan også overføre virkninger fra ett miljømedium eller ett geografisk område til et annet. Dette medfører tydelige behov for integrering og grenseoverskridende samarbeid.

Menneskers etterspørsel etter vann er i direkte konkurranse med vannbehovet for å opprettholde økologiske funksjoner. Mange steder i Europa legger vannforbruket fra landbruk, industri, offentlig vannforsyning og turistnæringen betydelig belastning på Europas vannressurser, og etterspørselen overstiger ofte lokal tilgjengelighet – og denne situasjonen vil sannsynligvis forverres ytterligere av virkningene av klimaendringer.

Figur 4.6 Vannutnyttelsesindeks (Water Exploitation Index – WEI); på sent 1980-tall/tidlig 1990-tall (WEI-90) sammenlignet med de seneste tilgjengelige årsdata (1998 til 2007) (%)



Notabene: WEI; Årlig total vannutnyttelse i prosent av tilgjengelige langsiktige ferskvannsressurser Fareterskelen, som skiller et ikke-belastet fra et vannfattig område, er på rundt 20 %, med alvorlig vannmangel der WEI-indeksen overskrider 40 %.

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA, De europeiske emnesentra, ETC, Vann.

Vannressurser og etterspørsel etter vann fra forskjellige økonomiske sektorer er ujevnt fordelt i Europa. Selv om det er rikelig med vann på nasjonalt nivå, kan det være knapt med vann i enkelte nedbørsfelt til forskjellige tidsperioder eller sesonger. Særlig nedbørsfelt i Middelhavsområdet, men nå og da også nedbørsfelt i noen nordlige områder, erfarer overutnyttelse.

Hovedårsakene til overutnyttelse omfatter økt etterspørsel etter vann til irrigasjon, eller vanning, samt til turisme. I tillegg kan et betydelig "tap" av vann forekomme i offentlig vannfordeling og vannledningsnett før vannet når forbrukerne, og slik forverres vannmangelen i allerede vannfattige områder. I noen land kan dette tapet i vannledningsnettet være opp til 40 % av den totale vannforsyning, i andre er det under 10 %⁽¹⁹⁾.

En kombinasjon av økonomiske og naturlige faktorer resulterer i store regionale skiller i vannbruk. Vannbruk er stabilt i Sør-Europa og avtagende i Vest-Europa. Denne nedgangen i bruk tilskrives for det meste atferdsendringer, teknologiske forbedringer og forebygging av vanntap i vannfordelingssystemer, støttet av prising av vann. Øst-Europa har erfart betydelig nedgang i vannbruk – gjennomsnittlig årlig vannbruk i perioden 1998 til 2007 var rundt 40 % lavere enn det var tidlig på 1990-tallet – hovedsakelig som resultat av innføringen av vannmålere, høyere vannpriser og nedlegging av noen vannintensive industrier⁽¹⁹⁾.

Tidligere har europeisk vannforvaltning for en stor del fokusert på å øke tilbudet ved å bore nye brønner, bygge demninger og reservoarer, investere i avsaltnings og storskala infrastruktur for vannoverføring. Økende problemer med vannmangel og tørke indikerer klart behovet for en mer bærekraftig forvaltningstilnærning. Det er et særlig behov for å investere i etterspørselsforvaltning som øker effektiviteten i vannbruket.

Større vanneffektivitet er mulig. For eksempel er det store, men for tida ikke virkeliggjorte, muligheter for vannmåling og gjenbruk av avløpsvann⁽¹⁹⁾. Gjenbruk av avløpsvann har, i områder med vannmangel, internasjonalt beviselig vist seg å være en kilde til vann som er motstandsdyktig mot tørke og en av de mest effektive løsninger på vannmangel. I Europa gjenbrukes avløpsvann stort sett bare i sør. Forutsatt at vannkvaliteten gjennomkontrolleres,

kan fordelene være betydelige, inkludert bedret tilgjengelighet på vann, reduserte utslipp av næringsstoffer, og reduserte produksjonskostnader for industrien.

Ikke minst kunne arealbrukspraksis og utviklingsplanlegging ha store utslag på vannmangel, gjennom parallelle, kompatible behandlinger av bruken av grunnvann og overflatevann. Intensiv utnyttelse av vannførende sjikt kan føre til overutnyttelse, som den førnevnte overutnyttelse relatert til irrigasjon. Den resulterende kortsiktige produktivitetsøkning og endringer i arealbruksbelastninger forverrer ytterligere grunnvannsutnyttelse og kan etablere en syklus med ikke-bærekraftig sosioøkonomisk utvikling – inkludert risiko for fattigdom, sosial nød, samt fare for energi- og matsikkerhet ⁽²⁰⁾.

Forskjellige former for arealbrukspraksis kan også forårsake betydelige hydromorfologiske endringer med potensielt skadelige miljøkonsekvenser. For eksempel er mange viktige våtmarksområder, skoger og elvesletter i Europa blitt drenert og demmet opp, reguleringer og kanaler er blitt bygget for å støtte urbanisering, landbruk, energietterspørsel og vern mot flom. Spørsmål knyttet til vannkvantitet og vannkvalitet, etterspørsel etter vann til irrigasjon, vannbrukskonflikter, miljømessige og sosioøkonomiske aspekter og risikostyringsaspekter kan integreres bedre i institusjonssystemene og i de politiske systemer.

EUs rammedirektiv for vann (WFD) gir et rammeverk for å integrere høye miljøstandarder for vannkvalitet og vannbruk med andre politiske retningslinjer ⁽⁶⁾. Et første blikk på planene for nedbørsfeltforvaltning, som er blitt utformet og meldt av medlemslandene i løpet av den første runden med implementering av vanddirektivet, indikerer at det er høy risiko for at man ikke vil oppnå god økologisk tilstand innen 2015 for et betydelig antall vannforekomster. I mange tilfeller skyldes dette problemer relatert til vannforvaltning, særlig forbundet med vannkvantitet og irrigasjon, omforminger av strukturen på elvbredder og elvers utspring, forbindelser mellom elver eller ikke-bærekraftige vernetiltak mot flom som ikke er blitt tatt opp av tidlige, forurensningsorienterte politiske retningslinjer.

Den generelle utfordringen som vanddirektivet kan hjelpe å håndtere – om det implementeres til fulle – er å sikre bærekraftige tilgjengelighet på god vannkvalitet, så vel som å forvalte de

uunnngåelige avveininger og vekselvirkninger mellom rivaliserende bruk, som husholdningsbruk, bruk i og av industri, landbruk og miljø (se også Kapittel 6).

Forbruksmønstre er sentrale pådrivere for ressursbruk og avfallsgenerering

Bruk av ressurser, vann, energi og generering av avfall drives av våre mønstre for forbruk og produksjon.

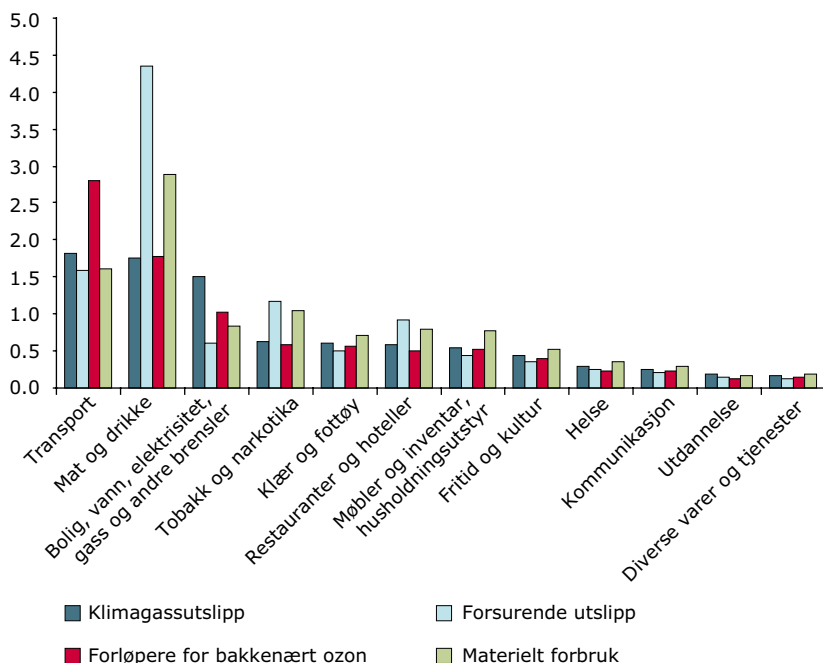
Mesteparten av klimagassutslipp, forsurende substanser, utslipp som er forløpere for bakkenært ozon og materielle tilførsler forårsaket av forbruksrelaterte livsløpsaktiviteter kan tilskrives sentrale forbruksområder: mat og drikke, bolig, infrastruktur og mobilitet. Innen ni analyserte land ^(F), bidro disse tre forbruksområdene med 68 % av klimagassutslippene, 73 % av de forsurende utslippene, 69 % av troposfæriske utslipp av ozonforløpere og 64 % av direkte og indirekte materielle tilførsler, inkludert bruk av innenlandske og utenlandske ressurser, i 2005.

Mat og drikke, mobilitet, og i noe mindre grad bolig, er også de områder av husholdningsforbruk som har høyest belastningsintensitet, hvilket indikerer den største miljøbelastning per euro. Reduksjoner i miljøbelastninger forårsaket av husholdninger kunne oppnås ved å redusere belastningsintensiteten innen individuelle forbrukskategorier – for eksempel gjennom forbedringer i energieffektiviteten i boliger; ved å forflytte utgifter til transport fra privatbilisme til offentlig transport; eller ved å forflytte husholdningsutgifter fra en belastningsintensiv kategori (som transport) til en kategori med lavere belastningsintensitet (som kommunikasjon).

Europeisk politikk har så vidt begynt å ta opp utfordringene knyttet til veksten i ressursbruk og ikke-bærekraftige forbruksmønstre. Europeiske politiske retningslinjer, som EUs Integreerte produktpolitikk ⁽²¹⁾ og EUs Direktiv om miljøvennlig design ⁽²²⁾ fokuserte på å redusere produktets belastninger på miljøet, inkludert deres energiforbruk, gjennom hele produktets livsløp: det anslås at over 80 % av all produktrelatert miljøbelastning bestemmes i løpet av et produkts designfase. I tillegg stimulerer også EU-politikk innovasjonsvennlige markeder med EUs Lead Markets-initiativ (*Ledemarkedsinitiativet*) ⁽²³⁾.

Figur 4.7 Belastningsintensitet (enhetsbelastning per euro) for husholdningsforbrukskategorier, 2005

Belastningsintensitet i forhold til gjennomsnitt for alle forbrukskategorier



Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA, NAMEA-prosjektet (Nasjonalregnskap og miljøtilnærming – The National Accounts Matrix extended by Environmental Accounts – NAMEA).

EUs Handlingsplan for bærekraftig forbruk og produksjon, samt en bærekraftig industripolitikk ⁽²⁴⁾ fra 2008 forsterker livsløpstilnærmingen. I tillegg styrker handlingsplanen grønne offentlige anskaffelser og utløser noen tiltak som retter seg mot forbrukeratferd. Imidlertid tar ikke gjeldende politiske retningslinjer i tilstrekkelig grad opp de underliggende årsaker til ikke-bærekraftig forbruk. Den tenderer i stedet til å fokusere på å redusere virkninger og er ofte baserte på frivillige midler.

Handel tilrettelegger for europeisk ressursimport og forflytter noen av miljøbelastningene utenlands

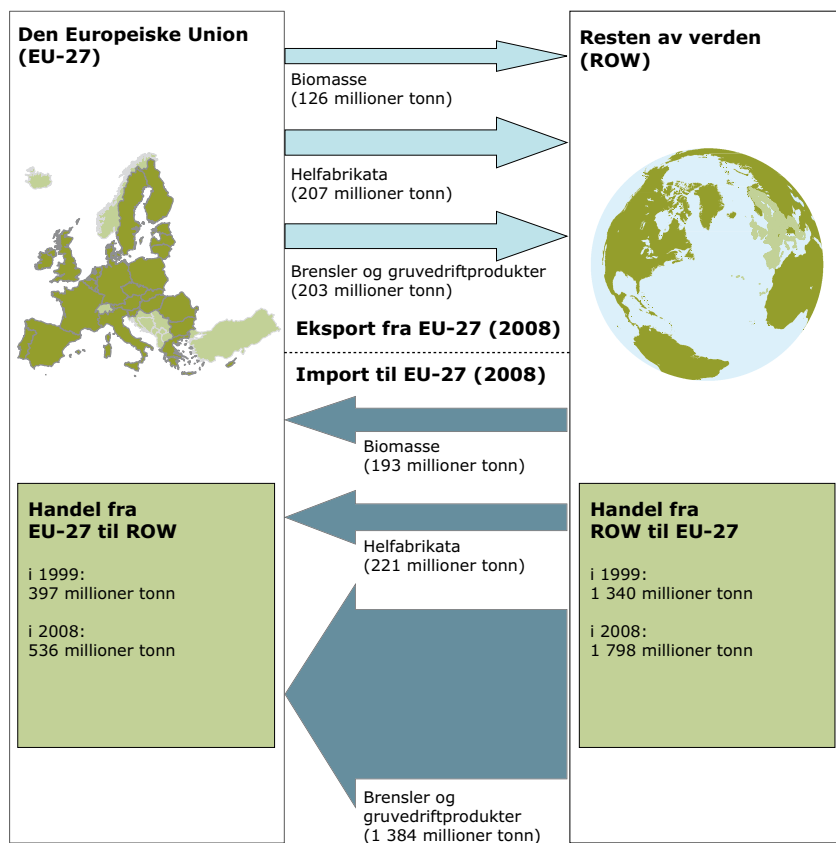
Samlet sett er mye av EUs ressursgrunnlag nå lokalisert i utlandet – mer enn 20 % av ressursene som brukes i Europa importeres ⁽²⁵⁾ ⁽²⁶⁾. Denne importavhengigheten er særlig tydelig når det gjelder brensler og gruedriftsprodukter. En sideeffekt av denne handelsbalansen er at noen av miljøbelastningene forårsaket av europeisk forbruk blir følbare i de eksporterende land og områder.

Europa er, for eksempel, en nettoimportør av fôr og korn til europeisk kjøtt- og meieriproduksjon. Videre importeres mer enn halvparten av forsyningene med fisk i EU: skillet på 4 millioner tonn mellom etterspørsel etter fisk og tilbud på fisk i Europa kompenseres gjennom fiskeoppdrett og import ⁽²⁷⁾. Dette medfører i stigende grad bekymringer om virkningene på fiskebestandene, så vel som andre miljøutslag relatert til produksjon og forbruk av mat (se Kapittel 3).

For mange materialer og handelsvarer er det slik at miljøbelastninger forbundet med deres uttak og/eller produksjon – som avfallsgenerering, eller vann eller energi som går med – påvirker opprinnelseslandene. Selv om disse belastningene kan være betydelige, fanges de ikke opp av de indikatorer som det er vanlig å bruke i dag. For noen produkter, som for eksempel datamaskiner eller mobiltelefoner, kan miljøbelastningene være flere størrelsesordener større enn selve produktets faktiske vekt.

Et annet eksempel på bruk av naturressurser som er innebygget i handelsvarer er vannet som kreves i vekstområder for mat- og fiberprodukter. Produksjonen av disse resulterer i en indirekte og ofte stilltiende eksport av vannressurser: for eksempel når det gjelder EUs bomullsrelaterte fotavtrykk på vann, som er et mål for den totale

Figur 4.8 De 27 EU-landenes fysiske handelsbalanse med resten av verden, 2008



Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA, De europeiske emnesentra, ETC, Bærekraftig forbruk og produksjon (basert på Eurostat).

mengde vann som brukes for å produsere de forbrukte varer og tjenester, så ligger 84 % av dette fotavtrykket utenfor EU, for det meste i områder med vannmangel og med intensiv irrigasjon ⁽²⁸⁾.

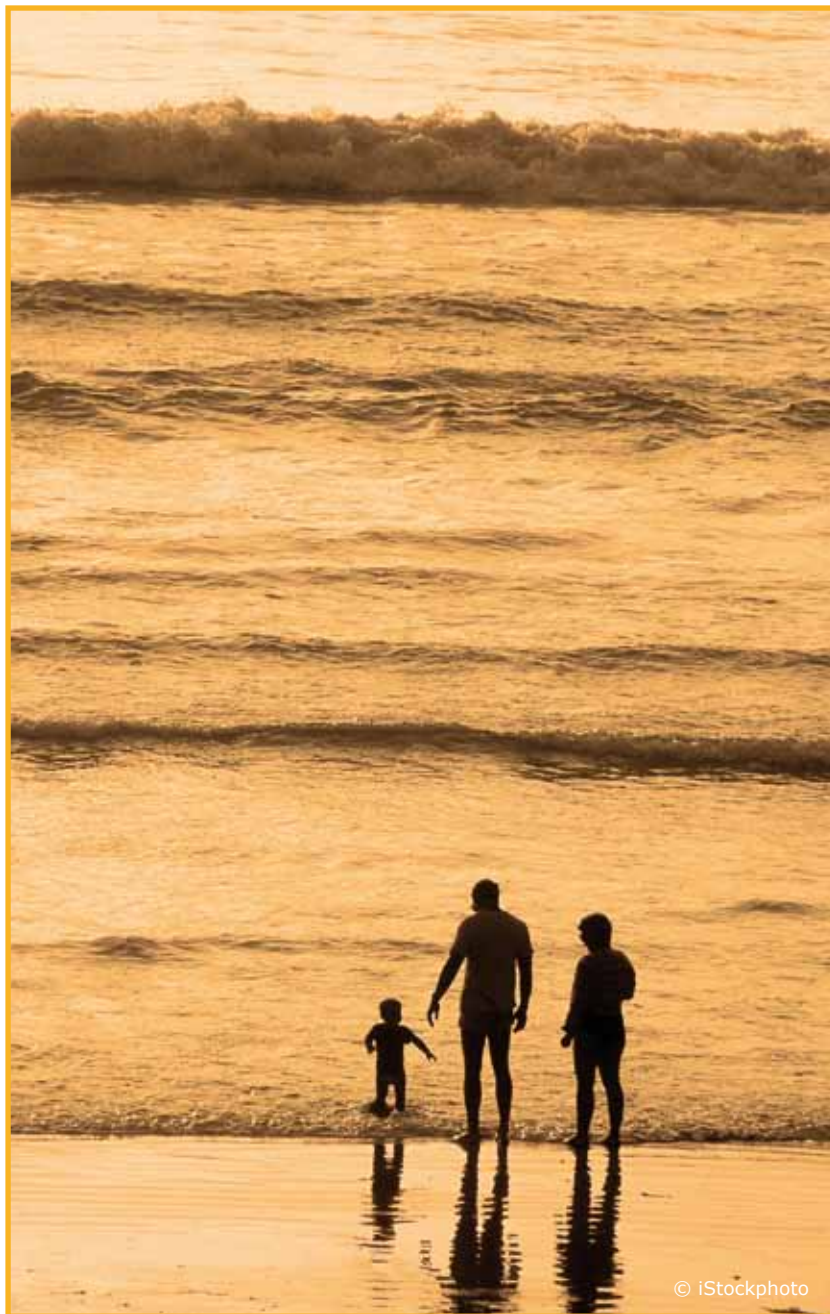
Handelsrelaterte miljøbelastninger kan ytterligere forverres av lavere sosiale og miljømessige standarder i noen eksporterende land, særlig sammenlignet med standardene i EU. Globalisering og handel gjør det imidlertid også mulig for ressursrike land å eksportere ressurser og øke inntekter. Med skikkelig forvaltning, for eksempel ved å tilby egnede incentiver, kan fordelene ved globalisering og handel øke miljøeffektiviteten for både eksport og import ved å forbedre grønn eksportkonkurransedyktighet og å redusere innebygde miljøbelastninger hos importvarer.

Forvaltning av naturressurser er knyttet til andre miljømessige og sosioøkonomiske faktorer

De direkte virkningene av ressursbruk på miljøet inkluderer forringelse av fruktbart land, vannmangel, generering av avfall, giftig forurensning og tap av biologisk mangfold i terrestriske økosystemer og ferskvannøkosystemer. I tillegg kan indirekte virkninger på miljøet, for eksempel knyttet til endringer i landdekke, ha betydelige effekter på økosystemtjenester og helse.

Klimaendringer forventes å øke miljøbelastningen relatert til ressursbruk etter hvert som eksempelvis endrete nedbørsmønstre i Middelhavsområdet legger ytterligere press på vannressurser og påvirker endringer i landdekke.

De fleste former for miljøbelastninger som vurderes i denne rapporten drives – direkte eller indirekte – av den økende bruken av naturressurser til produksjons- og forbruksmønstre som etterlater et fotavtrykk i Europas miljø så vel som i miljøet andre steder. Dessuten setter utarming av våre lagre av naturkapital og dens sammenheng med andre typer kapital den videre bærekraften av Europas økonomi og sosiale samhold i fare.



© iStockphoto

5 Miljø, helse og livskvalitet

Miljø, helse, forventet levealder og sosial ulikhet må ses i sammenheng

Miljøet spiller en avgjørende rolle for folks fysiske, mentale og sosiale velferd. Til tross for betydelige forbedringer, er det fortsatt store forskjeller på miljøkvalitet og menneskelig helse de europeiske landene imellom. De mangfoldige, sammensatte reaksjonskjeder og samspill tatt i betraktning, bør de kompliserte forholdene mellom miljøfaktorer og menneskelig helse ses i en bredere arealmessig, sosioøkonomisk og kulturell sammenheng.

I 2006 var forventet levealder ved fødsel i de 27 EU-landene blant verdens høyeste – nesten 76 år for menn og 82 år for kvinner ⁽¹⁾. Økningen av forventet levealder de seneste tiår beror for det meste på bedret overlevelse for folk over 65 år, mens forlenget forventet levealder før 1950 for det meste berodde på en reduksjon i for tidlig død (dvs. død før 65 års alder). I gjennomsnitt forventes menn å leve nesten 81 % av sine liv fri fra uførhet, og kvinner 75 % ⁽²⁾. Det er imidlertid skiller mellom kjønn og mellom EUs medlemsland.

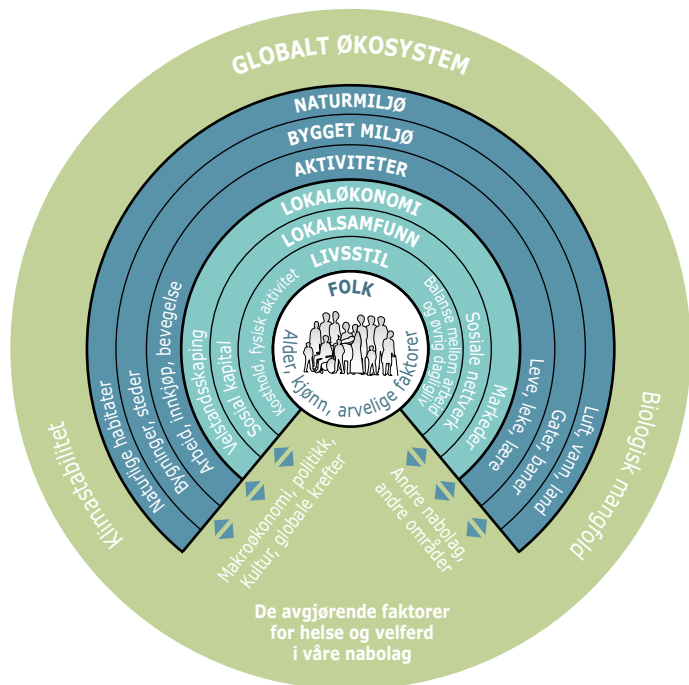
Foringelsen av miljøet gjennom luftforurensning, støy, kjemikalier, dårlig vannkvalitet og tap av naturområder, kombinert med livsstilsendringer, kan være medvirkende årsaker til betydelige økninger i forekomsten av fedme, diabetes, sykdommer i hjerte-kar- og nervesystemet og kreft – som alle er viktige folkehelseproblemer for Europas befolkning ⁽³⁾. Fruktbarhets- og psykisk helse relaterte problemer øker også i omfang. Astma, allergier ⁽⁴⁾, og noen former for kreft forbundet med miljøbelastninger er kilde til særlig bekymring når det gjelder barn.

Verdens Helseorganisasjon (WHO) anslår miljøbyrdeandelen for sykdommer i det alleuropeiske området til mellom 15 % og 20 % av det totale antall dødsfall, og 18 % til 20 % av uførhetsjusterte leveår (*disability-adjusted life years – DALY*) ⁽⁵⁾, med en relativt høyere byrde i den østre delen av området ⁽⁵⁾. De foreløpige resultater av en undersøkelse foretatt i Belgia, Finland, Frankrike, Tyskland, Italia og

Nederland, antyder at fra 6 % til 12 % av den totale sykdomsbyrde kan tilskrives ni utvalgte miljøfaktorer, hvorav de fremste er svevestøv, lyd, radon og tobakksrøyk i miljøet. På grunn av uvisshet, må resultatene tolkes med varsomhet som kun en antydende rangering av miljøvirkninger på helse ⁽⁶⁾.

De betydelige forskjellene i kvalitet på miljøet rundt omkring i Europa er betinget av de varierende belastninger forbundet med eksempelvis urbanisering, forurensning og bruk av naturressurser. Eksponering og tilknytting helsefare, så vel som fordeler av forurensningsreduksjon og av et naturlig miljø, er ikke enhetlig fordelt mellom befolkningene. Undersøkelser viser at dårlige miljøforhold i særlig grad rammer sårbare grupper ⁽⁷⁾. Bevismaterialet er knapt, men viser at dårlig stilte lokalsamfunn har større sannsynlighet for å rammes; i Skottland

Figur 5.1 Helsekartet



Kilde: Barton og Grant ⁽⁸⁾.

Boks 5.1 Miljøbyrdeandel av sykdom – en vurdering av miljøfaktorerers påvirkning

Miljøbyrdeandelen av sykdom (The environmental burden of disease – EBD) representerer den andel av dårlig helse som tilskrives eksponering for miljøfaktorer. Bruk av EBD-tilnærming tillater: sammenligning av helsetap forårsaket av forskjellige risikofaktorer; å prioritere; og å evaluere nytten ved spesifikke tiltak. Resultatene vil imidlertid sannsynligvis undervurdere den samlede miljøbyrde siden det fokuseres på enkeltstående risikofaktorer og utslag på helse, heller enn en full beregning av komplekse kausale reaksjonsganger. Vurderinger av lignende spørsmål kan variere, avhengig av de underliggende antakelser, metoder og data som er tatt i bruk; og for mange risiko-faktorer er EBD-estimer ennå ikke tilgjengelige ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾.
 Å tillegge miljøet en rolle i utviklingen av sykdommer, og utviklingen av hittil ukjente vurderingstilnærminger med sikte på ta den iboende kompleksitet og uvisshet ved samspillet mellom miljø og helse med i betraktningen, er – og forblir – gjenstand for intens debatt ⁽⁹⁾ ⁽¹¹⁾ ⁽¹²⁾.

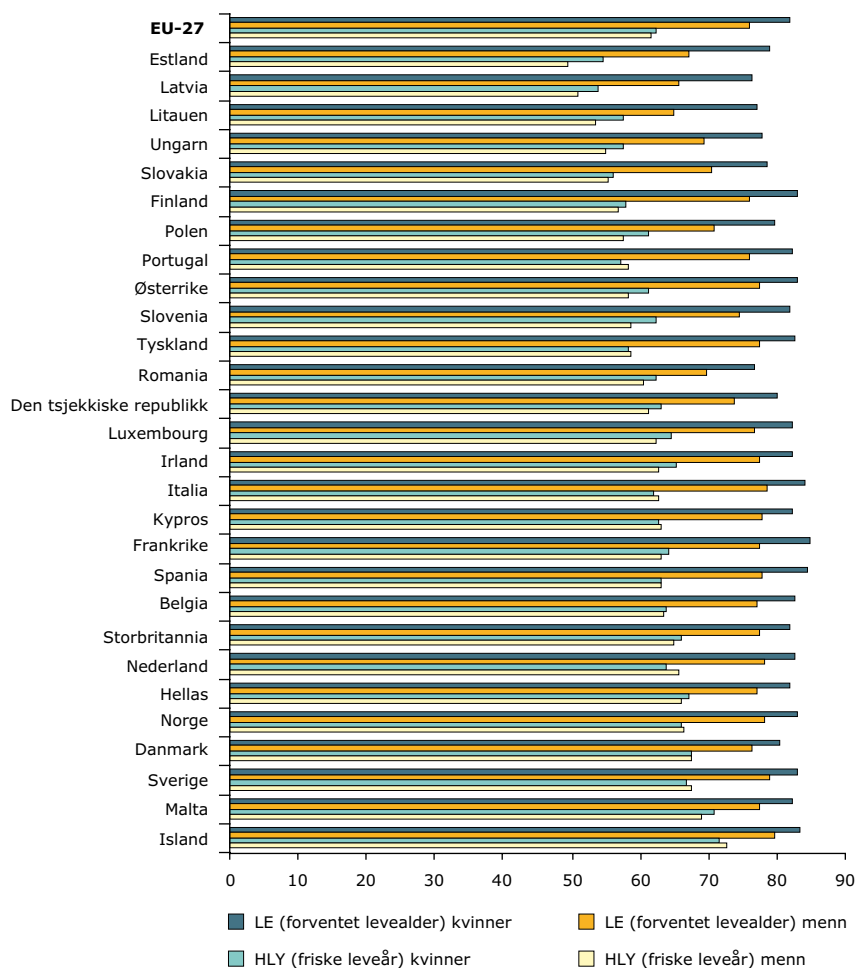
var eksempelvis dødeligheten blant folk under 75-årsalder i de 10 % dårligst stilte områdene tre ganger høyere enn for samme gruppe i de 10 % best stilte områdene ⁽⁸⁾.

Bedre forståelse for forskjellene i den sosiale fordeling av miljøkvalitet kan være til hjelp for utforming av politiske retningslinjer, siden spesifikke befolkningsgrupper, som de med lav inntekt, barn og de eldre kan være mer sårbare – mest på grunn av helsetilstand og økonomisk og utdanningsmessig status, tilgang til helsetjenester, samt livsstilfaktorer som påvirker tilpasningsevner og evner til å hanskes med diverse problemer ⁽⁷⁾ ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾.

Europas ambisjon er å sikre et miljø som ikke fremkaller skadelige virkninger på helse

De viktigste europeiske politiske retningslinjene tar sikte på å sikre et miljø der "forurensningsnivået ikke fremkaller skadevirkninger på menneskelig helse og miljø", og der sårbare befolkningsgrupper trygges. Disse er EUs 6. miljøhandlingsplan (6. EAP) ⁽¹¹⁾, EUs Miljø og helsestrategi ⁽¹²⁾ og EUs Handlingsplan for miljø og helse 2004-2010 ⁽¹³⁾, og Verdens helseorganisasjons (WHO) alleuropeiske Miljø og helseprosess ⁽¹⁴⁾ ⁽¹⁵⁾.

Figur 5.2 Forventet levealder (Life Expectancy – LE) og friske leveår (Healthy Life Years – HLY) ved fødsel i de 27 EU-landene, Island og Norge i 2007, etter kjønn



Notabene: Friske leveår (HLY) ved fødsel – det antall år en person ved fødsel forventes å leve i frisk tilstand. Forventet levealder (LE) ved fødsel – det antall år et nyfødt barn forventes å leve, forutsatt at de aldersspesifikke dødelighetsrater forblir konstante. Datadekning: ingen HLY-data for Bulgaria, Sveits, Kroatia, Liechtenstein, og den tidligere jugoslaviske republikk Makedonia. Tidsdekning: 2006-data brukt for LE Italia og EU-27.

Kilde: Det europeiske fellesskaps helseindikatorer ^(*).

Flere områder for handling er blitt utpekt, relatert til luft- og lydforurensning; vern av vann; kjemikalier, inkludert farlige stoffer som kjemiske plantevernmidler; og forbedring av livskvalitet, særlig i byer og tettbebyggelse. Miljø- og helseprosessen tar sikte på å oppnå en bedre forståelse for miljøtrusler mot menneskelig helse; å redusere sykdomsandelene forårsaket av miljøfaktorer; å styrke EUs kapasitet for politikktutvikling på dette område; og å identifisere og forebygge nye miljørelaterte trusler mot folks helse ⁽¹²⁾.

Mens hovedvekten i EUs politikk ligger på å redusere forurensning og forringelse av avgjørende økosystemtjenester, er det også en voksende erkjennelse av fordelene ved og nytten av det naturlige, biologisk mangfoldige miljø for menneskelig helse og velferd ⁽¹⁶⁾.

Videre er det verdt å merke seg at de fleste helserelaterte politiske retningslinjer om forurensning er rettet mot miljøet utendørs. Et noe neglisjert område i denne sammenheng er miljøet innendørs, eller inneklimate – tatt i betraktning det faktum at europeiske borgere tilbringer opp til 90 % av sin tid innendørs.

Boks 5.2 Innemiljø og helse

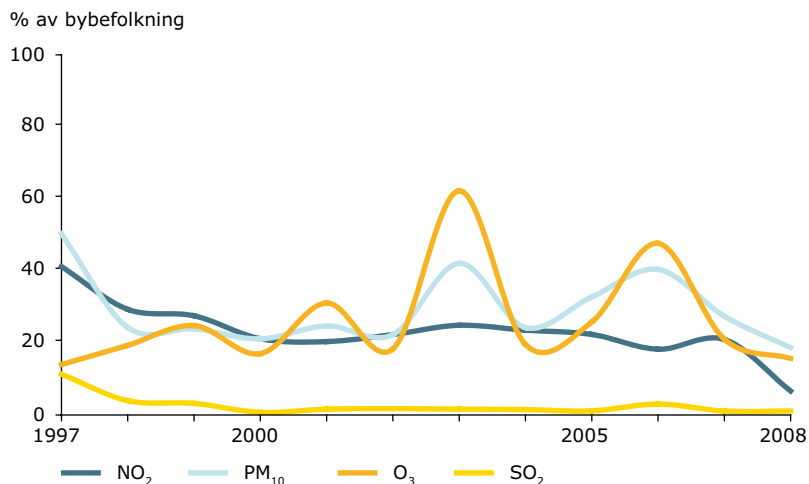
Kvaliteten på innemiljøet, eller inneklimate, påvirkes av rommenes luftkvalitet; byggematerialer og ventilasjon; forbruksprodukter, inkludert møbler og inventar og elektriske apparater, rengjørings- og husholdningsprodukter; beboernes atferd, inkludert røyking; og vedlikehold av bygget (eksempelvis energibesparende tiltak). Eksponering for svevestøv og kjemikalier, forbrenningsprodukter og fuktighet, mugg eller råte og andre biologiske agenser har vært koblet til astma- og allergisymptomer, lungekreft og andre luftveis- og hjerte- og karsykdommer ^(h) ⁽ⁱ⁾.

Nyere vurderinger av kildene til, eksponering for og politiske retningslinjer relatert til forurensning av inneklimate har analysert fordelene ved forskjellige tiltak. De største helsegevinstene kobles til restriksjoner på røyking. Retningslinjer for bygg og ventilasjon som kontrollerer innendørs eksponering for svevestøv, allergener, ozon, radon og lyd utenfra gir store langsiktige helsegevinster. Bedre bygningsforvaltning, forebygging av akkumulering av fukt og framvekst av mugg, og forebygging av eksponering for eksos fra innendørs forbrenning kan gi betydelige helsegevinster på mellomlang og lang sikt. Betydelige helsegevinster på kort til mellomlang sikt, oppnås fra harmonisert testing og merking av materialer og forbruksprodukter som brukes innendørs ^(h).

For noen forurensende stoffer er luftkvaliteten blitt forbedret, men fortsatt gjenstår store trusler mot folks helse

I Europa har det vært vellykkede reduksjoner i nivåene på svoveldioksid (SO₂) og karbonmonoksid (CO) i lufta, så vel som markerte reduksjoner i NO_x. Videre har blykonsentrasjoner gått betydelig ned med innføringen av blyfri bensin. Eksponering for svevestøv eller partikulært materiale (PM) og ozon (O₃) forblir imidlertid en kilde til stor miljørelatert helsebekymring. Denne forbindes med tap av forventet levetid, akutte og kroniske virkninger på luftveier og hjerte- og karsystemet, forringet lungeutvikling hos barn og redusert fødselsvekt (17).

Figur 5.3 Prosent av bybefolkning i områder der forurensningskonsentrasjoner er høyere enn utvalgte grense-/målverdier, medlemslandene i Det europeiske miljøbyrået, 1997–2008



Notabene: Bare by- og drabantbyovervåkingsstasjoner er inkluderte. Siden O₃ og mesteparten av PM₁₀ formes i atmosfæren, har meteorologiske forhold en avgjørende virkning på de luftbårne konsentrasjoner. Dette forklarer i det minste delvis årvisse variasjoner og for eksempel de høye O₃-nivåer i 2003, et år med lange hetebølger om sommeren.

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA AirBase (Data om luftforurensning), Urban Audit (Urban gransking) (CSI 04).

I løpet av det siste tiåret har ozonkonsentrasjoner med stor hyppighet og omfang oversteget helse- og økosystemrelaterte målverdier. Programmet Ren luft i Europa (*Clean Air for Europe – CAFE*) anslår at ved gjeldende nivåer på bakkenært ozon, forbindes eksponering til konsentrasjoner som overstiger den helserelaterte målverdi (18) med mer enn 20 000 for tidlige dødsfall i EU-25 (18) årlig (18).

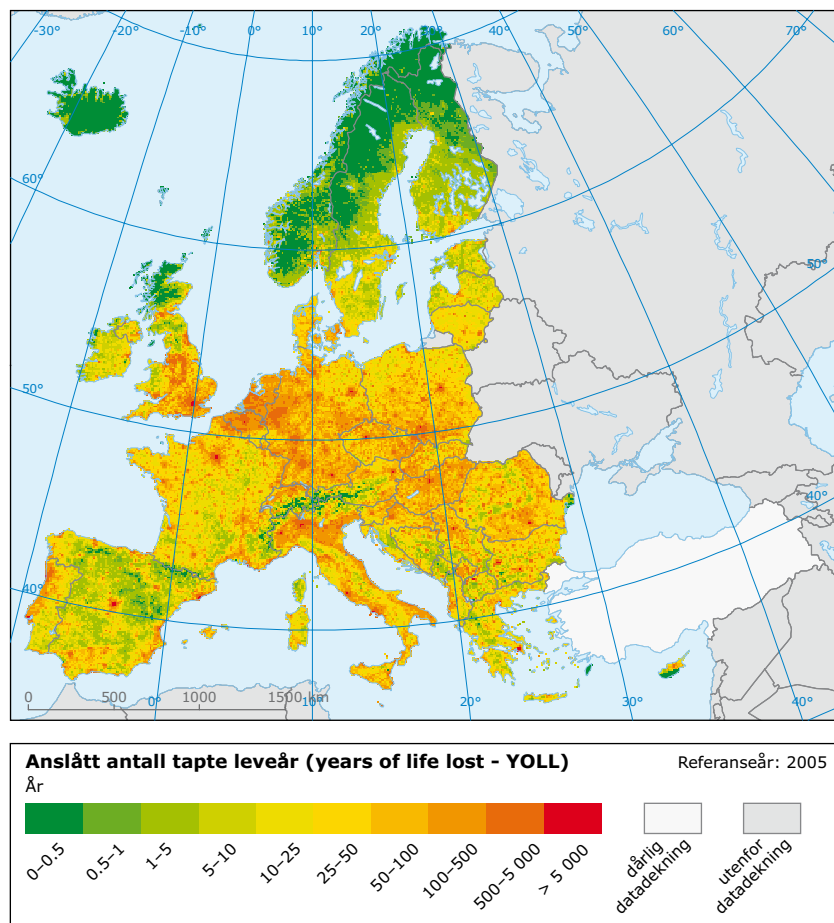
I perioden 1997 til 2008, ble fra 13 % til 62 % av Europas bybefolkning potensielt eksponert for konsentrasjoner av mellomfint og grovt svevestøv, eller partikulært materiale i lufta (PM₁₀) (19) i mengder som oversteg EUs grenseverdi som er satt for å beskytte menneskelig helse (18). Svevestøv har imidlertid ingen terskelkonsentrasjon, og ugunstige helsevirkninger kan således også inntreffe ved konsentrasjoner under grenseverdiene.

Finfraksjonen av svevestøv eller partikulært materiale (PM_{2,5}) (19) gir grunn til særlig bekymring for helseskade fordi fint partikulært materiale kan penetrere dypt i luftveissystemet og opptas i blodomløpet. En vurdering av helsepåvirkning av eksponering til PM_{2,5} i de 32 Europeisk miljøbyrå-landene i 2005 indikerte at nesten 5 millioner tapte leveår kunne tilskrives denne forurenseren (19). Å redusere slik eksponering har nylig vist seg å medføre målbare helsegevinster i USA, der forventet levealder steg mest i de områder med de største reduksjoner i PM_{2,5} i løpet av de siste 20 år (19).

Konsentrasjoner av PM₁₀ og PM_{2,5} er indikatorer for komplekse blandinger av forurensende stoffer og brukes som referanse for de særlige egenskaper som forårsaker effektene. Andre indikatorer, som svart røyk, elementært karbon og antall partikler, kunne muligens gi en bedre kobling til forurensningskildene som bør å skadebegrenses i respons til spesifikke helsevirkninger. Dette kunne være gunstig for målrettede reduksjonsstrategier og for å sette standarder for luftkvalitet (20).

Det er en økende mengde bevis for at partiklers kjemiske egenskaper og sammensetning, sammen med massen av dem, kan forårsake helsefarer (21). Ett eksempel er benso(a)pyrene (BaP), som er en markør for kreftfremkallende polysykliske aromatiske hydrokarboner, og som hovedsakelig avgis fra brenning av organisk materiale og bevegelige kilder. Høye nivåer av BaP forekommer i noen områder, som Den tsjekkiske republikk og Polen (22). Den økende grad av brenning av

Kart 5.1 Anslått antall tapte leveår (years of life lost - YOLL) som kan tilskrives langsiktig eksponering for PM_{2,5} partikulært materiale eller svevestøv, referanseåret 2005



Kilde: Det europeiske klimabyrå, EEA; De europeiske emnesentra, ETC, Luftforurensning og klimaendringer (?).

ved i noen deler av Europa kan bli en enda mer fremtredende kilde for slik helsefarlig forurensning. Skadebegrensningsstrategier mot klimaendringsevirkninger kan også spille inn, siden disse stimulerer til bruk av ved og biomasse som kilder til husholdningsenergi.

Den 6. Miljøhandlingsplanen fastsetter den langsiktige målsetting å oppnå nivåer på luftkvalitet som ikke fører til uakseptable virkninger og farer for menneskelig helse, ei heller for miljøet. Den påfølgende EUs tematiske strategi om luftforurensning ⁽²³⁾ fastsetter midlertidige målsettinger gjennom forbedring av luftkvalitet innen 2020. EUs direktiv for luftkvalitet ⁽²⁴⁾ har satt rettslig bindende grenser for PM_{2,5} og for organiske forbindelser som benzen (eller steinkullsnфта). Den har også innført tilleggsmålsettinger for PM_{2,5}, basert på den gjennomsnittlige eksponeringsindikatoren (AEI) ⁽¹⁾ for å fastsette en påkrevd prosentvis reduksjon som skal oppnås i 2020.

Videre diskuterer flere internasjonale organisasjoner fastsettelse av mål for 2050 i forhold til de langsiktige miljømålsettinger i europeiske politiske retningslinjer og internasjonale protokoller ⁽²⁵⁾.

Trafikk er en vanlig kilde til en rekke skadevirkninger på helse, særlig i urbane strøk

Luftkvalitet er dårligere i byer og tettbygde områder enn i bygdeområder. Årlige gjennomsnittlige konsentrasjoner av grovt svevestøv, eller partikulært materiale PM₁₀, i europeisk bymiljø har ikke endret seg vesentlig i løpet av det siste tiåret. Hovedkildene er trafikk, industriell aktivitet og bruken av fossile brensler til oppvarming og energiproduksjon. Motorisert trafikk er hovedkilden til PM-brøkene som er ansvarlige for skadelige helsevirkninger, som også kommer fra ikke-eksos utslipp av svevestøv, for eksempel bremse- og dekkslitasje eller partikler fra fortausmaterialer.

Imidlertid forblir trafikkulykker, som anslås til mer enn 4 millioner tilfeller i EU hvert år, et viktig folkehelseproblem. Det var 39 000 trafikkulykker med dødelig utgang i EU i 2008; 23 % av dødsulykkene i tettbygde områder rammet folk under 25 års alder ⁽²⁶⁾ ⁽²⁷⁾. Transportkilder utgjør også en betydelig andel av menneskelig eksponering for lyd, som har negative virkninger på menneskelig helse og velferd ⁽²⁸⁾. Data levert i henhold til EUs støydirektiv ⁽²⁹⁾ er tilgjengelige fra "The Noise Observation and Information Service for Europe" (*Støyobservasjon og -informasjon for Europa*) ⁽³⁰⁾.

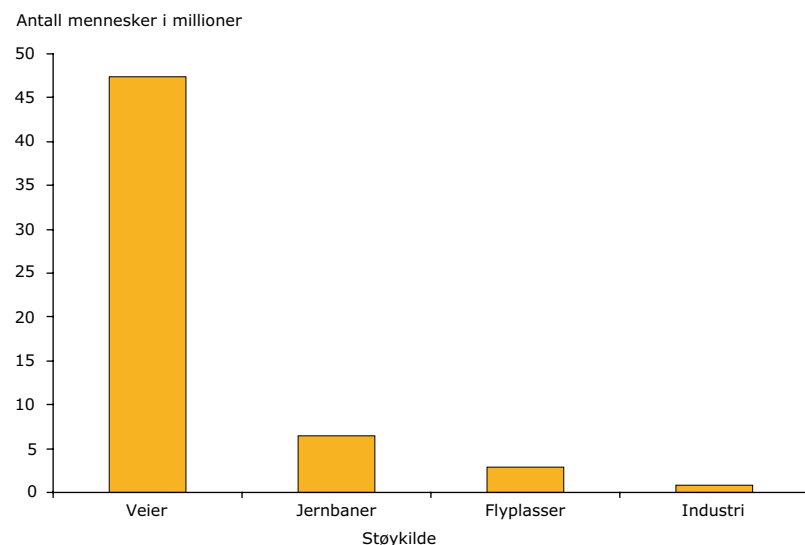
Omtrent 40 % av befolkningen som lever i de største byene i de 27 EU-landene kan være eksponert for et langsiktig gjennomsnitt

på trafikkstøynivå (¹) som overstiger 55 decibel (dB), og om natta kan nesten 34 millioner mennesker være eksponert for et langsiktig gjennomsnitt på trafikkstøynivå (¹) som overstiger 50 dB. Verdens Helseorganisasjons (WHO) retningslinjer for nattestøy i Europa anbefaler at folk ikke skal eksponeres for nattestøy som overstiger 40 dB. Nattestøynivåer på 55 dB, beskrevet som "mer og mer farlig for folkehelsen", bør anses som et midlertidig mål i situasjoner der det ikke er mulig å oppnå retningslinjenes anbefalinger (²⁸).

Ifølge en tysk miljøundersøkelse om barn og miljø, var barn fra familier med lav sosioøkonomisk status i større grad eksponert for trafikk, og plaget av trafikkstøy om dagen, sammenlignet med barn fra familier med høyere sosioøkonomisk status (³¹). Dårlig luftkvalitet og støy i byer og tettbygde områder har ofte en felles kilde og kan

Figur 5.4 Meldt langsiktig (årlig gjennomsnitt) eksponering for dag-kveld-natt støy over (L_{den}) på mer enn 55 dB i agglomerasjoner (samling av ubeslektede aktiviteter på ett sted) med mer enn 250 000 innbyggere/personer i de 27 EU-landene

Eksponering for lyd (> 55 dB L_{den}) i agglomerasjoner (samling av ubeslektede aktiviteter på ett sted) > 250 000 innbyggere/personer



Kilde: NOISE (*).

samles i klynger geografisk og romlig. Det fins eksempler, som Berlin, på vellykkede integrerte tilnærminger for å redusere både lokal luftforurensning og lokale støynivåer (³²).

Bedre rensing av avløpsvann har ført til økt vannkvalitet, men supplerende tilnærminger kan bli nødvendige for framtida

Rensing av sanitært og kommunalt avløpsvann, så vel som kvaliteten på både drikke- og badevann, er blitt betydelig forbedret i Europa i løpet av de siste 20 årene, men vedvarende innsats trengs for ytterligere å øke kvaliteten på vannressurser.

Menneskelig helse kan påvirkes gjennom mangel på tilgang til trygt drikkevann, utilstrekkelig hygiene, inntak av forurenset ferskvann og forurenset sjømat, så vel som eksponering for forurenset badevann. Bioakkumuleringen av kvikksølv og noen tungt nedbrytbare organiske miljøgifter kan for eksempel være høy nok til å gi grunn til helsebekymring for sårbare befolkningsgrupper som gravide kvinner (³³) (³⁴).

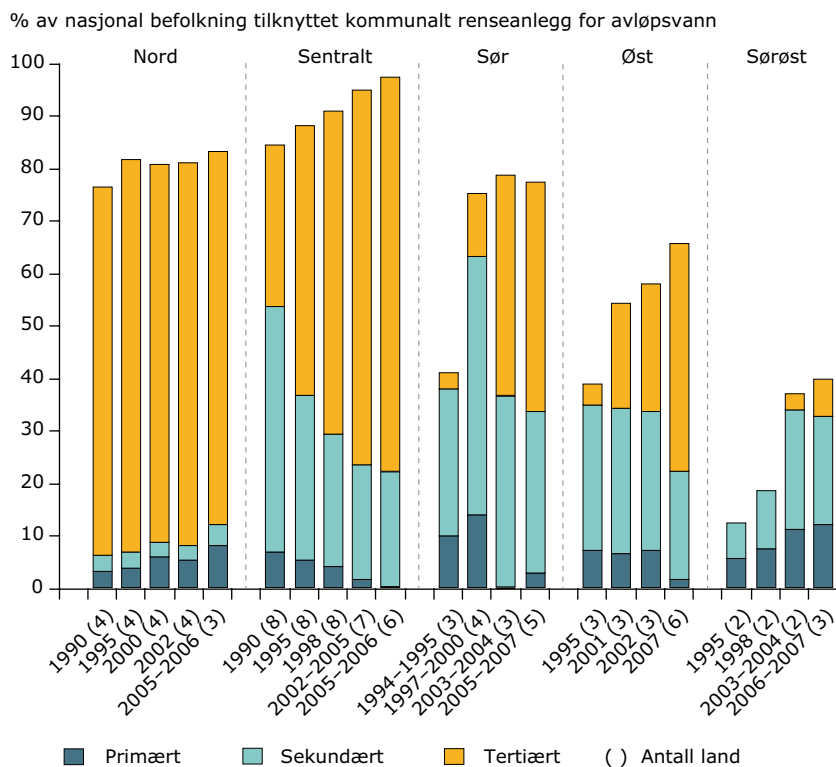
Forståelsen for de relative bidrag fra forskjellige eksponeringsveier er imidlertid ufullstendig. Andel vannbårne sykdommer i Europa er vanskelig å anslå og er sannsynligvis undervurdert (³⁵).

EUs drikkevannsdirektiv (DWD) setter kvalitetsnormer for vann "fra springen" (³⁶). Flertallet av den europeiske befolkning får rensedrikkevann fra kommunale vannforsyningssystemer. Helsefare er således sjeldent og forekommer primært når forurensning av vannkilden faller sammen med en svikt i renseprosessen.

Mens EUs drikkevannsdirektiv (DWD) tar opp vannforsyninger som betjener mer enn 50 personer, gjelder et europeisk datautvekslings- og rapporteringssystem kun for vannforsyninger til mer enn 5 000 personer.

I en undersøkelse i 2009 var overholdelsesraten for drikkevannsstandard i mindre forsyningssystemer 65 %, mens den for større vannforsyningssystemer oversteg 95 % (³⁷). I 2008 var 10 av 12 utbrudd av vannbårne sykdommer som ble rapportert i de 27 EU-landene forbundet med forurensning av private brønner (³⁸).

Figur 5.5 Regionale variasjoner i rensing av avløpsvann mellom 1990 og 2007



Notabene: Bare land med data for så å si alle opplysninger fra hver periode ble inkludert, antall land opplyses i parentes. Regionale prosentsetninger er blitt avveid i forhold til befolkningstall.

Nord: Norge, Sverige, Finland og Island.
Sentralt: Østerrike, Danmark, England & Wales, Skottland, Nederland, Tyskland, Sveits, Luxembourg og Irland. For Danmark er ingen data meldt til den felles rundspørningen siden 1998. I henhold til EU-kommisjonen har imidlertid Danmark oppnådd 100 % oppfyllelse av sekundærbehandling og 88 % oppfyllelse av de strengere behandlingskrav (hva angår belastningsgenerering) etter avløpsvannrensingsdirektivet, UWWTD. Dette er ikke redegjort for i figuren.

Sør: Kypros, Hellas, Frankrike, Malta, Spania og Portugal (Hellas bare inntil 1997 og deretter siden 2007).
Øst: Tsjekkia, Estland, Ungarn, Latvia, Litauen, Polen, Slovenia, Slovakia.
Sørøst: Bulgaria, Romania og Tyrkia.

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA, De europeiske emnesentra, ETC, Vann (CSI 24, basert på OECD/EUROSTAT Felles rundspørning 2008).

Implementeringen av EUs direktiv om rensing av avløpsvann fra tettbebyggelse (*the Urban Wastewater Treatment Directive – UWWTD*)⁽³⁹⁾ er fortsatt ikke fullført i mange land⁽⁴⁰⁾. EU-12 landene har imidlertid tidsforskjøvete overgangsperioder for full implementering, som strekker seg til 2018. Avløpsvannrensingsdirektivet, UWWTD, tar for seg tettbebyggelse med en befolkning på 2 000 eller mer; således finnes potensielle hygienerelaterte farer for folkehelsen i noen bygdeområder i Europa. For disse områdene finnes supplerende "lavteknologiske" løsninger.

Implementeringen av avløpsvannrensingsdirektivet, UWWTD, har ført til at en økende andel av Europas befolkning er tilknyttet offentlige avløpsrensingsanlegg. De direktivstilknyttede forbedringer i avløpsvannrensing har resultert i reduserte utslipp av næringsstoffer, bakterier og noen helsefarlige kjemikalier i vannresipienter, og betydelige forbedringer i mikrobiell kvalitet på badevann i europeiske innlands- og kystområder⁽⁴¹⁾.

Mens rensing av avløpsvann er blitt forbedret, er både spesifikke og diffuse forurensningskilder betydelige i deler av Europa, og helsefarer gjenstår. Eksempelvis forbindes stor algevekst i kombinasjon med for høye næringsstoffnivåer, særlig i løpet av lange perioder med varmt vær, med den giftproduserende cyanobakterien – som i sin tur kan framkalle allergiske reaksjoner, hud- og øyeirritasjoner og mage- og tarmkatarr hos folk som eksponeres for den. Store bestander av cyanobakterier kan oppstå i europeiske vannmasser som brukes til drikkevann, fiskeoppdrett, friluftsliv og turisme⁽⁴²⁾.

På sikt må det store investeringer til for å vedlikeholde eksisterende infrastruktur for rensing av avløpsvann⁽⁴³⁾. I tillegg kan utslipp av noen forurensende stoffer i rensed avløpsvann gi grunn til miljøbekymringer, eksempelvis kjemikalier som virker nedbrytende på det endokrine system⁽⁴⁴⁾ eller legemidler⁽⁴⁵⁾ ⁽⁴⁶⁾. Mens rensing av avløpsvann ved kommunale anlegg vil fortsette å spille en avgjørende rolle, må supplerende tiltak, som å takle forurensning ved kilde, utforskes i større omfang.

Ny lovgivning om kjemikalier, som "Registrering, vurdering, godkjenning og begrensning av kjemikalier"-forskriften (*the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals – REACH*)⁽⁴⁷⁾ og EUs direktiv om miljøkvalitetsnormer (*the*

Environmental Quality Standards Directive – EQS ⁽⁴⁸⁾ vil sannsynligvis bidra til å drive fram en slik kildekontroll-tilnærming. I kombinasjon med full gjennomføring av EUs rammedirektiv for vann ⁽⁴⁹⁾ bør dette føre til reduserte utslipp av forurensende stoffer til vann, føre til sunnere akvatiske økosystemer og redusere farer for menneskelig helse.

Kjemiske plantevernmidler i miljøet: muligheter for utilsiktede virkninger på dyreliv og mennesker

Kjemiske plantevernmidler (pesticider) forstyrrer grunnleggende biologiske prosesser, for eksempel ved å påvirke nerveoverføring eller ved å imitere hormoner. Bekymringen rundt faren for menneskelig helse grunnet eksponering via vann, mat eller nærhet til sprøyting har følgelig økt ⁽⁵⁰⁾ ⁽⁵¹⁾. På grunn av deres iboende egenskaper, kan pesticider også være skadelige for organismer i et vidtrekkende miljø, inkludert ferskvannsorganismer ⁽⁵²⁾.

Blandinger av kjemiske plantevernmidler er utbredt både i matforsyningen til mennesker ⁽⁵³⁾ og i det akvatiske miljø. Selv om vurdering av blandingstoksicitet har vært en utfordring, innebærer en enkeltkjemikalietilnærming en sannsynlighet for å undervurdere den økologiske risikoen, inkludert virkningene av blandinger av kjemiske plantevernmidler på fisk ⁽⁵⁴⁾ og amfibier ⁽⁵⁵⁾.

EUs tematiske strategi for bærekraftig bruk av kjemiske plantevernmidler ⁽⁵⁶⁾ fastsetter målsettinger om å minimere de farer og risikoer for helse og miljø som stammer fra bruk av kjemiske plantevernmidler, og å forbedre kontrollen med bruken og fordelingen av kjemiske plantevernmidler. Full implementering av det tilknyttede EU-direktivet om kjemiske plantevernmidler vil kreves for å understøtte oppnåelsen av god kjemikaliestatus i henhold til EUs rammedirektiv for vann ⁽⁴⁹⁾.

Informasjon om kjemiske plantevernmidler i overflate- og grunnvann i Europa er begrenset; de meldte nivåer, som omfatter kjemiske plantevernmidler klassifisert som prioriterte farlige stoffer, kan imidlertid overskride miljøkvalitetsnormer. Noen virkninger av kjemiske plantevernmidler fanges ikke opp av rutinemessige overvåkingsprogrammer – for eksempel dødelig

eksponering hos akvatiske arter for kortsiktig forurensning i løpet av nedbørsforekomster like etter anvendelse av kjemiske plantevernmidler på innmark ⁽⁵⁷⁾. Disse begrensningene, kombinert med stigende bekymring om potensielle ugunstige virkninger, styrker saken til dem som taler for en mer føre-var-tilnærming i bruken av kjemiske plantevernmidler i landbruk, hagebruk og for å få bukt med uønsket plantevekst i offentlig rom i nærheten av boligområder.

Nye kjemikalieforskrifter kan hjelpe, men kombinasjonseffekter av kjemikalier forblir et problem

Vann, luft, mat, forbruksvarer og innendørs støv kan spille en rolle i menneskelig eksponering for kjemikalier gjennom inntak ved svelging, inhalering og hudkontakt. Av spesiell bekymring er de tungt nedbrytbare og bioakkumulative forbindelser, kjemikalier som forstyrrer det endokrine system og tungmetaller som brukes i plastikk, tekstil, kosmetikk, fargestoffer, kjemiske plantevernmidler, elektroniske varer og matemballasje ⁽⁵⁸⁾. Eksponering for disse kjemikaliene er blitt knyttet til synkende sædkvalitet, genitale misdannelser, forringet utvikling av nervesystemet og seksuelle funksjoner, fedme og kreft.

Kjemikalier i forbruksvarer kan også være problematiske når produktene blir til avfall, ettersom mange kjemikalier lett forflytter seg ut i miljøet og kan finnes i dyrelivet, i lufta, i innendørs støv, avløpsvann og slam. En relativt ny bekymring i denne sammenheng er elektriske og elektroniske produkter som avfall, fordi disse inneholder tungmetaller, flammehemmende midler eller andre helsefarlige kjemikalier. Bromerte flammehemmende midler, ftalater, difenol A, og perfluorinerte kjemikalier er de som oftest diskuteres, på grunn av deres antatte virkninger på helse og allestedsnærværende forekomst i miljøet og hos mennesker.

Mulige kombinasjonseffekter av eksponering for en blanding av kjemikalier som finnes ved lave nivåer i miljøet eller i forbruksvarer, særlig hos små barn, er nå gjenstand for spesiell oppmerksomhet. Videre knyttes diverse sykdommer hos voksne til eksponering tidlig i livet eller til og med før fødsel. Den vitenskapelige forståelse for blandingstoksikologi har i det siste gjort betydelige framskritt, ikke minst som resultat av EU-finansiert forskning ⁽¹⁾.

Mens bekymringer for kjemikalier stiger, er det fortsatt sparsomt med data om kjemiske forekomster og deres skjebne i miljøet, så vel som data om eksponeringer og tilknyttete risikoer. Det gjenstår et behov for å etablere et informasjonssystem om konsentrasjoner av kjemikalier i diverse deler av miljøet og hos mennesker. Nye tilnærminger og ny bruk av informasjonsteknologi gir spillerom for å gjøre dette effektivt.

Videre er det en økende erkjennelse av at kumulativ risikovurdering er nødvendig for å unngå undervurdering av risikoer som kan oppstå under den gjeldende praksis med å vurdere stoffer enkeltvis, eller på kjemikalie-per-kjemikalie basis ⁽⁵⁹⁾. EU-kommisjonen er blitt spurt om ta i betraktning "kjemiske cocktails" og å anvende føre-var-prinsippet ved vurdering av effektene av kjemiske kombinasjoner ved utkast til ny lovgivning ⁽⁶⁰⁾.

God forvaltning spiller en avgjørende rolle når det gjelder å forebygge og redusere eksponering. En kombinasjon av rettslige, markedsbaserte og informasjonsbaserte virkemidler for å bistå forbrukernes valg er avgjørende, gitt offentlighetens bekymring for mulige helseeffekter som følge av eksponering for kjemikalier i forbruksprodukter. For eksempel har Danmark publisert retningslinjer for reduksjon av barns eksponering for kjemiske cocktails, med fokus på ftalater, parabener og polyklorerte bifenyler (PCB) ⁽⁶¹⁾. I EUs raske varslingssystem for farlige ikke-næringsprodukter, operativt siden 2004, har kjemiske risikoer stått for 26 % av nesten 2 000 varsler siden 2009 ⁽⁶²⁾.

Forskriften for registrering, vurdering, godkjenning og begrensning av kjemikalier (REACH) ⁽⁴⁷⁾ tar sikte på å forbedre vern av menneskelig helse og av miljøet fra risikoene knyttet til kjemikalier. Produsenter og importører forpliktet til å innhente informasjon om egenskapene ved kjemiske stoffer og å foreslå risikostyringstiltak for sikker produksjon, bruk og avfallshåndtering – og å registrere informasjonen i en sentral database. REACH etterspør også gradvis og fremadskridende erstatning av de farligste kjemikalier så snart egnede alternativer er blitt identifisert. Forskriften tar imidlertid ikke opp eksponering for mange og/eller sammensatte kjemikalier til samme tid.

Innsatsen for bedre å verne menneskelig helse og miljø gjennom tryggere kjemiske erstatninger må suppleres av en systemisk tilnærming til vurdering av kjemikalier. Slike vurderinger bør

inkludere ikke bare toksisitet og økotoksisitet, men bør også ta opp bruken av startmateriale, vann og energi, transport, utslipp av CO₂ og andre klimagasser, så vel som avfallsgenerering gjennom forskjellige kjemikaliers livsløp. En slik "bærekraftig kjemi"-tilnærming krever nye, ressurseffektive produksjonsprosesser og utvikling av kjemikalier som bruker færre råmaterialer og som er av høy kvalitet, med begrensede fremmedelementer for å redusere eller unngå avfall – imidlertid er det per i dag ikke noen omfattende lovgivning om bærekraftig kjemi på plass.

Klimaendringer og helse er en økende utfordring for Europa

Nesten alle miljørelaterte og sosiale utslag av klimaendringer (se Kapittel 2) kan til syvende og sist påvirke menneskelig helse, gjennom endring av værforhold, endringer i kvalitet og kvantitet på vann, luft og mat, så vel som gjennom endringer i økosystemer, landbruk, utkomme og infrastruktur ⁽⁶³⁾. Klimaendringer kan multiplisere risikoer og eksisterende helseproblemer: potensielle helsevirkninger avhenger i stor grad av befolkningers sårbarhet og tilpasningsevne.

Hetebølgen i Europa sommeren 2003, med et antall dødsofre som oversteg 70 000, trakk fram behovet for tilpasning til et klima i endring ⁽⁶⁴⁾ ⁽⁶⁵⁾. De eldre og folk med spesielle sykdommer er utsatt for større risiko, og dårlig stilte befolkningsgrupper er mer sårbare ⁽⁷⁾ ⁽⁶⁶⁾. I overbefolkete byområder med høy grad av jordforsegling og varmeabsorberende overflater, kan effektene av hetebølger forverres på grunn av utilstrekkelig nattlig avkjøling og dårlig tilførsel av frisk luft ⁽⁶⁷⁾. For befolkninger i EU er dødelighet anslått å øke med fra 1 % til 4 % for hver grad temperaturen stiger over en (lokal-spesifikk) grense ⁽⁶⁸⁾. I 2020-årene kan anslått økning i varmerelatert dødelighet som resultat av beregnede klimaendringer overstige 25 000 dødsfall per år, hovedsakelig i sentrale og sørlige europeiske områder ⁽⁶⁹⁾.

En forventet virkning av klimaendringer på utbredelsen av vann-, mat- og vektorbårne ^(K) sykdommer i Europa understreker behovet for verktøy for å hanskes med slike trusler mot folkehelsen ⁽⁷⁰⁾. Også overføringsmønstre for smittsomme sykdommer påvirkes

av økologiske, sosiale og økonomiske faktorer, som endringer i arealbruk, nedgang i biologisk mangfold, endringer i menneskelig mobilitet og friluftaktivitet, så vel som tilgang til helsetjenester og befolkningsimmunitet. Dette kan eksemplifiseres ved skiftet i utbredelsen av flått, vektorer for Lyme borreliose og encefalitt eller hjernebetennelse. Andre eksempler inkluderer den asiatiske tigermyggens økte utbredelse i Europa: den asiatiske tigermyggen er en vektor for flere virus, med potensial for ytterligere overføring og utbredelse under klimaforhold i endring ⁽⁷¹⁾ ⁽⁷²⁾.

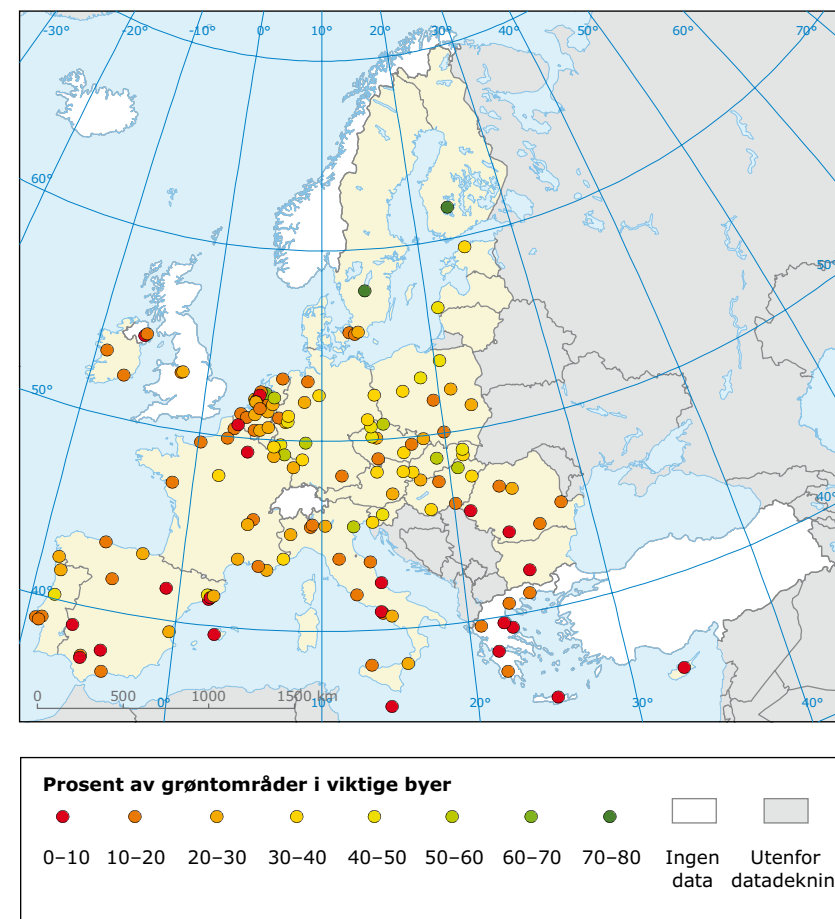
Klimaendringer kan også forverre eksisterende miljøproblemer, som svevestøvutslipp og høye ozonkonsentrasjoner, og by på ytterligere utfordringer når det gjelder å yte bærekraftige vann- og sanitærtjenester. Klimarelaterte endringer i luftkvalitet og pollenutbredelse forventes å påvirke flere luftveissykdommer. Det trengs systematiske vurderinger av motstandsdyktigheten mot klimaendringer ved vannforsynings- og sanitærssystemer, og slike vurderinger må inkluderes i vannsikringsplaner ⁽³⁵⁾.

Naturmiljøer yter mangfoldige gevinster for helse og velferd, særlig i tettbefolkede områder

Nærmere 75 % av europeiske borgere lever i byer og tettsteder, og dette tallet forventes å øke til 80 % innen 2020. I henhold til den sjette miljøhandlingsplanen (6. EAP), trekker EUs tematiske strategi for bymiljø ⁽⁷³⁾ fram konsekvensene for menneskelig helse ved miljøutfordringene som byer står overfor, livskvaliteten for byborgere og byers ytelse. Den tar sikte på å bedre bymiljøer, å gjøre det mer attraktivt og sunnere å leve, arbeide og investere i et bymiljø, mens den samtidig forsøker å redusere de ugunstige miljøvirkningene på det bredere miljø.

Livskvaliteten og helsen til byboere avhenger i stor grad av kvaliteten på bymiljøet, som fungerer i et komplekst system av samspill mellom sosiale, økonomiske og kulturelle faktorer ⁽⁷⁴⁾. Grønne byområder kan spille en viktig rolle i denne sammenheng. Et multifunksjonelt nettverk av grønne byområder er i stand til å levere mange miljømessige, sosiale og økonomiske gevinster: jobber, vedlikehold av habitater; forbedret lokal luftkvalitet og rekreasjon, for å nevne noen få.

Kart 5.2 Prosent av grøntområder i viktige byer (1)



Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA, Urban Atlas (Byatlas).

Fordelene ved kontakt med dyreliv og natur samt tilgang til trygge grøntområder for et barns undersøkende, mentale og sosiale utvikling er blitt påvist både i by- og bygdemiljøer ⁽⁷⁵⁾. Egen helse blir generelt oppfattet som bedre av folk som lever i mer naturlige miljøer, med jordbruksland, skog, gressområder eller grøntområder i nærheten av boligen ⁽⁷⁶⁾ ⁽⁷⁷⁾. Videre har det vist seg at opplevelsen av å ha grøntområder i byer og tettbygde områder tilgjengelig, reduserer irritasjoner grunnet støy ⁽⁷⁸⁾.

Et bredere perspektiv trengs for å ta opp sammenhenger mellom økosystemer og helse samt relaterte utfordringer

Mye framgang er blitt oppnådd gjennom engasjerte og konsekvente tilnærminger for å bedre kvaliteten på miljøet og å redusere spesielle belastninger på menneskelig helse – men mange farer gjenstår. Den rådende jakten etter materiell velferd har spilt en viktig rolle i de biologiske og økologiske forstyrrelser som vi er vitne til i dag. Bevaring og utvidelse av fordelene miljøet besørger for menneskelig helse og velferd vil kreve kontinuerlig innsats for å bedre kvaliteten på miljøet. Videre vil denne innsats måtte suppleres av andre tiltak, inkludert betydelige endringer i livsstil og menneskelig atferd, så vel som forbruksmønstre.

I mellomtida oppstår det nye utfordringer med et bredt spekter av potensielle, svært uvisse helsekonsekvenser for økologi og mennesker. I denne sammenheng kan teknologiske framskritt gi nye fordeler – imidlertid byr historien på mange eksempler på ugunstige helsevirkninger av ny teknologi ⁽⁷⁹⁾.

Nanoteknologi, for eksempel, kan muliggjøre utviklingen av nye produkter og tjenester som er i stand til å forbedre menneskelig helse, bevare naturressurser eller verne miljøet. De unike trekk ved nanomaterialer er imidlertid også kilde til bekymring når det gjelder potensielle farer for miljø, helse og generell og yrkesrelatert sikkerhet. Innsikten i nanotoksitet er i sin spede begynnelse, likeledes metodene for vurdering og forvaltning av de iboende risikoer ved bruk av enkelte materialer.

Gitt slike kunnskapshull og usikkerheter, kunne tilnærmingen til ansvarlig utvikling av ny teknologi, som nanoteknologi, oppnås gjennom "inkluderende ledelse" basert på et bredt engasjement fra de aktuelle interessegrupper og tidlig offentlig intervensjon i forskning og utvikling ⁽⁸⁰⁾. EU-kommisjonen har for eksempel rådført seg med eksperter og med offentligheten vedrørende gevinstene, risikoene, bekymringene ved og bevissheten om nanoteknologi for å understøtte forberedelsen for en ny handlingsplan for 2010 til 2015 ⁽⁸¹⁾.

Den økende bevissthet om multi-kausaltitet, kompleksitet og uvissheter innebærer også at EU-traktatens prinsipper om forsiktighet

og forebygging blir enda mer relevante enn tidligere. Gitt fordelene og ulempene ved handling versus ikke-handling, er det ønskelig med større erkjennelse av grensene for hva vi kan vite tidssnok til å forebygge skade, og av behovet for å handle ved tilstrekkelig, heller enn overveldende, bevismengde for mulige helseskader.

Figur 5.6 Skadevirkninger ved økosystemendringer på menneskelig helse



Notabene: Ikke alle økosystemendringer er inkludert. Noen endringer kan ha positive virkninger (matproduksjon, for eksempel).

Kilde: FNs Tusenårsvurdering av økosystemene (Millennium Ecosystem Assessment) (!).



6 Sammenhenger mellom miljøutfordringer

Sammenhenger mellom miljøutfordringer peker mot økende kompleksitet

Fra analysene som presenteres i de foregående kapitlene, går det klart fram at den økende etterspørsel etter naturressurser gjennom de siste tiår belaster miljøet på mer og mer komplekse og vidtrekkende måter.

Generelt kan en si at spesifikke miljøproblemer, ofte med lokale virkninger, i fortida er blitt taklet gjennom målrettede politiske tiltak og enkeltsaksmidler, som tilnærmingene til avfallsdisponering og vern av arter. Siden 1990-tallet har imidlertid erkjennelsen av diffuse belastninger fra forskjellige kilder ført til et økt fokus på å integrere miljøproblematikk i sektororientert politikk, for eksempel hva angår transport eller jordbrukspolitikk.

Dagens viktigste miljøutfordringer er systemiske av karakter og kan ikke takles isolert. Vurderingene av fire prioriterte miljøområder – klimaendringer, natur og biologisk mangfold, bruk av naturressurser og avfall, og miljø og helse – peker mot en serie av direkte og indirekte sammenhenger mellom miljøutfordringer.

Klimaendringer påvirker eksempelvis alle andre miljøproblemer. Endringer i temperatur og nedbørsmønstre påvirker landbruksproduksjon så vel som plante- og dyrefordeling og fenologi, og legger således ytterligere press på det biologiske mangfold (Kapittel 3). Dette kan føre til at arter dør ut, særlig i arktiske, alpine og kystnære områder (Kapittel 2). På liknende måte beregnes endringer i klimaforhold over hele Europa å forandre eksisterende helsefarer ved å endre på forekomsten av hetebølger, kalde perioder og vektorbårne sykdommer (Kapitler 2 og 5).

Natur og biologisk mangfold er grunnlaget for så å si alle økosystemtjenester, inkludert mat- og fiberproviantering, næringsstoffsykluser og klimaregulering – skoger, for eksempel, forsyner oss med karbonopptak som kan bidra til å absorbere klimagassutslipp (Kapittel 3). Slik virker tap av biologisk mangfold

Tabell 6.1 Refleksjoner over miljøutfordringer

Beskrivelse av typen utfordring	Nøkkeltrekk	I søkelyset i	Politisk tilnærming, eksempel
Spesifikk	Lineær årsak-virkning Store(enkeltvise) kilder ofte lokale	1970- / 1980-tallet (og fortsatt)	Måltrettede tiltak og enkeltsaksorienterte virkemidler
Diffus	Akkumulerte årsaker mange kilder ofte regionale	1980- / 1990-tallet (og fortsatt)	Integrerte politiske tiltak og holdningskampanjer rettet mot offentligheten
Systemisk	systemiske årsaker sammenkjedete kilder ofte globale	1990- / 2000-tallet (og fortsatt)	Konsekvente politiske tiltak og andre systemiske tilnærminger

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA.

og forringelse av økosystemer direkte inn på klimaendringer og undergraver måten vi kan bruke naturressurser på. I tillegg har tap av naturlig infrastruktur vist seg å ha diverse skadelige virkninger på menneskelig helse (Kapittel 5).

Bruken av naturressurser og den resulterende forurensning av luft, vann og jord belaster naturen og det biologiske mangfold gjennom, for eksempel, eutrofiering og forsuring (Kapittel 3). Til syvende og sist er bruken av ikke-fornybare naturressurser, som fossile brensler, ved kjernen av debatten om klimaendringer. I tillegg er avfallshåndtering en nøkkelsektor hva angår klimagassutslipp (Kapittel 2). Hvordan vi bruker naturressurser og disponerer avfall er også direkte knyttet til flere helseaspekter og bidrar til den miljørelaterede andel av det totale sykdomsbildet (Kapittel 5).

Miljøbelastninger som er resultat av for eksempel klimaendringer, tap av biologisk mangfold eller bruken av naturressurser, er knyttet til folks velferd (Kapitler 2 – 5). Tilgang til rent vann og ren luft er ytterst viktig for helsa vår, men undergraves ofte av forurensning og avfall som er resultat av menneskelige aktiviteter (Kapitler 4 og 5). Klimaendringer legger ytterligere belastning på luft- og vannkvalitet (Kapittel 2), mens tap av biologisk mangfold kan undergrave økosystemenes evne til å yte, for eksempel, vannrensing og andre helserelaterede tjenester (Kapittel 3).

Tabell 6.2 Sammenhenger mellom miljøutfordringer

Hvordan det som er under påvirker det som er på tvers	Klimaendringer	Natur og biologisk mangfold	Naturressurser og avfall	Miljø og helse
		Direkte sammenheng: Endringer i fenologi, invaderende arter, endring i avløy	Direkte sammenheng: Endringer i vekstforhold for biomasse	Direkte sammenheng: Øket forekomst av hetsbølger, endringer i sykdomsbildet, luftkvalitet
		Indirekte sammenheng: via endringer i landdekke, via flommer og tørke	Indirekte sammenheng: via endringer i landdekke, via flommer og tørke	Indirekte sammenheng: via endringer i landdekke, via flommer og tørkes
Natur og biologisk mangfold	Direkte sammenheng: Klimagassutslipp (landbruk, karbonopptak i skog)		Direkte sammenheng: Økosystem-tjenester, mat- og vannsikkerhet	Direkte sammenheng: Landskap som gir muligheter for fritidsaktiviteter, Regulering av luftkvalitet, Medisiner
	Indirekte sammenheng: Via endringer i landdekke		Indirekte sammenheng: via endringer i landdekke, via flommer og tørke	Indirekte sammenheng: Via endringer i landdekke, via flommer og tørke
Naturressurser og avfall	Direkte sammenheng: Klimagassutslipp. (produksjon, uttak, avfallsforvaltning)	Direkte sammenheng: Utarming av bestander, vannforurensning, luftforurensning og luftkvalitet		Direkte sammenheng: Miljøfarlig avfall og miljøfarlige utslipp; Luft- og vannforurensning
	Indirekte sammenheng: via forbruk via endringer i landdekke	Indirekte sammenheng: via endringer i landdekke, via flommer og tørke, via forbruk og konsum		Indirekte sammenheng: via endringer i landdekke, via flommer og tørke, via forbruk og konsum

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA.

Mange av sammenhengene som er beskrevet ovenfor og i de foregående kapitlene er direkte, der endringer i tilstanden til ett miljøproblem kan oversettes direkte til belastning på et annet. I tillegg forekommer det et antall indirekte sammenhenger der endringer i ett miljøproblem resulterer i tilbakekoplingseffekter på et annet og omvendt.

Arealbruk og endringer i landdekke eksemplifiserer slike indirekte sammenhenger. Disse kan anses for å være både en pådriver og en virkning, ikke bare for og av klimaendringer, men også for og av tap av biologisk mangfold og bruken av naturressurser. Enhver endring i arealbruk og landdekke som er resultat av, for eksempel, urbanisering eller omlegging av skog til landbruk, påvirker klimaendringer ved å endre et områdes karbonbalanse, så vel dets biologiske mangfold ved å endre økosystemer.

Boks 6.1 Naturkapital og økosystemtjenester

Naturkapital og økosystemtjenester omfatter mange komponenter. Naturkapital er lager med naturressurser hvorfra varer kan utvinnes og økosystemtjenestenes flyt vedlikeholdes. Lagre og flyt avhenger av økosystemstrukturer og -funksjoner, som landskaper, jord og biologisk mangfold.

Det fins tre hovedformer for naturkapital, som krever forskjellige tilnærminger for å forvalte dem:

- Ikke-fornybare og uttømmelige ressurser – fossile brensler, metaller, osv.;
- Fornybare, men uttømmelige ressurser – fiskebestander, vann, jord, osv.;
- Fornybare og uuttømmelige ressurser – vind, bølger, osv.

Naturkapital yter forskjellige funksjoner og tjenester – naturkapital framskaffer kilder til energi, mat og materialer; lagring eller brønner for avfall og forurensning; klima- og vannreguleringstjenester, pollinering eller bestøving; og plass til levesett og fritid.

Å bruke naturkapital innebærer ofte vekselvirkning eller bytting mellom disse funksjoner og tjenester. For eksempel, om naturkapital brukes for intensivt til utslipp og avfall, kan den miste dens evne til å tilveiebringe flyt av varer og tjenester: kystfarvann som mottar forurensning og en overflod av næringsstoffer vil ikke evne å gi levevilkår til tidligere mengder eller omfang av fiskebestander.

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA.

De fleste av endringene i miljøets tilstand som her er beskrevet, er drevet av ikke-bærekraftige forbruks- og produksjonsmønstre. Disse har resultert i hittil ukjente nivåer av klimagassutslipp og uttømming av fornybare miljøressurser, som rent vann og fiskebestander, så vel som ikke-fornybare ressurser, som fossile brensler og råvarer. Denne uttømming av naturkapital påvirker til slutt menneskelig helse og velferd, og lukker så enda en miljømessig tilbakekopplingsløkke.

De diverse sammenhengene mellom miljøproblemer, sammen med globale utviklinger (se Kapittel 7), peker også mot forekomsten av miljømessige systemiske risikoer – altså det potensielle tap av eller skade på et helt system, heller enn ett enkelt element. Denne dimensjonen med systemiske risikoer som trer fram kan bli særlig tydelig når vi ser på hvordan vi velger å bruke den naturkapital som er innlemmet i land-, jord-, vann- og biologiske mangfoldsressurser, og hvordan vi styrer noen av vekselvirkningene eller byttehandlene som er innbefattet i de valg vi tar (se Kapitler 1 og 8).

Arealbruksmønstre reflekterer vekselvirkninger i hvordan vi bruker naturkapital og økosystemtjenester











Måten landjord brukes på er en av de viktigste pådriverne for miljøendringer. Miljøendringers innflytelse på landskaper er en betydelig faktor i fordelingen av og virkeevnen til økosystemer, og dermed for leveringen av økosystemtjenester. Det er viktige sammenhenger mellom arealbruk og landdekke og de prioriterte miljøutfordringer som her analyseres. Som diskutert i Kapittel 3, konkurrerer vår etterspørsel etter mat, skogprodukter og fornybar energi om landjord som en ressurs. Landskapet reflekterer i stor grad valgene vi tar i denne sammenheng.

Det siste Corine-inventaret for landdekke for 2006 ^(A) viser en fortsatt ekspansjon av kunstige overflater, som byspredding og infrastrukturutvikling, på bekostning av landbruksjord, gressområder og våtmarksområder over hele Europa. Tapet av våtmarksområder har sakkett ned noe, men Europa hadde allerede mistet mer enn halvparten av dets våtmarksområder før 1990. Omfattende områder med landsbruksjord legges om til mer intensivt landbruk og delvis til skog.

Kart 6.1 Europeisk landdekke i 2006, viktigste landdekke-kategorier i Europa



CORINE landdekke-typer – 2006

	Kunstige områder		Skog		Våtmarksområder
	Dyrkbar jord og faste avlinger		Semi-naturlig vegetasjon		Vannmasser
	Beitemark og variert landjord		Åpne områder/vidder/bar mark		I påvente av data
					Utenfor data dekning

Notabene: Basert på CORINE Land cover 2006; datadekning inkluderer alle 32 medlemsland i Det europeiske miljøbyrået EEA – med unntak av Hellas og Storbritannia – og EEAs 6 samarbeidsland.

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA, De europeiske emnesentra, ETC, Arealbruk og arealinformasjon.

Å imøtekomme vår etterspørsel etter landressurser og økosystemenes provianterings tjenester er allerede et vanskelig "puslespill om og med plass", men den virkelige utfordring ligger i å balansere disse med de like livsviktige, men mindre opplagte, tjenestene av støttende, regulerende og kulturell karakter som økosystemene yter. Endringer i arealbruk i respons på forbrukerretterspørsel og politiske valg har implikasjoner for, for eksempel, karbonlagring i jorda og klimagassutslipp. De påvirker også bevaring av biologisk mangfold og vannforvaltning – inkludert virkningene av tørke og flommer så vel som vannkvalitet.

Tilfellet bioenergi illustrerer problematikken med vekselvirkning. Moderne tilnæringer for å utvinne energi fra biomasse, særlig i forbindelse med ambisiøse målsettinger om fornybar energi, har fått økt betydning i løpet av de siste to tiår og vil fortsette å vokse, drevet hovedsakelig av bekymringer for energisikkerhet og potensialet for besparelser når det gjelder klimagasser. Sukkerrør og standardavlinger som mais eller hvete er nå de viktigste tilførsler til produksjon av biobrensel, men det fins et bredt spekter med potensielle andre kilder, inkludert strå, "energigress" (strandør og andre arter) og pil for etanol fra cellulose, hogstavfall og pellets for varmeproduksjon, samt alger som dyrkes i tanker.

Individuelle energiavlinger har veldig forskjellige miljøprofiler ⁽¹⁾, mens forskjellige bioenergi-baner – drivstoff, oppvarming eller elektrisitet – viser en stor bredde av effektivitetsgrader per volum brukt biomasse ⁽²⁾. Netto gevinst når det gjelder klimagassutslipp varierer også i stor grad ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾ avhengig av produksjonsbane. Karbonutslipp fra omlegging av skog eller gressområder til energiavlinger, eller omlegging fra matproduksjon til energiavlinger, kan føre til høyere klimagassutslipp enn bruk av fossile brenslere (vurdert for en periode på 50 år eller mer) ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾.

Der energiavlinger erstatter mer omfattende landbrukssystemer, kan negative utslag på biologisk mangfold og landskapets skjønnhetsverdi forventes. Videre er energiavlinger en potensiell konkurrent om vannressurser i vannfattige områder av verden ⁽⁸⁾. Flere nyere undersøkelser har sett på de potensielle miljøgevinstene og -tap fra et holistisk perspektiv og anbefaler en forsiktig tilnærming til den fremtidige utvikling av bioenergiproduksjon ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾.

Jord er en livsviktig ressurs som forringes av mange belastninger

Jord understøtter leveringen av en rekke livsviktige, landbaserte økosystemvarer og -tjenester. Dette komplekse biogeokjemiske system er best kjent som et middel som støtter landbruksproduksjon. Jord er

Boks 6.2 Jordforringelse i Europa

Jordforringelse er et stort miljøproblem med mange dimensjoner, inkludert:

- Jorderosjon betyr at landoverflaten slites vekk av vann og vind. De viktigste årsaker til jorderosjon er uskikket forvaltning av landjorda, avskoging, overbeite, skogbranner og bygg- og anleggsaktiviteter. Erosjonshastighet er veldig følsom for både klima og arealbruk, så vel som for den detaljerte bevaringspraksis på åkernivå. Gitt den svært langsomme prosessen jordsmonnutvikling er, kan ethvert tap av jord på mer enn 1 tonn per hektar per år regnes som irreversibelt over et tidsrom på 50-100 år. Vannerosjon berører 105 millioner hektar jord eller 16 % av Europas totale landområde, og vinderosjon berører 42 millioner hektar. Middelhavsområdet er hardest rammet.
- Jordforsegling oppstår når det bygges på landbruksjord eller annen landjord i byggeområder og alle jordfunksjoner går tapt. I snitt opptar byggefelt rundt 4 % av det totale området til medlemslandene, men ikke alt dette er faktisk forseglet. I løpet av tiåret 1990-2000 vokste det forseglete område i EU-15 landene med 6 %, og etterspørselen etter ny byggegrunn for byspredning og for transportrelatert infrastruktur fortsetter å vokse.
- Forsalting av jord er resultat av menneskelige inngrep, som uskikket irrigasjonspraksis, bruk av saltrikt irrigasjonsvann og/eller dårlige dreneringsforhold. Høye saltnivåer i jord begrenser jordas landbruksøkologiske potensial og representerer en betydelig økologisk og sosioøkonomisk trussel mot bærekraftig utvikling. Forsalting berører rundt 3,8 millioner hektar i Europa. De hardest rammede områdene er Campania i Italia og Ebro-dalen i Spania, men områder i Hellas, Portugal, Frankrike og Slovakia er også berørte.
- Ørkendannelse betyr forringelse av landjord i uttørkede, semi-uttørkede og tørre subhumide områder som er resultat av flere faktorer, inkludert klimavariasjoner og menneskelige aktiviteter. Tørke forbindes også med, eller fører til, økt risiko for jorderosjon. Ørkendannelse er et problem i deler av Middelhavsområdet og det sentrale og østlige Europa.
- Jordforurensning er et utbredt problem i Europa. De mest utbredte forurensende stoffene er tungmetaller og mineralolje. Antall steder der potensielt forurensende aktiviteter har funnet sted er nå cirka 3 millioner ^(a).

Kilde: Basert på SOER 2010 (denne tilstands- og utsiktsrapporten), Tematisk vurdering av jord.

imidlertid også en komponent av avgjørende viktighet i mangfoldige sett med prosesser fra vannstyring, terrestrisk karbonflyt, landbasert naturlig klimagassproduksjon og adsorpsjon (binding av gass- eller væskemolekyler til fast overflate) for næringsstoffsykluser. Således er vi og økonomien vår avhengige av en mengde jordfunksjoner.

For eksempel spiller jordressurser en viktig rolle som terrestrisk opptaker av og lagring for karbon og kan bidra til skadebegrensning av klimaendringer, samt tilpasning til dem. Rundt 45 % av mineraljorda i Europa har imidlertid lavt eller svært lavt innhold av organiske stoffer (0 til 2 % organisk karbon) og 45 % har et middels innhold (2 til 6 % organisk karbon) og organisk stoffer i jord i Europa er nå i ferd med å minske. Flere faktorer er årsak til nedgang i organiske stoffer i jorda, og mange av dem er forbundet med menneskelig aktivitet. Disse faktorene inkluderer omlegging av gressområder, skog og naturlig vegetasjon til dyrkbar jord; dyp pløying i dyrket jord; drenering, kalking, bruk av nitrogengjødsel; oppdyrking av myrjord; vekselbruk med redusert andel gressplanter.

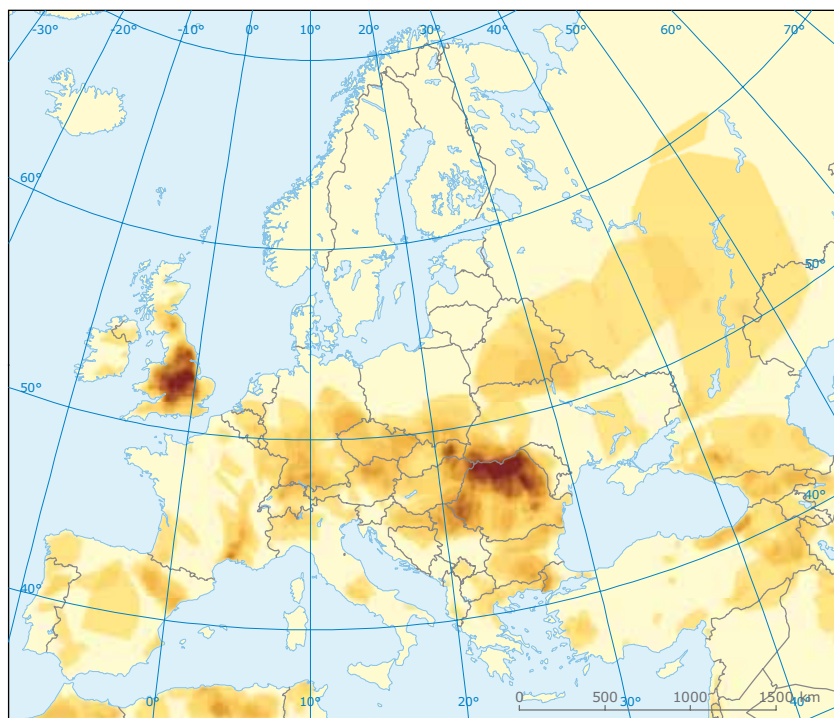
Bærekraftig vannforvaltning forutsetter å finne en balanse mellom forskjellige typer bruk

Vann er en økologisk og økonomisk ressurs, fornybar men ikke ubegrenset. Det er livsviktig å støtte sunne økosystemer (Kapittel 3), siden tilgang til rent vann er uunnværlig for menneskelig helse (Kapittel 5). Videre er vann en sentral naturressurs som er knyttet til landsbruks-, skogs- og industriproduksjon, husholdningsforbruk og energiproduksjon (Kapittel 4).

Miljøbelastninger på europeiske vannsystemer er nært knyttet til arealbruksmønstre og relaterte menneskelige aktiviteter i nedbørsfeltene. De viktigste belastningene er diffus forurensning, vannutnyttelse og hydro-morfologiske endringer i forbindelse med vannkraftproduksjon, drenering og kanalisering. Jordproblemene som ble framhevet i foregående avsnitt, særlig erosjon og tap av vannretensjonskapasitet, er også relevante for hvordan vi forvalter vannressurser.

Store områder i Europa er berørt av vannmangel og tørke, mens andre områder blir mer og mer utsatt for alvorlige flommer. I løpet av de siste 10 årene, har Europa erfart mer enn 165 betydelige flommer,

Kart 6.2 Forekomster av flommer i Europa, 1998–2009



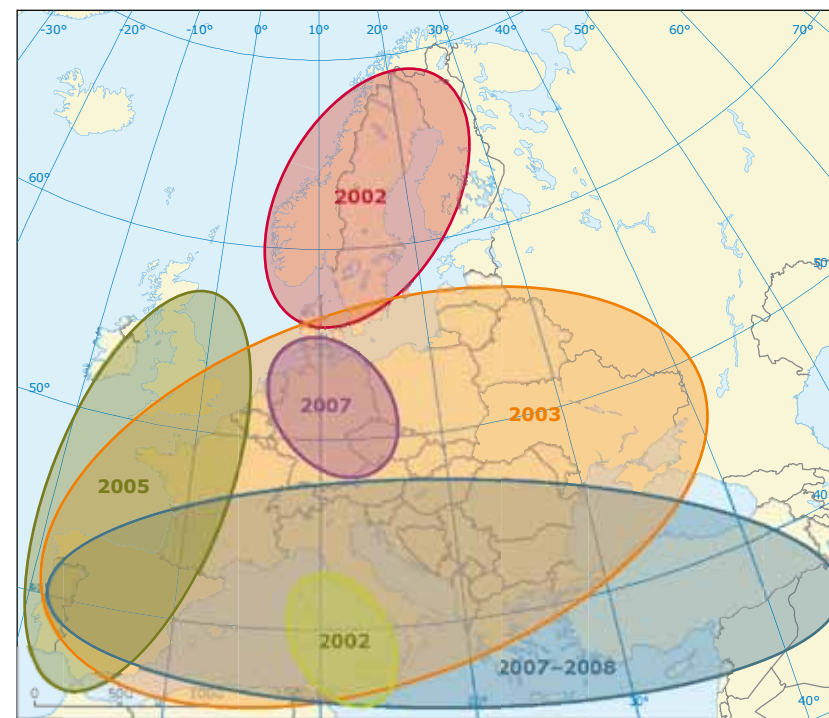
Flommer i Europa, 1998–2009

Antall forekomster



Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA.

Kart 6.3 Viktigste forekomster av tørke i Europa, 2000–2009



Viktigste forekomster av tørke i Europa, 2000–2009

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA, De europeiske emnesentra, ETC, Arealbruk og arealinformasjon.

som har brakt med seg dødsfall, forflytning av mennesker og store økonomiske tap. Fremtidige klimaendringer forventes å forverre situasjonen ytterligere.

EUs rammedirektiv for vann (WFD) ⁽¹¹⁾ er den sentrale politiske tilnærming rettet mot å takle disse utfordringene. Det setter økologiske grenser for menneskers bruk og forvaltning av vann. Videre forplikter direktivet medlemslandene i EU og regionale myndigheter til å foreta samordnete tiltak vedrørende, for eksempel, landbruk, energi, transport og boliger, innen rammene av arealplanlegging for by og bygd, mens problemer relatert til bevaring av det biologiske mangfold tas med i betraktningen. Som allerede notert (Kapitler 3 og 4), viser et første blikk på forvaltningsplaner for nedbørsfelt at sterk innsats behøves i de kommende årene for å oppnå god økologisk tilstand innen 2015.

For at rammedirektivet for vann skal lykkes, er integrert forvaltning av nedbørsfelt avgjørende, og å involvere relevante interessenter i å identifisere og implementere areal-differensierte tiltak som ofte innebærer vekselvirkninger eller byttehandel mellom forskjellige

Boks 6.3 Sammenvevde, men konkurrerende problemområder: vann-energi-mat-klima

Vann yter livsviktige bidrag til økonomiske aktiviteter, inkludert landbruk og energiproduksjon, og som sentrale transportruter. Som forbindelsessystem eksponeres vann også for mange forskjellige belastninger og knytter virkningene av enkelte økonomiske aktiviteter til andre, for eksempel landbruk via utløp av næringsstoffer til fiske. Klima påvirker både tilbud og etterspørsel for og etter energi og vann, og energiomforming og vannuttaksprosesser har potensial til å bidra til klimaendringer.

Både på EU-nivå og de nasjonale nivåer, er det forskjellige sektor-orienterte og miljøorienterte politiske retningslinjer og tiltak som kan være i konflikt med vannforvaltning og målet om å oppnå en god økologisk status for vannmasser. Eksempler er politiske tiltak for bioenergi-avløsing og vannkraft, tiltak for å fremme vanningsanlegg i landbruket, turistutvikling og ekspansjon av innenlandsk vannveistransport.

EUs rammedirektiv for vann gir muligheter til å utvikle integrert ressursforvaltning ved nedbørsfeltsnivå. Dette kunne bidra til å oppnå en balanse mellom bredere politiske målsettinger – eksempelvis relatert til energi- og landbruksproduksjon eller reduserte klimagassutslipp – så vel som gevinstene for og virkningene på den økologiske tilstand til vannmasser, tiliggende økosystemer på land og våtmarksområder.

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA.

interesser. Forvaltningen av flomrisikoer, særlig relokalisering av diker og gjenopprettelse av flomsletter, krever integrert by- og arealbruksplanlegging.

Videre illustrerer sammenhengen mellom vann og energi at samordnet vannforvaltning er nødvendig i energiproduksjonssammenheng – for å ta i bruk vannkraft, avkjøling og bioenergiavløsing uten å forringe vann-økosystemer. Bærekraften ved energibruk for avsalting og rensing av avløpsvann må også vurderes.

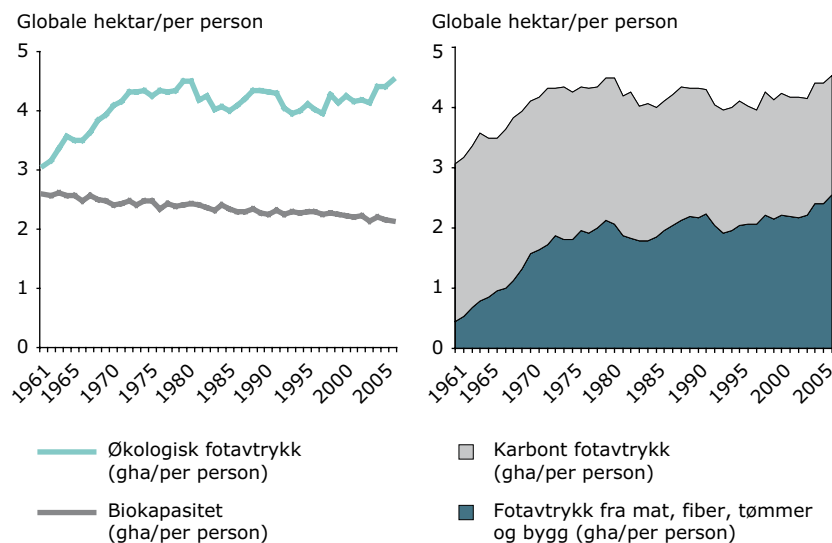
Å (ikke) holde vårt økologiske fotavtrykk innenfor visse grenser

Felles for de fleste eksemplene som er gitt hittil, er det faktum at miljøproblemer i Europa ikke kan undersøkes eller løses isolert: europeiske og globale naturressurser er sammenvevde. Det sentrale spørsmålet er i hvilken grad europeere vil kunne støtte seg til, eller gjøre seg avhengige av, naturressurser fra utenfor Europa i lys av den voksende etterspørsel på verdensbasis. Europas forbruk overstiger imidlertid allerede dets egne fornybare naturressursproduksjon med en faktor på cirka to ⁽¹²⁾.

Det er liten tvil om at økende global etterspørsel etter mat, som resultat av befolkningsvekst og utvikling, sannsynligvis vil nødvendiggjøre ytterligere omlegging av landjord og økt effektivitet i matproduksjon ⁽¹³⁾, i det minste på globalt nivå. Europa er importør og eksportør av landbruksprodukter. Det totale volumet og intensiteten på europeisk landsbruksproduksjon er således av betydning for bevaringen av miljøressurser og økosystemer i Europa og verden over.

Markedspress, teknologisk utvikling og politiske inngrep har resultert i en vedvarende tendens til å konsentrere landbruksproduksjon til de mer fruktbare jordbruksområdene i Europa, mens jordbruk i grenseområder eller fjerntliggende områder gis opp. Den tilknyttede intensivering fører til økt miljøbelastning på vann- og jordressurser i jordbruksintensive områder. I tillegg kan nedleggelse av vidstrakt jordbruksland føre til tap av biologisk mangfold i de berørte områder. Imidlertid kan et mer naturlig vegetasjonsdekke yte andre økosystemtjenester – som karbonlagringen som ytes av skoger.

Figur 6.1 Økologisk fotavtrykk sammenlignet med biokapasitet (venstre), og fotavtrykkets forskjellige komponenter (høyre) for medlemslandene i Det europeiske miljøbyrået 1961–2006



Notabene: Det økologiske fotavtrykk er et mål på det området som behøves for å understøtte en befolknings livsstil. Dette inkluderer forbruk av mat, drivstoff og brensel, tre og fibre. Forurensning, som utslipp av karbondioksid, regnes også som del av fotavtrykket. Biokapasitet måler hvor biologisk produktiv landjord er. Det måles i "globale hektar": en hektar med verdens gjennomsnittlige biokapasitet. Biologisk produktiv landjord omfatter åkre til avlinger, beitemark, skog og fiskerier ^(b).

Kilde: Global Footprint Network (Det europeiske nettverket for det økologiske fotavtrykk) ^(c).

Omvendt – og i et globalt perspektiv – er omleggingen av skoger og gressarealer til landbruk en av de viktigste pådriverne for tap av habitater og for klimagassutslipp på verdensbasis.

Det er klare sammenhenger mellom bruk av jordbruksland i Europa og globale landbrukstrender, og begge er forbundet med miljøtrender.

Vekselvirkninger forbundet med intensivt landbruk og miljøvern i Europa og deres implikasjoner for økosystemer verden over, må vurderes ytterligere. En viktig overveielse i denne sammenheng er bevaringen av livsviktig naturkapital – som fruktbar jord, tilstrekkelige og rene vannressurser, og naturlige økosystemer som tjener som karbonopptakere og som rommer genetisk mangfold og understøtter matforsyninger.

Hvordan og hvor vi bruker naturkapital og økosystemtjenester er av betydning

Alt dette bringer oss tilbake til "puslespillet om rom og areal": naturkapital, inkludert land, vann, jord og biologisk mangfold, leverer et grunnlag for økosystemtjenester og andre former for kapital som menneskesamfunnet er avhengig av (menneskelig, sosial, tilvirket og økonomisk kapital). Denne avhengigheten løfter debatten til enda et kompleksitetsnivå: behovet for å balansere forskjelligartet bruk av naturressursene innenfor miljøgrenser blir en virkelig systemisk utfordring.

For å vedlikeholde naturkapital og sikre bærekraftig flyt av økosystemtjenester, vil ytterligere effektivitetsøkning i vår bruk av naturressurser bli nødvendig – kombinert med endringer i de underliggende forbruks- og produksjonsmønstre.

Videre må integrerte forvaltningstilnæringer for naturkapital ta territorialproblematikk med i betraktningen. I denne sammenheng kan arealplanlegging og landskapsforvaltning bidra til å balansere virkningene av økonomiske aktiviteter på miljøet, særlig de virkninger som er relatert til transport, energi, landbruk og fabrikkindustri, på tvers av lokalsamfunn, regioner og nasjonalstater.

Konsekvent og miljømålrrettet forvaltning av naturkapital og økosystemtjenester gir mer enn noensinne rom for et integrerende konsept for å hankses med en rekke miljøprioriteringer, og for sammenveving med de mange økonomiske aktiviteter som påvirker dem. Økt ressurseffektivitet og ressurssikkerhet, særlig for energi, vann, mat, medisiner, samt viktige metaller og materialer, er vesentlige elementer i denne sammenheng (se Kapittel 8).



© John McConnico

7 Miljøutfordringer i en global sammenheng

Miljøutfordringer i Europa og i resten av verden henger sammen med hverandre

Det er et toveisforhold mellom Europa og resten av verden. Europa bidrar på den ene siden til miljøbelastninger og akselererende tilbakekoplinger i andre deler av verden gjennom sin avhengighet av fossile brensler, gruvedriftsprodukter og annen import. På den andre siden, i en meget gjensidig avhengig verden, kjennes endringer i andre deler av verden i stigende grad her hjemme, både direkte gjennom virkningene av globale klimaendringer, eller indirekte gjennom intensiverte sosioøkonomiske belastninger ⁽¹⁾ ⁽²⁾.

Klimaendringer er et opplagt eksempel. Mesteparten av veksten i globale klimautslipp beregnes å forekomme utenfor Europa, som resultat av velstandsvekst i folkerike framvoksende økonomier. Til tross for vellykket innsats for å redusere utslipp og en avtagende andel av de totale globale utslipp, fortsetter europeiske samfunn å være blant dem som slipper ut mest klimagasser (se Kapittel 2).

Mange av landene som er mest sårbare for klimaendringer er utenfor det europeiske kontinent, andre er våre nære naboer ⁽³⁾. Ofte er disse landene svært avhengige av klimasensitive sektorer som landbruk og fiskeri. Deres evne til tilpasning varierer, men er ofte ganske lav, særlig på grunn av vedvarende fattigdom ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾. Sammenhengene mellom klimaendringer, fattigdom og politiske og sikkerhetsmessige risikoer og deres relevans for Europa er blitt analysert i stor utstrekning ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾.

Biologisk mangfold er fortsatt på tilbakegang globalt, til tross for noen få oppmuntrende framskritt og flere politiske tiltak ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾. Hastigheten arter dør ut i globalt, eskalerer og anslås nå å være opp til 1 000 ganger den naturlige hastighet ⁽¹¹⁾. Bevismengden for at økosystemtjenester av avgjørende viktighet er under stort press globalt, vokser ⁽¹²⁾. I henhold til ett anslag, har omtrent en fjerdedel av den potensielle netto primærproduksjonen blitt omformet av mennesker, enten gjennom dyrket jord (53 %), arealbruksframkalte produktivitetsendringer

Boks 7.1 Global havstigning og havforsuring

I løpet av det 20. århundre steg det globale havnivået med et gjennomsnitt på 1,7 mm per år. Dette var på grunn av en økning i vannvolum som konsekvens av temperaturstigning, selv om tilførsel av vann fra smeltende breer og innlandsis spiller en stadig viktigere rolle. I løpet av de siste 15 årene har havstigningen akselerert med et gjennomsnitt på 3,1 mm per år, basert på data fra satellitter og tidevannsmålere, med et betydelig økende bidrag fra innlandsisen på Grønland og Antarktis. Havnivået beregnes å stige betraktelig i løpet av dette århundre og deretter.

I 2007 presenterte FNs Klimapanel en beregnet stigning på fra 0,18 til 0,59 meter over 1990-nivået innen slutten av århundret ^(a). Siden 2007 har imidlertid rapporter som sammenligner beregningene fra FNs Klimapanel med observasjoner, vist at havnivået for tida stiger med en enda raskere takt enn disse beregningene indikerer ^(b) ^(c). Nyere anslag antyder, hvis klimagassutslipp forblir uforminskete, en beregnet global havstigning på omtrent 1,0 meter eller muligens (dog usannsynlig) til og med opp til 2,0 meter, innen 2100 ^(d).

Havforsuring er en direkte konsekvens av CO₂-utslipp til atmosfæren. Havene har allerede tatt opp rundt en tredjedel av den CO₂ menneskeheten har skapt siden den industrielle revolusjon. Mens dette har begrenset mengden CO₂ i atmosfæren i noen grad, har det skjedd på bekostning av en betydelig endring i havkjemi. Bevismaterialet indikerer at havforsuring sannsynligvis blir en alvorlig trussel for mange organismer og vil innebære konsekvenser for næringsnett og økosystemer, for eksempel tropiske korallrev.

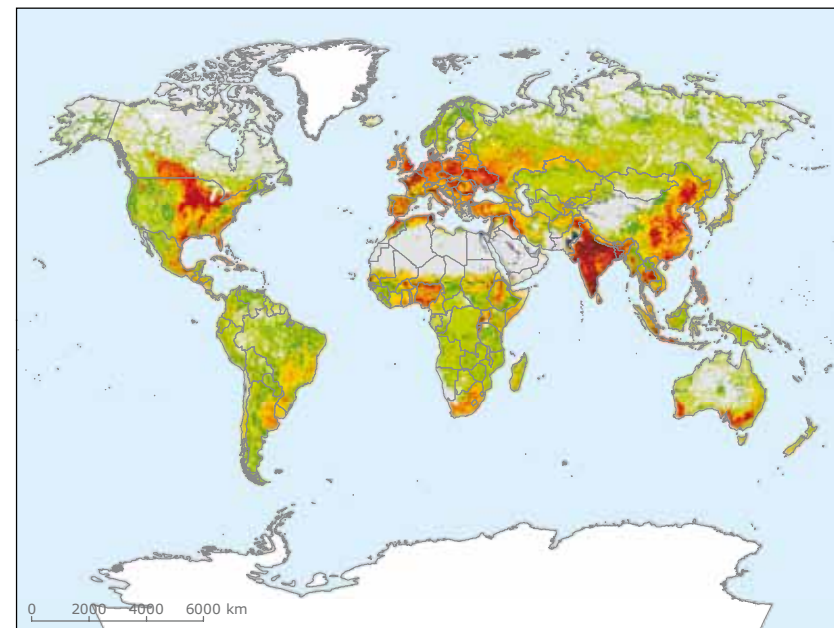
Det er forventet at ved atmosfæriske karbondioksid-konsentrasjoner på over 450 ppm, vil store områder av de polare hav antakelig bli korroderende – eller forvitrende – for skjell som har en viktig funksjon med å forkalke det marine miljø, en effekt som vil bli sterkest i Arktis. Allerede er det blitt observert tap av skjellvekt i planktoniske antarktiske kalkkilder. Taktaken på endring i havkjemi er høy, og raskere enn tidligere havforseringsdrevet artsdød i Jordas historie ^(e) ^(f).

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA.

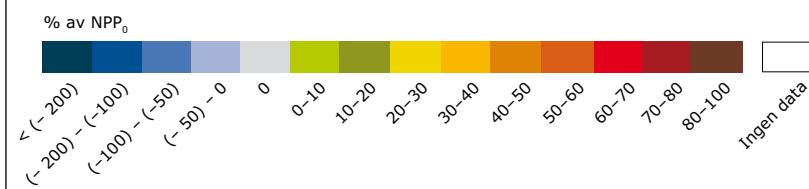
(40 %) eller menneskeskapt branner (7 %) ^(A) ⁽¹³⁾. Selv om slike tall bør behandles med forsiktighet, gir de en indikasjon på den betydelige påvirkning mennesker har på naturlige økosystemer.

Tap av biologisk mangfold andre steder i verden påvirker europeiske interesser på flere måter. Det er verdens fattige som bærer hovedbyrden av tapet av biologisk mangfold, ettersom de vanligvis er mest direkte avhengige av fungerende økosystemtjenester ⁽¹⁴⁾. Økt fattigdom og ulikhet vil sannsynligvis ytterligere nøre opp under konflikter og ustabilitet i områder som allerede karakteriseres av ofte skjøre stats- og regjeringsstrukturer. Videre innebærer redusert

Kart 7.1 Global menneskelig tilegnelse av netto primærproduksjon



Global menneskelig tilegnelse av netto primærproduksjon (NPP₀)



Notaene: Dette kartet viser netto primærproduksjon som mennesker har tilegnet seg (human-appropriated net primary production – HANPP) i prosent av potensiell netto primærproduksjon (potential net primary production – NPP) ^(A).

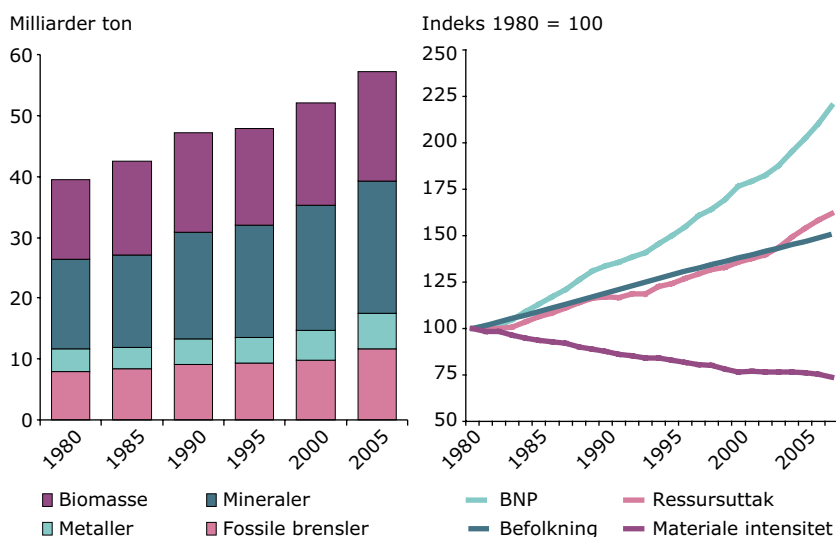
Kilde: Haberl m fl. ⁽⁹⁾.

genetisk variasjon i avlinger og kulturformer fremtidige tap av økonomiske og sosiale gevinster for Europa på livsviktige områder som matproduksjon og moderne helsevesen ⁽¹⁵⁾.

Globalt uttak av **naturressurser** fra økosystemer og gruver vokste mer eller mindre jevnt over de siste 25 årene, fra 40 milliarder tonn i 1980 til 58 milliarder tonn i 2005. Ressursuttak er ujevnt fordelt verden over, med Asia som sto for den største andelen i 2005 (48 % av total tonnasje, sammenlignet med Europas 13 %). I løpet av denne perioden fant det sted en relativ frakopling av globalt ressursuttak fra økonomisk vekst: ressursuttak vokste med omtrent 50 % og verdens økonomiske produksjon (sum av alle lands BNP) ved omtrent 110 % ⁽¹⁶⁾.

Ikke desto mindre fortsetter ressursbruk og ressursuttak å øke i absolutte tall, og dette oppveier gevinster i ressurseffektivitet.

Figur 7.1 Globalt uttak av naturressurser fra økosystemer og gruver, 1980 til 2005/2007



Kilde: SERI Global Material Flow Database. 2010 edition (SERI Database for flyt av globalt materiale, 2010-utgaven) ⁽¹⁾ ⁽¹⁾.

En slik sammensatt indikator gir imidlertid ikke informasjon om spesifikke ressursutviklinger. Globale mat-, energi- og vannsystemer framstår som mer sårbare og skjøre enn antatt for få år siden, og årsaksfaktorene er økt etterspørsel, økt tilbud og ustabil tilbud. Overutnyttelse, forringelse og tap av jord er en relevant bekymring i denne sammenheng ⁽¹⁷⁾ ⁽¹⁸⁾ ⁽¹⁹⁾. Med global konkurranse og økt geografisk og bedriftseid konsentrasjon av tilbud for enkelte ressurser, står Europa overfor stigende forsyningsrisikoer ⁽²⁰⁾.

Til tross for generell framgang når det gjelder **miljø og helse** i Europa, forblir den globale menneskelige pris for miljørelaterte helsevirkninger en kilde til dyp bekymring. Urent vann, dårlige sanitær- og hygieneforhold, luftforurensning i byer, dårlig inneklimate grunnnet fossile brensler og eksponering for bly, samt globale klimaendringer, står for nærmere en tiendedel av dødsfall og sykdommer globalt, og rundt en fjerdedel av

Tabell 7.1 Dødsfall og uførhetsjusterte leveår (Disability-Adjusted Life Years – DALYs) ⁽⁸⁾ som kan tilskrives fem miljørisikoer, i henholdsvis industrialiserte land og utviklingsland/nyindustrialiserende land, 2004

Risiko	Verden	Lave og middels høye inntekter	Høye inntekter
Prosent av dødsfall			
Innendørs røyk fra fossile brensler	3,3	3,9	0,0
Urent vann, dårlige sanitærforhold, dårlig hygiene	3,2	3,8	0,1
Luftforurensning i byer og tettbygde områder	2,0	1,9	2,5
Globale klimaendringer	0,2	0,3	0,0
Eksponering for bly	0,2	0,3	0,0
Alle fem risikoer	8,7	9,6	2,6
Prosent av uførhetsjusterte leveår (DALYs)			
Innendørs røyk fra fossile brensler	2,7	2,9	0,0
Urent vann, dårlige sanitærforhold, dårlig hygiene	4,2	4,6	0,3
Luftforurensning i byer og tettbygde områder	0,6	0,6	0,8
Globale klimaendringer	0,4	0,4	0,0
Eksponering for bly	0,6	0,6	0,1
Alle fem risikoer	8,0	8,6	1,2

Kilde: Verdens Helseorganisasjon (WHO) ⁽¹⁾.

dødsfall og sykdommer hos barn under 5-årsalder ⁽²¹⁾. Igjen er det fattige befolkninger i lave breddegrader som rammes hardest.

Mange lav- og mellominntektsland står nå overfor et voksende problem med nye helsefarer, mens de fortsatt kjemper en vedvarende kamp mot de tradisjonelle helsefarer. Verdens Helseorganisasjon (WHO) forutsier at mellom 2006 og 2015 kan dødsfall fra ikke-smittsomme sykdommer øke med 17 % på verdensbasis. Den største økning er beregnet å finne sted i det afrikanske område (24 %), fulgte av det østlige Middelhavsområde (23 %) ⁽²²⁾. Europa vil sannsynligvis stå overfor økende problemer med nye smittsomme sykdommer som oppstår eller gjenoppstår og som i avgjørende grad er påvirket av endringer i temperatur eller nedbør, tap av habitater og økologisk ødeleggelse ⁽²³⁾ ⁽²⁴⁾. I en mer og mer urbanisert verden, som er sammenkoplet av langdistansetransport, vil hyppighet og fordeling av smittsomme sykdommer som rammer mennesker sannsynligvis øke ⁽²⁵⁾.

Sammenhenger mellom miljøutfordringer er særlig tydelige i Europas nabolag

Europas nabolag – det arktiske området, Middelhavsområdet og naboene i øst – fortjener særlig oppmerksomhet på grunn av de sterke sosioøkonomiske og miljømessige forbindelsene og viktigheten av disse områdene i EUs utenrikspolitikk. Videre befinner noen av verdens største naturressursreservoarer seg i disse regionene, hvilket er svært relevant for et ressursfattig Europa.

Disse regionene huser også noen av verdens rikeste, dog skjøre eller mest sårbare, naturmiljøer, som står overfor et mangfold av trusler. Samtidig preges Europas forhold til disse områdene av grenseoverskridende problemområder som vannforvaltning og nedfall av luftforurensning, som deles mellom Europa og dets naboer. Noen av de viktigste miljøutfordringene i disse regionene omfatter:

- **Det arktiske området** – Europeiske aktiviteter, som de som resulterer i langtrekkende utslipp av luftforurensning, svart karbon og klimagassutslipp, legger igjen et betydelig fotavtrykk i det arktiske området. Samtidig påvirker det som skjer i Arktis også Europas miljø, fordi Arktis spiller en nøkkelrolle for eksempel i klimaendringssammenheng og de relaterte

havstigningsberegninger. Videre har mangfoldige belastninger på arktiske økosystemer resultert i tap av biologisk mangfold i området. Slike endringer har globale ettervirkninger på grunn av tapet av sentrale økosystemfunksjoner og skaper ytterligere utfordringer for folk som lever i Arktis, ettersom endringer i sesonger og vær påvirker jakt og matforsyning ⁽²⁶⁾.

Boks 7.2 Den europeiske nabolagspolitikk

Den europeiske nabolagspolitikk (The European Neighbourhood Policy – ENP) tar sikte på å styrke samarbeidet mellom EU og dets naboer. Det er et dynamisk program i kontinuerlig utvikling, et program for dialog og handling basert på felles ansvar og eierskap. I de senere år er ENP blitt ytterligere styrket gjennom initiativer som The Eastern Partnership (det østlige partnerskap), Black Sea Synergy (Svartehavssynergien) og Middelhavsunionen.

Innen ENP er relevante EU-verktøy – EUs maritime politikk, EUs rammedirektiv for vann og utviklingen av det Felles miljøinformasjonssystem i Europa (Shared Environmental Information System – SEIS) – gradvis i ferd med å bli gjennomført også utover EU-grenser for å bidra til å rasjonalisere miljøinnsatsen. Internasjonale juridiske tiltak er også blitt utviklet og har gradvis blitt implementert for å ta opp felles grenseoverskridende problemer – som FNs konvensjon om Langtransporterte Luftforurensninger (Long Range Transmission of Air Pollutants – LRTAP) eller Vannkonvensjon, som også dekker EUs naboer i øst.

For Middelhavsområdet, støtter initiativet Horizon 2020 (*) strandlandene i å ta opp prioriterte problemer knyttet til industrielle utslipp, kommunalt avfall og rensing av avløpsvann for å redusere forurensningen av Middelhavet.

Innen det arktiske området utgjør et antall miljøtraktater og miljøavtaler, så vel forskrifter for skipsfart og industri, et bakteppe for politisk rådslagning vedrørende EUs Arktis-politikk: mens EU har tatt de første skritt mot en Arktis-politikk, eksisterer det per i dag ikke noen omfattende eller helhetlig politisk tilnærming, og flere av EUs politiske retningslinjer – som EUs felles landbrukspolitikk, EUs felles fiskeripolitikk, EUs maritime politikk, EUs miljø- og klimapolitikk eller EUs energipolitikk – påvirker det arktiske miljø både direkte og indirekte.

Det er imidlertid verdt å notere seg at miljørelaterte trendanalyser som dekker Europas naboregioner ofte mangler pålitelige data og indikatorer som er sammenlignbare over tid og utstrekning. Det behøves bedre og mer målrettet informasjon for å underbygge miljøanalyser og miljøvurderinger.

Det europeiske miljøbyrå – innen rammeverket av Den europeiske nabolagspolitikk, og i samarbeid med landene og hovedpartnerne i regionene – er i ferd med å implementere en serie med aktiviteter som tar sikte på å styrke eksisterende miljøovervåking, samt data- og informasjonsforvaltning.

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA.

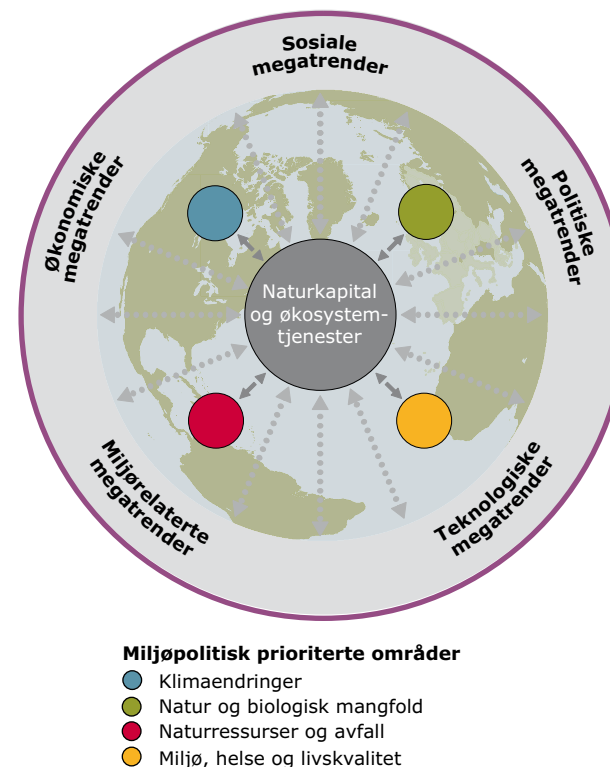
- **Naboene i øst** – EUs naboer i øst står overfor mange miljøutfordringer som påvirker menneskelig helse og økosystemer. Det europeiske miljøbyråets fjerde vurderingsrapport om det europeiske miljø (27) oppsummerer sentrale miljøproblemer over hele det alleuropeiske området, inkludert landene i Øst-Europa, Kaukasus og Sentral-Asia. Den fokuserer på utfordringene tilknyttet luft- og vannforurensning, klimaendringer, tap av biologisk mangfold, belastning på de marine og kystnære miljøer, forbruks- og produksjonsmønstre, og vurderer sektorvise utviklingstendenser som er pådrivere for miljøendringer over hele regionen.
- **Middelhavsområdet** – Plassert der tre kontinenter møtes, er dette en av verdens rikeste "økoregioner" og likevel blant verdens mest sårbare miljøer. Den nyere rapporten "Tilstand for miljø og utvikling i Middelhavsområdet" (*State of the Environment and Development in the Mediterranean*) (28) presenterer de viktigste konsekvensene av klimaendringer, de spesielle trekk ved naturressursene og miljøet i regionen, og de bevaringsrelaterte utfordringene. I særlig grad utpekes noen av de viktigste belastninger fra menneskelig aktivitet (som turisme, transport og industri) og virkningene av disse på kystnære og marine økosystemer vurderes, likeledes deres miljømessige bærekraft.

Selv om Europa står for direkte og indirekte bidrag til noen av miljøbelastningene i disse regionene, er Europa også i en unik stilling til å kunne bidra til å forbedre deres miljøforhold, særlig gjennom å fostre overføring av teknologi og å bidra til å bygge institusjonell kapasitet. Disse dimensjoner reflekteres i stigende grad i prioriteringene til Den europeiske naboskapspolitikk (29).

Miljøutfordringer er tett knyttet til globale pådrivere for endring

En rekke pågående og vekslende trender former den framtidige europeiske og globale kontekst, og mange av disse er utenfor rekkevidde av Europas direkte innflytelse. Relaterte globale megatrender skjærer gjennom sosiale, teknologiske, økonomiske, politiske og til og med miljømessige dimensjoner. Sentrale utviklingstrekk inkluderer demografiske mønstre i endring og akselererende urbanisering, enda

Figur 7.2 Globale pådrivere for endring som er relevante for det europeiske miljø



Et utvalg globale megatrender

- Økt global divergens i befolkningstrender: aldring, vekst og migrering av befolkninger
- Levekår i en urban verden: spredning av byer og akselererende forbruk
- Endrede mønstre i globale sykdommer og risikoen for nye pandemier
- Akselererende teknologier: løpet mot det ukjente
- Fortsatt økonomisk vekst
- Globale maktendringer: fra en uni-polar til en multi-polar verden
- Økt global konkurranse om ressurser
- Minskete lagre med naturressurser
- Økt trusselbilde rundt konsekvenser av klimaendringer
- Ikke-bærekraftig miljøforurensning tiltar
- Global regulering og styring: økt fragmentering, men sammenløpende resultater

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA.

Tabell 7.2 Verdens befolkning, 1950, 1975, 2005 og 2050, i henhold til forskjellige vekstprognoser og regioner

Region	Befolkning i millioner			Befolkning i 2050			
	1950	1975	2005	Lav	Middels	Høy	Uendret
Verden	2 529	4 061	6 512	7 959	9 150	10 461	11 030
Mer utviklede regioner	812	1 047	1 217	1 126	1 275	1 439	1 256
Mindre utviklede regioner	1 717	3 014	5 296	6 833	7 875	9 022	9 774
Afrika	227	419	921	1 748	1 998	2 267	2 999
Asia	1 403	2 379	3 937	4 533	5 231	6 003	6 010
Europa *	547	676	729	609	691	782	657
Latin-Amerika og Karibia	167	323	557	626	729	845	839
Nord-Amerika	172	242	335	397	448	505	468
Oseania	13	21	33	45	51	58	58
Europa (EEA-38)	419	521	597	554	628	709	616

Notabene: * "Europa" i FN-terminologi betyr alle 38 medlemsland i Det europeiske miljøbyrå, EEA (med unntak av Tyrkia), og EEAs samarbeidsland, i tillegg til Hviterussland, Republikken Moldova, Den russiske føderasjon, Ukraina.

Kilde: FN-kommisjonen for befolkning og utvikling (!).

raskere teknologiske endringer, større grad av markedsintegrering, økonomiske maktskifter under utvikling eller klima i endring.

I 1960 var verdens befolkning på 3 milliarder. I dag er den på rundt 6,8 milliarder. FN-kommisjonen for befolkning og utvikling forventer at denne veksten fortsetter og at den globale befolkning vil overstige 9 milliarder innen 2050, i henhold til "mellomvekstvarianten" av befolkningsanslaget ⁽³⁰⁾. Det er imidlertid tydelig uvisshet, og prognosene støtter seg på flere antakelser, inkludert for fødselsrater. Slik sett kan verdens befolkning innen 2050 således overstige 11 milliarder eller begrenses til 8 milliarder ⁽³⁰⁾. Konsekvensene av denne uvisshet for etterspørselen etter globale ressurser er enorme.

I motsetning til den globale trenden, forventes europeiske befolkninger å minske og å eldes betydelig. I Europas nabolag er

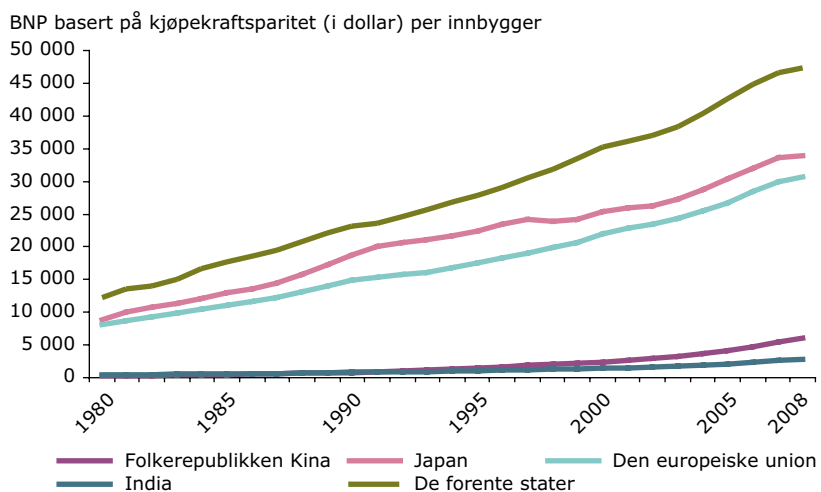
befolkningsnedgangen særlig dramatisk i Russland og i store deler av Europa. Samtidig opplever de nordafrikanske landene langs det sørlige Middelhavet sterk befolkningsvekst. Generelt har den videre region bestående av Nord-Afrika og Midt-Østen opplevd den høyeste rate på befolkningsvekst i hele verden i løpet av det siste århundret ⁽³⁰⁾.

Den regionale fordeling av befolkningsvekst, alderssammensetning, og folkevandring mellom regionene er også viktig. 90 % av befolkningsveksten siden 1960 har skjedd i land klassifisert av FN som "mindre utviklet" ⁽³⁰⁾. I mellomtida er verden i ferd med å urbaniseres med hittil ukjent hastighet. Innen 2050 vil sannsynligvis omtrent 70 % av verdens befolkning bo i byer, sammenlignet med mindre enn 30 % i 1950. Befolkningsvekst er nå i stor grad et urbant fenomen konsentrert i utviklingslandene, særlig Asia, som anslås å huse mer enn 50 % av den globale bybefolkning innen 2050 ⁽³¹⁾.

Global markedsintegrering, forandringer i global konkurransevne og globale forbruksmønstre i endring utgjør et annet komplekst sett med pådrivere. Som resultat av liberalisering og på grunn av reduserte utgifter til transport og kommunikasjon, har den internasjonale handelen vokst raskt i løpet av det siste halve århundret: global eksport vokste i verdi fra USD 296 milliarder i 1950 til mer enn USD 8000 milliarder (målt i forhold til "kjøpekraftsparitet") i 2005, og andelen global eksport innehar av global BNP vokste fra rundt 5 % til nærmere 20 % ⁽³²⁾ ⁽³³⁾. På liknende måte representerer penger som sendes hjem fra utvandrede arbeidstakere ofte en stor inntektskilde for utviklingsland. For noen land oversteg slike pengeforsendelser en fjerdedel av deres respektive BNP i 2008 (eksempelvis 50 % i Tadsjikistan, 31 % i Moldova, 28 % i Republikken Kirgisistan, og 25 % i Libanon) ⁽³⁴⁾.

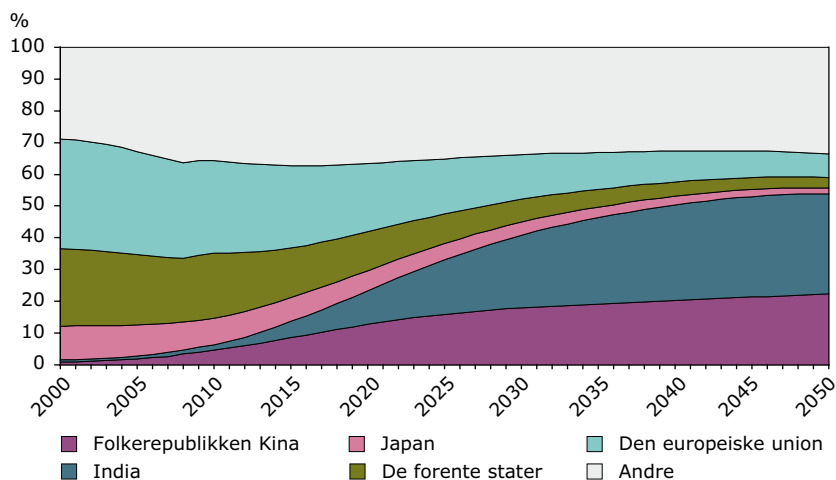
Ved hjelp av globalisering har mange land blitt i stand til å løfte store deler av sin befolkning ut av fattigdom ⁽³⁵⁾. Global integrering av økonomisk vekst og handel har ført til langsiktige endringer i internasjonal konkurransevne, karakterisert av en rask vekst i produktivitet i framvoksende økonomier. Antall forbrukere med midlere inntekt på verdensbasis vokser raskt, særlig i Asia ⁽³⁶⁾. Verdensbanken har anslått at det innen 2030 kan være 1,2 milliarder forbrukere med midlere inntekt ^(c) i dagens framvoksende økonomier og/eller utviklingsland/nyindustrialiserende land ⁽³⁷⁾. Allerede i 2010 forventes økonomiene i

Figur 7.3 Vekst i BNP per innbygger i USA, de 27 EU-landene, India, Kina og Japan, fra 1980 til 2013



Kilde: Det internasjonale pengefond (øverst) ^(m).

Figur 7.4 Beregnet andel av "den globale middelklassen" forbruk, fra 2000 til 2050



Kilde: Kharas (nederst) ⁽ⁿ⁾.

BRIC-landene – Brasil, Russland, India og Kina – å bidra med nesten halvparten av den globale vekst i forbruk ⁽³⁸⁾.

Store forskjeller i velstandsveksten forventes å vedvare mellom utviklede økonomier eller industriland og viktige framvoksende økonomier eller nyindustrialiserende land. Likevel er verdens økonomiske maktbalanse i endring. Store endringer i kjøpekraft i favør av økonomier med midlere inntekter og forbrukere med midlere inntekter er underveis og vil skape betydelige forbrukermarkeder i framvoksende markeder som sannsynligvis vil bli pådrivere for framtidig global ressurssetterspørsel, særlig i Asia ⁽³⁹⁾ ⁽⁴⁰⁾. I henhold til et anslag, vil BRIC-landene samlet kunne tilsvare G7-landenes andel av det globale BNP innen 2040-årene ⁽⁴¹⁾.

Et antall uvissheter av avgjørende betydning er imidlertid innebygget i beregningene. Eksempler inkluderer uvissheter om i hvilken grad Asia vil kunne vokse sammen økonomisk, samt virkningen av en aldrende befolkning og evnen til å styrke private investeringer og utdannelse. I sammenheng med den innbyrdes samkjørtheten av markeder og en høyere sårbarhet for markedssvikt, er det sannsynlig at globale regulerende regimer vil ekspandere i framtida, men konturene av dem er uforutsigbare, og følgelig likeledes rollene de vil innta.

Videre påvirkes sentrale sosioøkonomiske trender og pådrivere av hastigheten og omfanget på vitenskapelig og teknologisk framgang. Økoinnovasjon og miljøvennlig teknologi er svært relevante i denne sammenheng; europeiske selskaper er allerede relativt velposisjonerte i globale markeder. Støttende politiske retningslinjer er relevant både når det gjelder å lette markedsadgang for nye økoinnovasjoner og ny miljøvennlig teknologi, så vel som å øke global etterspørsel (se Kapittel 8).

I det mer langsiktige perspektiv, forventes det at utvikling og teknologikonvergens innen nanovitenskap og nanoteknologi, bioteknologi og andre vitenskaper som omfatter studiet av levende organismer, informasjons- og kommunikasjonsteknologi, kognitive vitenskaper og nevroteknologi, vil ha dyptgående effekter på økonomi, samfunn og miljø. De vil sannsynligvis åpne for helt nye muligheter når det gjelder å skadebegrense og avhjelpe konsekvenser av miljøproblemer, i form av for eksempel nye forurensningssensorer,

nye typer batterier og annen teknologi for lagring av energi, og lettere og mer varige materialer for biler, bygninger eller fly ⁽⁴²⁾ ⁽⁴³⁾ ⁽⁴⁴⁾.

Disse teknologiene er imidlertid også kilde til bekymring når det gjelder skadelige virkninger på miljøet, gitt den skala av samspill og nivået av kompleksitet på samspillet det her er snakk om. Ukjente og til og med "ukjennbare" virkninger utgjør en stor utfordring for risikostyring ⁽⁴⁵⁾ ⁽⁴⁶⁾. Tilbakeslagseffekter kan også sette allerede oppnådd framgang innen miljø og ressurseffektivitet i fare ⁽⁴⁷⁾.

Som resultat av demografiske og økonomiske maktskifter er konturene av den globale styring i endring. Det pågår en multilateral spredning av politisk makt, og dette er i ferd med å endre det geopolitiske landskap ⁽⁴⁸⁾ ⁽⁴⁹⁾. Private aktører som multinasjonale selskaper spiller en stadig større rolle i internasjonal politikk og er i ferd med å bli mer direkte involverte i formuleringen og implementeringen av politiske føringer. Gjennom utviklingen i kommunikasjons- og informasjonsteknologi tar også sivilsamfunnet stadig større del i globale forhandlingsprosesser av alle slag. Dette resulterer i større gjensidig avhengighet og mer komplekse beslutningsprosesser, hvilket fører til nye styringsformer og nye spørsmål om ansvar, legitimitet og tilregnelighet ⁽⁵⁰⁾.

Miljøutfordringer kan føre til økt risiko for mat-, energi- og vannsikkerhet på globalt nivå

Globale miljøutfordringer, som virkninger av klimaendringer, tap av biologisk mangfold, overforbruk av naturressurser og miljø- og helseproblemer, er i avgjørende grad forbundet med fattigdomsproblemer og problemer vedrørende økosystemenes bærekraft, og følgelig også med ressursikkerhet og politisk stabilitet. Dette medfører ytterligere belastning på uvisshet om den generelle konkurransen om naturressurser, som kan komme til å intensiveres som følge av økt etterspørsel, lavere tilbud og dårligere forsyningsstabilitet. Til syvende og sist fører dette til ytterligere belastning på økosystemer globalt, og særlig på deres kapasitet til å sikre fortsatt mat-, energi- og vannsikkerhet.

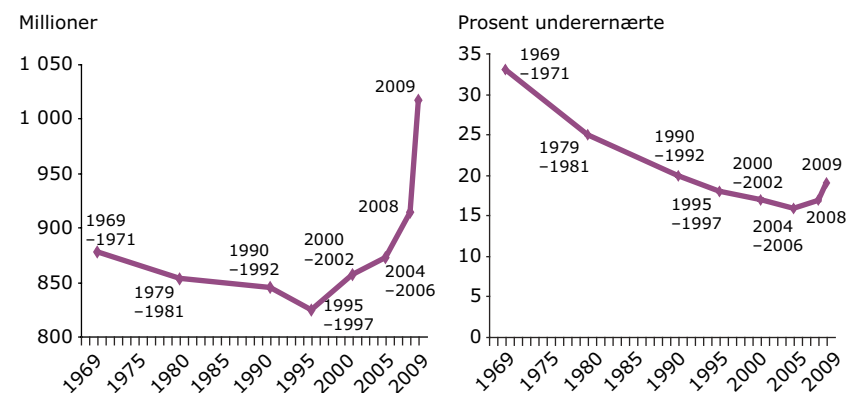
Ifølge FNs organisasjon for ernæring og landbruk, FAO, kan etterspørsel etter mat, fôr og fibre komme til å vokse med 70 % innen

2050 ⁽⁵¹⁾. Sårbarheten hos globale mat-, vann- og energisystemer er blitt tydelig i løpet av de senere år. For eksempel gikk dyrkbar jord per person globalt ned fra 0,43 hektar i 1962 til 0,26 hektar i 1998. FAO forventer at denne verdien faller med ytterligere 1,5 % per år mellom nå og 2030 hvis det ikke iverksettes store politiske endringer ⁽⁵²⁾.

På liknende måte forventer Det internasjonale energibyrået, IEA, at global etterspørsel etter energi vokser med 40 % over de neste 20 år hvis det ikke iverksettes store politiske endringer ⁽⁵³⁾. IEA har gjentatte ganger advart mot en forestående global energikrise grunnet stigende langsiktig etterspørsel. Det trengs omfattende, kontinuerlige investeringer i energieffektivitet, fornybar energi og nye infrastrukturer for å oppnå overgangen til et lav-karbon, ressurseffektivt energisystem som er i samsvar med langsiktige miljømål ⁽⁵³⁾ ⁽⁵⁴⁾.

Men det kan bli vannmangel som vil ramme hardest i løpet av de kommende tiår. Et anslag antyder at om bare 20 år kan global vanneterspørsel være 40 % høyere enn i dag, og mer enn 50 % høyere i de raskest nyindustrialiserende land ⁽⁵⁵⁾. Et nyere anslag utarbeidet av Sekretariatet for Konvensjonen om biologisk mangfold viser dessuten at elveløp i mer enn 60 prosent av verdens store elvesystemer har blitt sterkt endret. Grensen for økologisk bærekraft for vanntilgjengelighet er således

Figur 7.5 Antall underernærte i verden; prosent underernærte i utviklingsland, fra 1971 til 2009



Kilde: FNs organisasjon for ernæring og landbruk, FAO (°).

nådd, og opp til 50 % av verden kan komme til å leve i områder med høy vannbelastning innen 2030, mens mer enn 60 % fortsatt kan komme til å mangle forbedret tilgang til sanitærinstallasjoner ⁽⁵⁶⁾.

Infrastruktursystemer er ofte gamle, og det er mangel på informasjon om faktisk ytelse og tap ⁽⁵⁷⁾. Et anslag forutser et gjennomsnittlig årlig investeringsbehov på USD 772 milliarder for å vedlikeholde vann- og avløpsvanntjenester verden over innen 2015 ⁽⁵⁸⁾. Heri ligger det muligheter for ringvirkninger for mat- og energiforsyninger, eksempelvis ved kutt i landbruksproduksjon som kunne resultere i mindre generell sosial motstandsdyktighet.

Allerede i dag er grensene for bruk av ikke-fornybare ressurser nesten nådd i mange deler av verden, og potensielt fornybare ressurser brukes i en grad som overstiger ressursenes reproduktive evner. Denne type dynamikk kan også gjenkjennes i Europas naboregioner, med deres relative rikdom på naturkapital. Overforbruk av vannressurser, kombinert med utilstrekkelig tilgang til rent drikkevann og sikre sanitærforhold, for eksempel, er svært alvorlige utfordringer både i det østlige Europa og i Middelhavsområdet ⁽⁵⁵⁾.

På det globale nivå forverres fattigdom og sosial utestengning ytterligere av forringelse av økosystemer og klimaendringer. Globalt var tiltak for å redusere ekstrem fattigdom relativt virkningsfulle inntil 1990-årene ⁽⁵¹⁾. De tilbakevendende mat- og økonomikriser fra og med 2006 til 2009 har imidlertid forsterket tendensen til økende underernæring verden over. Antall underernærte steg, for første gang, til mer enn 1 milliard i 2009. Andelen underernærte i utviklingsland, som var i ganske rask nedgang, har steget i løpet av de siste få årene.

Overutnyttelse av ressurser samt klimaendringer forverrer truslene mot naturkapitalen. De påvirker også livskvalitet, og kan risikere å undergrave sosial og politisk stabilitet ⁽²⁾ ⁽⁸⁾. Videre henger levebrødet til milliarder av mennesker uomtvistelig sammen med bærekraften i lokale økosystemtjenester. I kombinasjon med demografiske belastninger kan nedsatt sosioøkologisk motstandsevne tilføre en ny dimensjon til debatten om miljø og sikkerhet, etter hvert som konflikt rundt knappere ressurser sannsynligvis vil intensiveres og bidra til at folkevandringer skaper ytterligere belastninger ⁽²⁾ ⁽⁵⁹⁾.

Boks 7.3 Mot en fastsettelse av miljøterskler og planetariske grenser

Forskere som er opptatt av den tverrvitenskapelige forståelse av Jorda som integrert system, som på engelsk er blitt hetende "Earth System Sciences" (ESS) forsøker å forstå kompleksiteten i samspillet i bio-geofysiske prosesser som bestemmer Jordas evne til selvregulering. I denne sammenheng har økologer observert terskler i en rekke vesentlige økosystemprosesser, som når de er overskredet forårsaker grunnleggende endring i hvordan økosystemet fungerer.

Mer nylig har grupper av vitenskapsfolk foreslått et antall planetariske grenser som menneskeheten må holde seg innenfor for å unngå katastrofal miljøendring ⁽⁹⁾. De foreslår at tre avgjørende grenser allerede er oversteget; hastigheten i tap av biologisk mangfold, klimaendringer og menneskelig inngripen i nitrogensyklusen, men erkjenner at det er alvorlige kunnskapshull og mye uvisshet.

Forsøket på å fastsette og kvantifisere slike planetariske grenser har gitt startskuddet til en bredere debatt om gjennomførligheten av et slikt foretakende, og hvorvidt det er meningsfylt å beregne en global rate for prosesser hvorav noen i sitt vesen er lokale og stedbundne, som for eksempel nitratnivåer og tap av biologisk mangfold ⁽⁴⁾. Mens den generelle verdi av slik vitenskapelig virksomhet kan erkjennes, er det blitt ytre bekymringer for om dette kan rettferdiggjøres vitenskapelig, om muligheten for å velge eksakte verdier som er uvilkårige og problemene med å redusere kompleksiteten i diverse samspill til enkeltgrenseverdier ⁽¹⁾ ⁽⁶⁾.

Det kunne oppstå problemer med hensyn til å balansere grenser med etiske og økonomiske overveielser og å sammenblende verdier med mål. Noen hevder at å sette kvantitative grenser kunne forsinke virksomingsfull handling og bidra til forringelse av miljø inntil det punkt at det ikke er noen vei tilbake ⁽¹⁾ ⁽⁴⁾.

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA.

Globale utviklingstrekk kan øke Europas sårbarhet for systemiske risikoen

Siden mange av de globale pådriverne for endringer opererer utenfor Europas direkte innflytelse, kan Europas sårbarhet for eksterne endringer komme til å øke markant, særlig betont av utviklingen i dets nære nabolag. Siden Europa er et ressursfattig kontinent og nabo til noen av verdensregionene som er mest utsatt for globale miljøendringer, kan aktivt engasjement i og samarbeid med disse regioner bidra til å ta tak i spekteret av problemer kontinentet står overfor.

Mange viktige pådrivere opererer i en global skala og vil sannsynligvis utfolde seg over tiår heller enn år. I en nyere vurdering advarte Verdens økonomiske forum mot et høyere nivå av systemisk risiko grunnet sterkere vekselvirkninger mellom forskjellige risikoer ⁽⁶⁰⁾. Videre understreket vurderingen at uventede, plutselige endringer i eksterne forhold er uunngåelige i en svært sammenkjetet verden. Mens plutselige endringer kan ha enorme virkninger, kan de største risikoer vise seg å stamme fra tiltak, ordninger eller annet som mislykkes langsomt og som utfolder sitt fulle skadepotensial over tiår - og som i høy grad kan undervurderes med hensyn til potensielle økonomiske konsekvenser og skader for samfunnet ⁽⁶⁰⁾. Den vedvarende overutnyttelse av naturkapital er et eksempel på langsom svikt.

Slike systemiske risikoer – enten de manifesterer seg som plutselige endringer eller langsom svikt – omfatter potensiell skade på, eller til og med sammenbrudd av, et helt system, for eksempel et marked eller et økosystem, i motsetning til virkninger kun på individuelle eller særskilte elementer. De innbyrdes sammenhenger mellom pådrivere og risikoer som her fremheves, er relevante i denne forstand: mens disse sammenhenger kan føre til større hardførhet når risikoen fordeles på et stort antall elementer i systemet, kan de også føre til større skjørhet eller sårbarhet. Svikt i ett avgjørende ledd i kjeden kan ha kaskadeeffekter nedover i systemet, ofte som en konsekvens av minsket systemmangfold og mangel på politisk styring ⁽⁶⁰⁾ ⁽⁶¹⁾.

En viktig relatert risiko i denne sammenheng er globale miljømessige tilbakekoplingsmekanismer og deres direkte og indirekte virkninger på Europa. Siden FNs Tusenårsutredning, "the Millennium Ecosystem Assessment" (Vurdering av økosystemer ved tusenåret) ⁽¹²⁾ og FNs Klimapanelers fjerde vurderingsrapport ⁽⁶²⁾, har vitenskapelige vurderinger varslet at miljømessige tilbakekoplingsmekanismer øker sannsynligheten for storskala ikke-lineære endringer i Jordas sentrale systemkomponenter. Med stigende globale temperaturer, for eksempel, er det en økende risiko for å passere vippepunkter som kan utløse storskala, ikke-lineære endringer ⁽⁶³⁾.

Boks 7.4 Vippepunkter: risikoer for storskala (ikke-lineære) klimaendringer

Hva er vippepunkter? Om et system har mer enn én likevektstilstand, er overganger til strukturelt annerledes tilstander mulig. Om og når et veltepunkt passerer, fastsettes utviklingen av systemet ikke lenger av tidsrammen på belastningen, men heller av dets interne dynamikk, som kan være mye raskere enn den opprinnelige belastning.

En rekke vippepunkter er blitt identifisert, hvorav noen har potensielt betydelige konsekvenser for Europa – imidlertid er det verdt å notere seg at disse kan utfolde seg innen svært forskjellige, og noen ganger svært langvarige, tidsrammer.

En av de potensielle endringer i storskala som sannsynligvis vil påvirke Europa, er smelting av vest-antarktisk og grønlandsk innlandsis – det er allerede beviser for akselerert smelting av den grønlandske innlandsisen. Vedvarende global oppvarming over 1990-temperaturer på henholdsvis 1–2 °C og 3–5 °C, kunne være vippepunkter der i det minste delvis smelting av innlandsisen på henholdsvis Grønland og i Vest-Antarktis ville følge, og resultere i betydelig havstigning ^(v) ^(w).

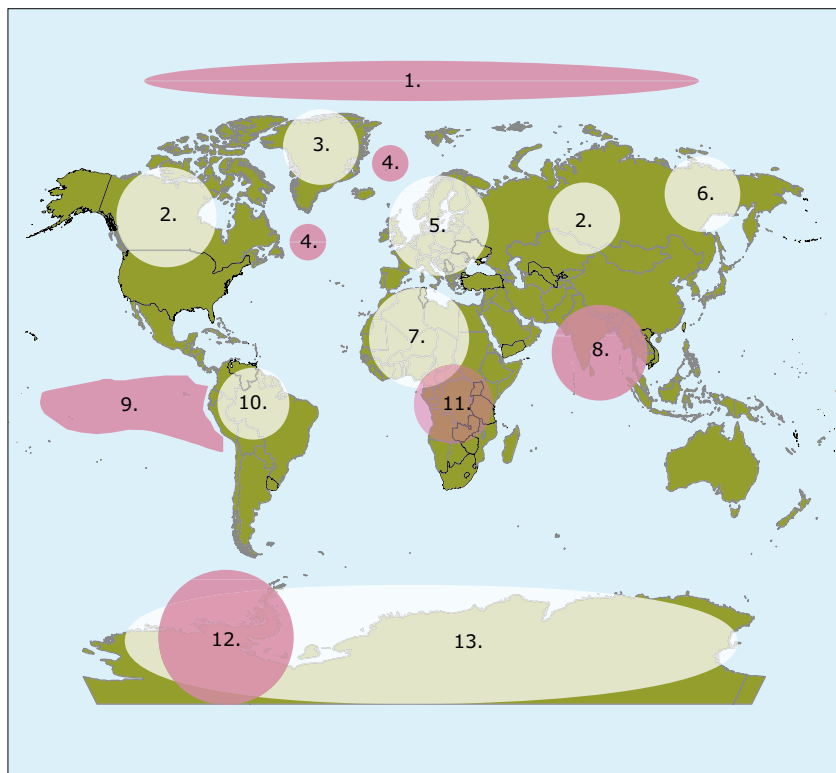
Det er mindre sikkerhet om andre ikke-lineære virkninger, eksempelvis hva som kan skje med havsirkulasjonen. Deler av den atlantiske meridionale omveltningssirkulasjon viser betydelig variasjon per sesong og per tiår, men data understøtter ikke en konsekvent trend i omveltningssirkulasjonen. Et nedsatt tempo på den meridionale omveltningssirkulasjon kunne midlertidig motvirke globale oppvarmingstrender i Europa, men kunne resultere i uventede og alvorlige konsekvenser andre steder.

Andre eksempler på mulige vippepunkter er akselererte utslipp av metan (CH₄) fra permafrost som smelter, destabilisering av hydrater på dyphavsbunn, og raske klimadrevne overganger fra én økosystemtype til en annen. Forståelsen for disse prosessene er fortsatt begrenset og sjansen for svært store implikasjoner i det inneværende århundre vurderes generelt som å være lav.

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA.

Systemiske risikoer har, om de ikke håndteres skikkelig, muligheten til å volde ødeleggende endringer på livsnødvendige systemer, naturkapitalen og infrastrukturen vår velferd avhenger av, både på lokalt og globalt nivå. Således kreves felles innsats for å takle noen av årsakene til systemiske risikoer, utvikle forvaltningspraksis som sikrer tilpasning og styrke motstandsdyktighet i lys av stadig mer presserende miljøutfordringer.

Kart 7.2 Potensielle klimavippende elementer



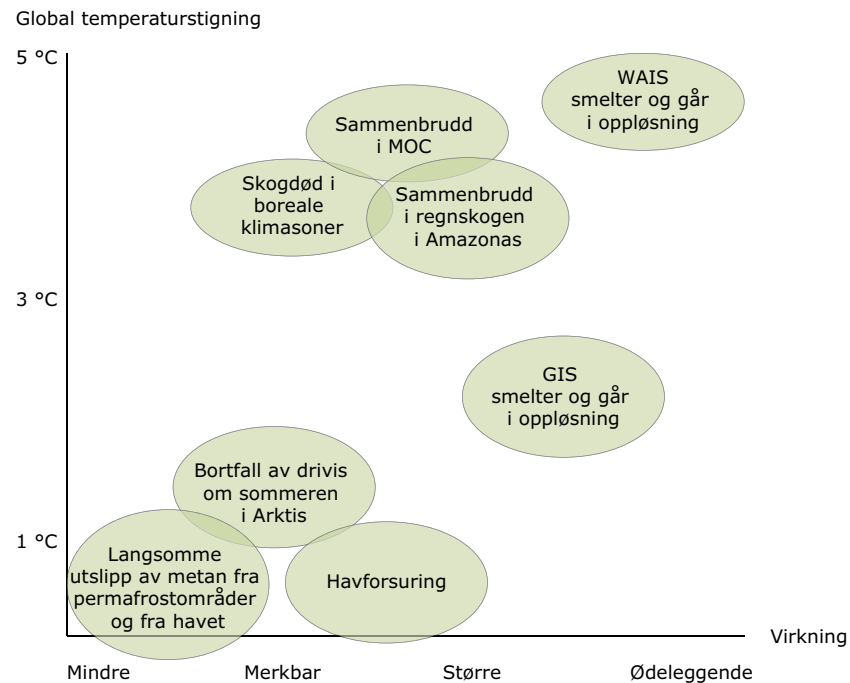
Potensielle klimavippende elementer

- | | |
|--|--|
| 1. Tap av drivis i Arktis | 8. Indisk regntid med kaotisk multistabilitet |
| 2. Skogdød i boreale klimasoner | 9. Endringer i omfang eller hyppighet av El Niño-sørlig oscillasjon (ENSO) |
| 3. Smelting av innlandsis på Grønland | 10. Skogdød i regnskogen i Amazonas |
| 4. Atlantisk dypvannsdannelse | 11. Endring i Vest-Afrikansk regntid |
| 5. Klimaendringsframkalt hull i ozonlaget? | 12. Ustabilitet i innlandsisen i det vestre Antarktis |
| 6. Tap av permafrost og tundra? | 13. Endringer i antarktisk bunnvannsdannelse |
| 7. Sahara grønnes | |

Notabene: Spørsmålsteget (?) indikerer systemer hvis status som vippeelementer er særlig usikre. Det fins andre potensielle vippeelementer som ikke avbildes her; for eksempel korallrev på grunt vann som trues til dels av havforsuring.

Kilde: University of Copenhagen (*).

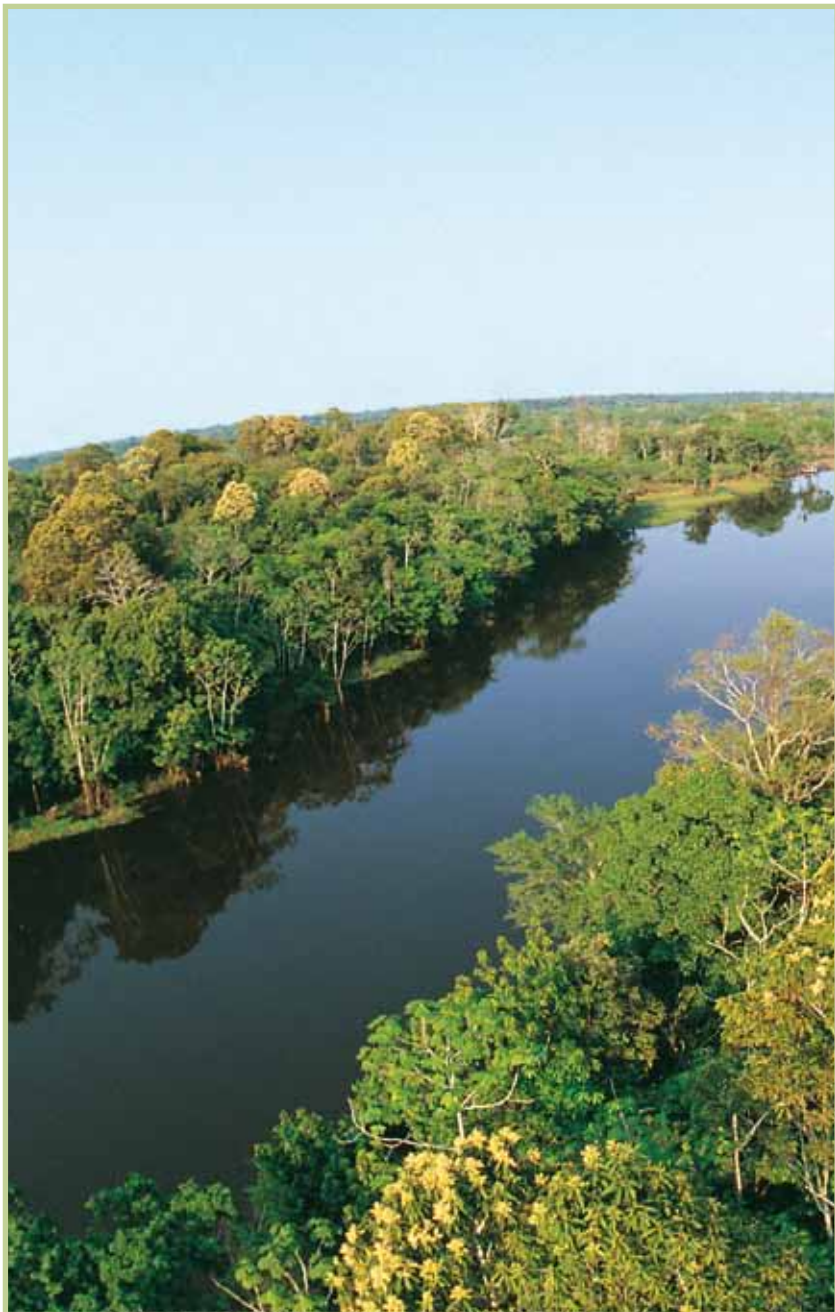
Figur 7.6 Anslått global oppvarmingsnivå der begynnelsen på utfallene kunne skjje, versus deres konsekvenser



GIS: Innlandsisen på Grønland
 WAIS: Innlandsisen i det vestre Antarktis
 MOC: Nord-Atlantisk Meridional omveltningssirkulasjon

Notabene: Formene og størrelsene på ovalene representerer *ikke* uvissheter om konsekvenser og temperatur-relatert begynnelse på utfall. Disse uvissheter kan være vesentlige.

Kilde: PBL (†), Lenton (*).



8 Fremtidig miljøpolitikk: noen refleksjoner

Endringer i hittil ukjent omfang, innbyrdes forbundene risikoer og økt sårbarhet byr på nye utfordringer

De foregående kapitlene kaster lys over det faktum at verden er i ferd med å oppleve miljøendringer og følgelig nye utfordringer i et omfang, en hastighet og med en grad av innbyrdes sammenkling som hittil har vært ukjent.

Mange tiår med intensiv bruk av naturkapitalaggre og forringelse av økosystemer i de industrialiserte land har resultert i global oppvarming, tap av biologisk mangfold og diverse negative virkninger på helsen vår. Selv om mange av de presserende virkningene ligger utenfor Europas direkte innflytelsesområde, har de betydelige konsekvenser og vil skape potensielle risikoer for motstandsdyktighet og bærekraftig utvikling hos de europeiske økonomier og samfunn.

Framvoksende økonomier og utviklingsland har i de senere år duplisert denne trenden, men i et mye raskere tempo, drevet av befolkningsøkninger, flere forbrukere i midlere inntektsklasser og forbruksmønstre som raskt nærmer seg nivåer som i de industrialiserte land; finansstrømmer av hittil ukjent omfang som jakter på knappere energi og råstoffer; økonomiske maktskifter uten sidestykke, vekst, og handelsmønstre fra de avanserte til de framvoksende og utviklende økonomier; samt forflytning av produksjon grunnet priskonkurransen.

Klimaendringer er en av de mest opplagte virkningene av disse utviklinger: å bryte målet på 2 °C er antakelig det mest konkrete eksemplet på risikoen ved å overskride planetariske grenser. Den langsiktige ambisjon om å oppnå reduksjoner på CO₂-utslipp i størrelsesorden 80 % til 90 % innen 2050 i Europa for å kunne nå det ovennevnte mål, er et sterkt argument for en fundamental omforming av Europas nåværende økonomi, med lav-karbon energi og ditto transportsystemer som sentrale elementer i den nye økonomien – men ikke de eneste.

Som i fortida, forventes også framtidens klimaendringer å ramme de mest sårbare i samfunnet i uforholdsmessig grad: barna, de eldre og de fattige. På den positive side gagnar større tilgang til grøntområder, biologisk mangfold, rent vann og ren luft folks helse. Imidlertid kan det her reises spørsmål om fordeling av tilgang og helsegevinster, siden arealplanlegging og investeringsbeslutninger ofte favoriserer de rike på de fattiges bekostning.

Godt vedlikeholdte økosystemer og økosystemtjenester er nødvendige for å bistå i tilpasningen til klimaendringer og for å oppnå tilpasningsmålsettingene. Bevaring av biologisk mangfold er en forutsetning for å sikre slikt vedlikehold. Å balansere rollen som økosystemene kan innta som buffere mot forventede virkninger med mulig økt etterspørsel etter nye bosettinger på land og vann, innebærer nye utfordringer, for eksempel for arealplanleggere, arkitekter og miljøvernere.

Det forventes at det pågående kappløpet etter å erstatte karbonintensiv energi og karbonintensive materialer med lav-karbon alternativer ytterligere intensiverer etterspørsel etter terrestriske, akvatiske og marine økosystemer og økosystemtjenester (første og annen generasjon med biobrensel er et eksempel på dette). Etter hvert som slik etterspørsel øker, for eksempel etterspørsel etter kjemiske erstatninger, vil det sannsynligvis oppstå økende grad av konflikt i forhold til eksisterende bruk – til mat, transport og fritid.

Mange av miljøutfordringene vurdert i denne rapporten er blitt trukket fram i tidligere rapporter fra Det europeiske miljøbyrå (1) (2). Det som er annerledes i dag, er med hvilken hastighet sammenkoplingen sprer risikoer og øker usikkerhet verden over. Plutselige sammenbrudd i ett område eller geografisk region kan overføre storskala svikt gjennom et helt nettverk av økonomier, via smitte, tilbakekoplinger og andre former for utvidelse og forsterkning. Den senere tids globale finanskrakk og islandske vulkanutbrudd har demonstrert dette (3) (4).

Kriser som disse har også vist hvor vanskelig det er for samfunnet å håndtere risikoer. Tydelige og gjentatte tidlige advarsler, levert "med store bokstaver", blir ofte i stor grad ignorert viden om (5) (6). Samtidig har den senere tid vært rik på erfaringer, både gode og dårlige, som vi kan lære av. Således kan vi respondere raskere og mer systematisk

på de utfordringer vi står overfor (for eksempel gjennom krisestyring, klimaforhandlinger, økoinnovasjoner, informasjonsteknologier, eller global kunnskapsutvikling).

Mot dette bakteppet skal det i dette siste kapitlet reflekteres over noen framvoksende fremtidige miljøprioriteringer:

- **Bedre gjennomføring og ytterligere styrking av nåværende miljøprioriteringer** innen klimaendringer; natur og biologisk mangfold; bruk av naturressurser og avfall; miljø, helse og livskvalitet. Mens disse forblir viktige prioriteringer, vil det også være av største viktighet å forvalte sammenhengene dem imellom. Å forbedre overvåkning og håndhevelse av sektorvise og miljømessige politiske retningslinjer, vil sikre at miljøresultater oppnås, gi regulerende stabilitet og understøtte mer effektiv styring.
- **Engasjert og målrettet forvaltning av naturkapital og økosystemtjenester.** Å øke ressurseffektivitet og motstandsdyktighet framtrer som sentrale integrerende konsepter for å håndtere miljøprioriteringer, og for mange av sektor-interessene som er avhengige av slike prioriteringer.
- **Konsekvent integrering av miljørelaterte overveielser på tvers av sektorvise politiske felt** kan bidra til å øke effektiviteten i bruk av naturressurser og således bidra til en grønnere økonomi ved å redusere felles belastninger på miljøet. Konsekvent integrering vil også føre til at framgang måles mer bredspekteret enn bare måling mot individuelle eller enkeltstående mål.
- **Omforming til en grønn økonomi** som tar for seg den langsiktige levedyktighet for naturkapital innen Europa og reduserer avhengighet av naturkapital utenfor Europa.

Den pågående undersøkelsen *The Economics of Ecosystems and Biodiversity – TEEB* ("Økosystemenes og det biologiske mangfolds økonomi") retter disse ideene inn etter et biologisk mangfold-perspektiv og ser etter måter som oppmuntrer til investering i naturkapital (7). Anbefalingene til dem som utformer miljøpolitikken omfatter et bredt spekter av tiltak, som å investere i grønn infrastruktur for å øke motstandsdyktighet, innføre betaling for økosystemtjenester, fjerne skadelige subsidier, etablere nye

regimer for regnskap for naturkapital og naturkapitalrelatert nytte-kostnadsanalyse, og å igangsette spesifikke tiltak for å ta opp og håndtere forringelsen av skog, korallrev og fiskeri, så vel som sammenhengene mellom forringelse av økosystemer og fattigdom.

Naturkapital og økosystemtjenester utgjør et helhetlig utgangspunkt for forvaltning av mange av disse sammenkoblede problemområdene, deres iboende systemiske risikoer, og omformingen til en ny, grønnere og mer ressurseffektiv økonomi. Det fins ingen raske, enkle løsninger på utfordringene Europa står overfor. Det er heller, som denne rapporten viser, helt klart et behov for langsiktige, innbyrdes samspilte tilnærminger for å hankses med dem.

Det denne rapporten også leverer, er belegg for at eksisterende europeisk miljøpolitikk utgjør et robust grunnlag som nye tilnærminger kan bygges på – tilnærminger som avveier økonomiske, sosiale og miljømessige overveielser. Framtidige tiltak og framtidig handling kan trekke på et sett med hovedprinsipper som er blitt etablerte på europeisk nivå: integreringen av miljøoverveielser i andre tiltak, føre-var-prinsippet og forebygging, skaderetting ved kilde, og forurenser-betaler-prinsippet.

Implementering og styrking av miljøvern gir mangfoldige gevinster

Full implementering av miljøpolitikk i Europa er fortsatt ytterst viktig, ettersom det fortsatt gjenstår å oppnå hovedmålene (se Kapittel 1). Imidlertid er det klart at mål for ett område utilsiktet kan forstyrre eller motvirke et mål for et annet område. Synergier og samkjøringsgevinster må derfor søkes gjennom hele prosessen med å utvikle nyttevurderinger av politiske tiltak på forskjellige felt, ved å bruke tilnærminger som besørger fullt regnskap for naturkapital.

Tidligere tiårs miljøpolitiske innsats har levert en bredde av sosiale og økonomiske gevinster gjennom forskrifter, standarder og beskatning. Disse har i sin tur vært pådrivere for investeringer i infrastruktur og teknologi for å skadebegrense eller dempe helsefarer for miljø og mennesker, for eksempel ved å sette grenser for luft- og vannforurensning, drikkevannssystemer, samt systemer for ren energi og transport.

Slike politiske retningslinjer har gjort det mulig for økonomien å vokse langt utover det som ellers kanskje ville ha vært mulig. Uten strengere luftforurensningsstandarder og forbedringer i kloakkbehandling, for eksempel, ville ikke økonomiske sektorer som transport, produksjon og bygg og anlegg kunne ha vokst så raskt som de har uten å forårsake alvorlige helseskader.

Slik sett er helse, livskvalitet og miljøtjenester blitt forbedret for de fleste i Europa, bevissthet om og opptatthet av miljø er høyere enn noen gang, og det foretas miljøorienterte tiltak og investeringer av et hittil ukjent omfang. Andre hovedgevinster omfatter: vekstvennlige investeringsstrategier som skaper nye markeder og bidrar til sysselsetting; konkurransen på like vilkår i EUs indre marked; pådrivende virkning i forhold til innovasjon og utfoldelse av teknologiske forbedringer; og forbrukergevinster.

Sysselsetting er en viktig gevinst med en anslått fjerdedel av det totale antall av europeiske arbeidsplasser direkte eller indirekte forbundet med naturmiljøet (*). Europa kan gjøre ytterligere framgang her gjennom økoinnovasjon innen produkter og tjenester, gjennom å bygge på patenter og annen kunnskap som er blitt tilegnet av stater, selskaper og universiteter gjennom 40 års erfaring.

I kontrast til dette, forblir det offentlige utgifter på forskning og utvikling innen miljø og energi typisk ved et nivå på mindre enn 4 % av de totale offentlige utgifter til forskning og utvikling. Dette har gått dramatisk ned siden 1980-tallet. På samme tid er utgifter til forskning og utvikling i EU på 1,9 % av BNP (*) og sakker således langt akterut for Lisboa-strategimålet på 3 % innen 2010, så vel som å være langt etter store konkurrenter innen grønn teknologi som USA og Japan og, i det siste, Kina og India.

Dog, på mange områder, som redusert luftforurensning, vann- og avfallsforvaltning, økoeffektiv teknologi, ressurseffektiv arkitektur, økoturisme, grønn infrastruktur og grønne finansobjekter og kredittinstrumenter, har Europa allerede mange "førstemann-ut"-fordeler. Disse kunne utnyttes ytterligere innenfor et regulerende rammeverk som fostrer økt økoinnovasjon og setter standarder basert på effektiv bruk av naturkapitalen. Tidligere tiårs innsats har båret frukt: Den europeiske union har for eksempel flere patenter relatert

til luftforurensning, vannforurensning og avfall enn noen annen økonomisk konkurrent ⁽¹⁰⁾.

Det fins også tilleggsgevinster fra en kombinert implementering av miljølovgivning. For eksempel kan det å kombinere lovgivning om skadebegrensning og/eller demping av klimaendringsekvenser og luftforurensningsreduksjon levere gevinster i størrelsesorden EUR 10 milliarder per år gjennom redusert skade på folkehelse og økosystemer ^(A) ⁽¹¹⁾. Miljøorientert produsentansvarslovgivning (som REACH ⁽¹²⁾, EUs direktiv om avfall fra elektrisk og elektronisk utstyr ⁽¹³⁾, EUs direktiv om farlige stoffer ⁽¹⁴⁾) har bidratt til å presse eksempelvis multinasjonale selskaper til å utforme produksjonsprosesser som oppfyller EU-krav på globalt nivå, og derved til å levere gevinster for forbrukere verden over. I tillegg blir EU-lovgivning ofte kopiert i Kina, India, California og andre steder, hvilket ytterligere understreker de mangfoldige gevinster en velutformet politikk kan gi i den globale økonomien.

Europeiske land har også investert betydelig i overvåkning av og jevnlig rapportering om miljøforurensende stoffer og avfall. De er i ferd med å begynne å ta i bruk det beste av den tilgjengelige informasjons- og kommunikasjonsteknologi og tilgjengelige kilder for å utvikle informasjonsflyt fra instrumenter som er plassert ved de aktuelle kilder, eller "in situ", til jordobservasjon i rommet med spesialiserte sensorer. Utviklingen av nær-sanntidsdata og jevnlig oppdaterte indikatorer bidrar til å forbedre styringen ved å levere sterkere belegg for tidlige inngrep og forebyggende tiltak, og støtter dermed bedre håndhevingsnivåer samt forbedrer samlet gjennomgåelse av ytelse.

Det er nå ingen mangel på miljørelaterte og geografiske data i Europa for å understøtte miljømålsettinger, og det fins mange muligheter for å bruke disse data gjennom analytiske metoder og informasjonsteknologi. Begrensninger på tilgang, å ta gebyrer for bruk eller immaterielle rettigheter har imidlertid medført at disse data ikke alltid er lett tilgjengelige for de som utformer miljøpolitikken og andre som arbeider med og i miljøfeltet.

Det er et antall informasjonspolitiske retningslinjer og prosesser på plass eller i ferd med å bli framforhandlet i Europa for å understøtte raskere responser på nye utfordringer. Nytenking om

bruken av dem og forbindelsene mellom dem kunne radikalt forbedre effektiviteten ved eksisterende og foreslåtte informasjonsinnhøstings- og informasjonsinnhøstingsaktiviteter, til understøttelse for miljøpolitikken. Hovedelementer i denne blandingen omfatter den nye europeiske romfarts- og jordobservasjonspolitikken (inkludert initiativet Global overvåkning for miljø og sikkerhet og Galileo), Europas nye lovgivning om romlig datainfrastruktur, INSPIRE, og en utvidelse av e-styring i form av Felles miljøinformasjonssystem i Europa, SEIS.

Det er allerede mulig å implementere disse informasjonssystemene fullt ut og således støtte de strategiske EU 2020 ⁽¹⁵⁾-målsettingene på dette område, ved bruk av den nyeste informasjonsteknologi, som smarte el-nettverk, "cloud computing" eller IKT-drift i nettskyen og mobile geografiske informasjonssystem-baserte (GIS) teknologier.

Tidligere erfaring viser at det ofte tar fra 20 til 30 år fra et miljøproblem utredes og settes på dagsordenen til en første full forståelse av virkninger (for eksempel gjennom at land melder om bevaringstilstand eller miljøutslag). Slike lange tidsmessige etterslep kan ikke fortsette å gjelde, gitt hastigheten og skalaen på utfordringene. Innbyrdes samkjørte politiske retningslinjer med et langsiktig perspektiv overvåkes for risiko og usikkerhet, og har innebygde midlertidige gjennomgåelses- og vurderingstrinn, og disse kan bidra til å forvalte vekselvirkninger mellom behovet for langsiktig konsekvent handling og tida det tar å få slike tiltak på plass.

Det fins mange eksempler, basert på troverdige tidlige varsler fra vitenskapelig hold, der tidlig handling for å redusere skadevirkninger ville ha vært svært gunstig ⁽¹⁶⁾, eksempelvis vedrørende klimaendringer, klorfluorkarboner, sur nedbør, blyfri bensin, kvikksølv og fiskebestander. Disse eksempler viser at det tidsmessige etterslep fra de første vitenskapelig baserte tidlige varsler til det tidspunkt der politisk handling som faktisk reduserte skade ble foretatt, ofte var på fra 30 til 100 år, et tidsrom som økte langtidseksponering og fremtidig skade betraktelig. Mer enn et tiår med økt fare for hudkreft hadde for eksempel vært unngått om politisk handling hadde fulgt tett på de første tidlige varsler på 1970-tallet, heller enn å vente til ozonhullet ble oppdaget i 1985 ⁽¹⁶⁾ Erfaring fra klimaendringfeltet når det gjelder langsiktige virkninger ⁽¹⁷⁾ ⁽¹⁸⁾ kan være til hjelp på andre felt som står overfor liknende tidsperspektiver og vitenskapelig usikkerhet.

Målrettet forvaltning av naturkapital og økosystemtjenester skaper økt sosial og økonomisk motstandsdyktighet

Ønsket om å skape økonomisk og sosial framgang som ikke går på bekostning av natur og miljø er ikke noe nytt. Mange europeiske næringer har frakoplet utslipp av viktige forurensende stoffer og bruken av visse materialer fra sin økonomiske vekst. Det som er nytt, er at forvaltning av naturkapital krever at økonomisk vekst ikke bare koples fra ressursbruk, men også koples fra miljøvirkninger innen Europa og globalt.

Naturkapital omfatter mange komponenter. Det er lageret med naturressurser hvorfra økosystemgoder og økosystemtjenester kan utvinnes. Slik kapital leverer energikilder, mat og materialer; oppbevaring og lagring av avfall og forurensning; klima-, vann- og jordregulerings-tjenestene; og miljøet for dagligliv og fritid – faktisk, selve kjernen i våre samfunn. Å bruke den innebærer ofte vekselvirkninger eller "byttehandling" mellom forskjellige tjenester og å finne en balanse mellom å beholde og bruke lagrene.

Det å få til denne balansen på en god måte, krever å verdsette de mange forbindelser mellom naturkapital og de andre fire formene for kapital som holder våre samfunn og økonomier sammen (dvs. menneskelig, sosial, tilvirket og økonomisk kapital). Fellestrekkene ved disse formene for kapital, for eksempel overforbruk og underinvestering, indikerer potensialet for mye mer konsekvent handling på tvers av politiske felt (som arealplanlegging, integrering mellom økonomiske sektorer og miljørelaterte overveielser). Mer dyptloddende langsiktige tilnærminger til kunnskap som erkjenner mange av disse risikoene kan oppstå i løpet av flere tiår (som scenario-planlegging). Smarte beslutninger om kortsiktige tiltak utformet for å foregripe langsiktige behov og å unngå teknologisk fastlåstheth (som investeringer i infrastruktur) er også en del av dette bildet⁽¹⁹⁾.

Det fins tre hovedformer for naturkapital (se Kapittel 6) som krever forskjellige politiske tiltak for å forvalte dem. I noen tilfeller kan naturkapital som er utarmet erstattes med andre typer kapital, som ikke-fornybare energiressurser som brukes til å utvikle og investere i fornybare energikilder. Som oftest kan imidlertid ingen slik erstatning

finne sted. Mye naturkapital, for eksempel biologisk mangfold, er bokstavelig talt uerstattelig og må bevares for nåværende og framtidige generasjoner for å sikre fortsatt tilgang til grunnleggende økosystemtjenester. På liknende måte må ikke-fornybare ressurser forvaltes med forsiktighet, for å forlenge deres økonomiske levetid mens det investeres i mulige erstatninger.

Det den eksplisitte forvaltning av naturkapital og økosystemtjenester tilbyr, er et forpliktende og integrerende konsept for å hanskens med miljøbelastninger fra mangfoldige sektorvise aktiviteter. Arealplanlegging, ressursregnskap og innbyrdes sammenheng mellom sektorvis politikk som gjennomføres i forskjellig geografisk omfang, kan bidra til å styre vekselvirkninger mellom det å bevare naturkapital og bruk av den. En slik integrert tilnærming ville levere et rammeverk for en bredere måling av framgang. En fordel ville være evnen til å analysere virkningsgraden av politiske tiltak over et bredt spekter av sektor-relaterte mål.

Ved kjernen av naturkapitalforvaltning ligger derfor den doble utfordring med å vedlikeholde økosystemstrukturer og -funksjoner som undergraver naturkapital og å bedre ressurseffektivitet ved å finne løsninger for å bruke færre ressurstilførsler og derved minske miljøkonsekvensene.

I denne sammenheng kan det å øke ressurseffektivitet og ressursikkerhet gjennom en forlenget livsløp-tilnærming for energi, vann, mat, medisiner, mineraler, metaller og materialer, bidra til å redusere Europas avhengighet av globale ressurser og fremme innovasjon. Priser som er beregnet på grunnlag av konsekvensene ved ressursbruk, vil også bli et viktig verktøy for å anspore forretnings- og forbrukeratferd til bedret ressurseffektivitet og innovasjon.

Dette er av særlig viktighet for Europa, gitt den voksende konkurranse om ressurser fra Asia og Latin-Amerika og det økende press på EUs nåværende status som verdens største økonomi- og handelssammenslutning. Japan er eksempelvis lenge blitt anerkjent som ledende innen ressurseffektivitet, men andre land – som Kina – setter seg ambisiøse mål i denne sammenheng, i erkjennelse av de doble fordelene ved kostnadsreduksjoner og framtidige markedsmuligheter.

Siden den industrielle revolusjon er det skjedd en forflytning fra bruk av fornybare ressurser til ikke-fornybare for å drive vår økonomi. Mot slutten av det 20. århundre sto ikke-fornybare ressurser for cirka 70 % av total materialflyt i industrialiserte land, sammenlignet med omtrent 50 % i 1900 ⁽²⁰⁾.

Europa er svært avhengig av resten av verden når det gjelder ikke-fornybare ressurser, og i økende grad er noen av disse ikke-fornybare ressursene – som fossile brensler eller sjeldne jordmetaller som brukes i informasjonsteknologiprodukter – i ferd med å bli vanskelige, om ikke umulige, å beholde billig tilgang til, ofte på grunn av geopolitiske forhold heller enn tilbudets omfang. Slike trender gjør Europa sårbart for eksterne tilbudssjokk som kan forårsakes av over-avhengighet av ikke-fornybare ressurser. Å håndtere denne skjevhet kan bli et hovedelement i oppnåelsen av målsettingene for ressurseffektivitet i henhold til EU2020-strategien ⁽¹⁵⁾.

Et bredere argument for å gå over til langsiktig utvikling basert på naturkapitalforvaltning, er at dagens dårlige styring av naturressurser forskyver risikoer til framtidige generasjoner. Miljøkonsekvenser, som klimaendringer, tap av biologisk mangfold og forringelse av økosystemer, har jevnt og trutt bygget seg opp som resultat av tiår med overforbruk og underinvestering i vedlikehold av og erstatning for ressurser.

Disse miljøkonsekvensene, ofte konsentrert i utviklingsland, vil være vanskelig å skadebegrense, døyve eller tilpasse seg til. Dessuten er ofte eiendomsrett til naturkapital udefinert, særlig i utviklingsland, og den relative usynlighet ved forringelsen av naturkapital fører blant annet til en overlevering av oppsamlet "gjeld" til framtidige generasjoner.

Økosystembaserte tilnærminger gir sammenheng og konsekvens i måten å forvalte eksisterende og forventet etterspørsel etter ikke-fornybare og fornybare ressurser i Europa på, og gir anledning til å unngå ytterligere overforbruk av naturkapital. Særlig land- og vannressurser gir levedyktige utgangspunkter for å styrke integrerte økosystembaserte tilnærminger til ressursforvaltning. Rammedirektivet for vann, for eksempel, har i sin kjerne som mål å verne økosystemer – akvatiske og terrestriske. Tilnærminger som erkjenner de multifunksjonelle gevinster fra økosystemer er sentrale

Boks 8.1 Regnskap for naturkapital kan bidra til å illustrere vekselvirkninger mellom forskjellige typer bruk

- De følgende eksemplene kan gi et inntrykk av utfordringene forbundet med regnskap for naturkapital:
- *Jord*: Europas jord er et enormt karbonreservoar, med et innhold på rundt 70 milliarder tonn, og dårlig forvaltning kan ha alvorlige konsekvenser: svikt i vern av Europas gjenværende torvmyrområder, for eksempel, ville slippe ut like mye karbon som ytterligere 40 millioner biler på Europas veier. Andre mindre intensive landbruksregimer, basert på mangfoldige gener og variert dyrking, kan bli mer produktive ^(a), mens jordas bæreevne likevel respekteres. Under disse regimene er ikke naturvern lenger noen byrde som pålegges bøndene, men en viktig bidragsyter til jordbehandling og matkvalitet, og derfor til landbruket, matindustrien, detaljister og forbrukere. Regnskapsføring for gevinster fra naturvern for alle økonomiske aktører mangler i nåværende regnskapsregimer ^(b).
- *Våtmarksområder*: Det har foregått et anslått tap på 50 % av våtmarksområdene globalt siden 1900, hovedsakelig på grunn av intensivt landbruk, urbanisering og infrastrukturutvikling. På denne måten er naturkapital blitt byttet mot fysisk og tilvirket kapital, men regnskapssystemer for å sjekke om verdien av de nye tjenestene balanserer verdien av de utarmede tjenestene mangler fortsatt. Økonomiske virkninger varierer over forskjellige nivåer, fra de på lokale økonomier (for eksempel fiskerier), europeisk nivå (når helårige jordbærforsyninger sør-nord konkurrerer med våtmarker om vann) og global helse (økt risiko for fugleinfluensapandemi på grunn av forringelse av våtmarkshabitater langs trekkruter). Slike virkninger registreres ikke i regnskapsføring.
- *Fisk*: Fisk regnskapsføres bare som primærproduksjon ved 1 % av EUs totale BNP, med en nedadgående trend. Bredere målinger av forskjellig bruk av fisk over hele den økonomiske kjede – næringsmiddelproduksjon, detaljister, matforsyninger og matlagre og forbrukere – fastsetter de sanne gevinster for samfunnet til mange ganger den konvensjonelle BNP-andelen. Utarming av fiskebestander er ofte forårsaket av overbeskatning i forhold til regenerasjonskapasitet, og bestandsrestitusjon begrenses av belastninger (klimaendringer, utslipp) som utnytter det marine økosystem som "avfallsbøtte", eller lagring. Regnskapsføring for gevinstene fra marine økosystemer og tjenestene de yter for alle økonomiske aktører mangler i konvensjonelle regnskap.
- *Olje*: Olje er kilden til nesten alle organiske kjemikalier i dagligdagse produkter og tjenester. Det er også den primære kilden til miljøvirkninger på økosystemer og mennesker – forurensning, kontaminasjon, oppvarming av klimaet. Den senere tids oljeutslipp i Mexiko-gulven har rettet sterkt søkelys mot økosystemers sårbarhet, økonomisk velferd, ansvar og kompensasjon. Regler for beregning av de virkelige kostnader i slike tilfeller er ikke del av eksisterende regnskapsregimer. I tillegg, i tråd med at det blir knappere med olje og bekymringer om sikkerhet stiger, vender kjemikalieindustrien seg i større og større grad mot biomasse for å dekke sine behov. Dette skaper konflikter om arealbruk, økt belastning på landbruksrelaterte økosystemer, og understreker behovet for regnskapsregimer for å understøtte diskusjoner om vekselvirkningene som er uløselig knyttet til løsning av slike konflikter.

Kilde: Det europeiske miljøbyrå, EEA.

for forslag til post-2010 politikk for biologisk mangfold og er i ferd med å vinne vei i marine og maritime sektorer, så vel som i landbruks- og skogbrukssektorer.

Etter hvert som integrert forvaltning av naturressurser blir mer framtreddende, krever konkurrerende ressurssetterspørsmål i økende grad vekselvirkninger eller "byttehandler". Dette skaper et behov for regnskapsteknikker – særlig inkludert omfattende regnskap for land- og vannressurser – som til fulle synliggjør de fulle kostnader og gevinster ved bruk og vedlikehold av økosystemer.

Informasjonsverktøyene og regnskapstiltningene som kan understøtte integrert forvaltning av naturkapital og økosystemtjenester, inkludert forholdet til sektorvise aktiviteter, er ennå ikke del av de vanlige administrative og statistiske systemer. Mye kan fortsatt vinnes på å stille nye spørsmål ved eksisterende regnskaper, eksempelvis om de virkelige samfunnsgevinstene "levert" av naturen – som landbruk, fiske og skogbruk – som for tiden står for 3 % av EUs BNP (i den grad det er priset), men som produserer gevinster mange ganger den prosentatsen for hele økonomien.

I tillegg pågår nå arbeidet med å fastsette avgjørende terskler for ressursbruk og utvikling av økosystemregnskapsføring, økosystemtjeneste-indikatorer og økosystemvurderinger i Europa og globalt. Eksempler på slike initiativer er *"The Economics of Ecosystems and Biodiversity"* – TEEB (Økosystemenes og det biologiske mangfolds økonomi), FNs revidering av Integrert miljø- og økonomiregnskap (SEEA) ⁽²¹⁾ ⁽²²⁾, Europa-strategien for miljøregnskap ⁽²³⁾, og Det europeiske miljøbyråets arbeid med økosystemregnskap.

Flere integrerte tiltak på tvers av forskjellige politiske felt kan bidra til en grønnere økonomi

Miljøpolitikk har primært påvirket produksjonsprosesser og vernet menneskelig helse. Den tar derfor bare delvis opp dagens systemiske risikoen. Dette fordi mange av årsakene til miljøproblemer, som overforbruk av landjord og hav, overgår framgangen som blir gjort (se Kapittel 1). Slike årsaker har ofte sin opprinnelse i mangfoldige kilder og økonomiske aktiviteter som konkurrerer om kortsiktige

gevinster av ressursutnyttelse. Å redusere disse årsaker vil kreve samarbeid på tvers av flere felt og bransjer for å levere konsekvente, kostnadseffektive resultater som håndterer vekselvirkningene og bidrar til en grønnere økonomi.

Behovet for å integrere hensyn til miljøproblematikk i sektoraktiviteter og andre politiske felt har vært anerkjent lenge – og forsøkt, eksempelvis i EUs Cardiff integreringsprosess siden 1998 ⁽²⁴⁾. Som resultat av dette, er mange politiske retningslinjer på EU-nivå til en viss grad utformet slik at de tar miljørelaterte overveielser med i betraktning; for eksempel EUs felles transportpolitikk og EUs felles landbrukspolitikk, der sektor-vise rapporteringsinitiativer som Transport- og miljørapporteringsmekanismen (TERM), Energi- og miljørapporteringsmekanismen og Indikatorrapportering om integreringen av miljøoverveielser i landbrukspolitikk (IRENA) er veletablerte. I framtida kan det bli ytterligere gevinst fra integrert analyse av miljørelaterte, økonomiske og sosiale virkninger, vekselvirkninger, kostnader og de politiske tiltaks virkningsgrad gjennom bredere bruk av etablerte miljøregnskapsteknikker.

Videre er det en rekke sammenhenger mellom forskjellige miljøproblemer så vel som sammenhenger mellom miljørelaterte og sosioøkonomiske aktiviteter (se særlig Kapittel 6) som går lenger enn enkeltstående årsak-virkningsforhold. Ofte er det en kombinasjon av aktiviteter som forverrer miljøproblemer: dette erkjennes eksempelvis i sammenheng med klimagassutslipp, som stammer fra et bredt spekter av aktiviteter forbundet med forskjellige bransjer, og ikke alle regnskapsføres i overvåknings- og kvotehandelssystemene.

I andre tilfeller er det samspill mellom mangfoldige kilder og økonomiske aktiviteter som enten forverrer eller motvirker hverandres virkninger på miljøet. Samlet sett resulterer de i klynger av miljøbelastninger. Å ta opp slike klynger kan gi anledning til mer kostnadseffektive responser. Felles gevinster for skadebegrensning av klimaendringseksekvenser og forbedringer i luftkvalitet utgjør ett eksempel (Kapittel 2). I andre tilfeller kan slike klynger innebære fare for at miljøtiltak i én sektor motvirker innsats som foretas i en annen. Et eksempel på dette er ambisiøse mål for biobrensel, som kan skadebegrense klimakonsekvenser, men som øker belastningen på biologisk mangfold (Kapittel 6).

Uansett, der miljøbelastninger samsvarer med mangfoldige kilder og økonomiske aktiviteter, er det behov for å sikre konsekvens i måten vi takler dem på, i den grad det er mulig. Sammenknytting av sektorvise eller bransjerelaterte politiske retningslinjer som gjelder de samme ressurser har også potensial for bedret konsekvens i håndteringen av felles miljøutfordringer, for å optimalisere gevinstene og unngå utilsiktede konsekvenser. Eksempler på å oppnå slik konsekvens eller samsvar omfatter:

- **Ressurseeffektivitet, fellesgoder og økosystemforvaltning.** Å bygge på etablert og ny praksis rundt økosystemforvaltning innen miljø- og bransjepolitikk for å sikre en langsiktig levedyktighet og ressurseffektiv bruk av fornybare ressurser i de viktigste sektorer eller bransjer (dvs. landbruk, skogbruk, transport, industri, fiskeri, maritim sektor).
- **Samsvar mellom landbruk, skogbruk, maritim sektor, grønn infrastruktur og territorialforhold.** Å utvikle grønn infrastruktur og økologiske nettverk på land og til havs for å sikre langsiktig levedyktighet for Europas terrestriske og maritime økosystemer, de goder og tjenester disse yter og deres fordelingsrelaterte gevinster.
- **Bærekraftig produksjon, immaterielle rettigheter, handel og bistand.** Å implementere eksisterende produktstandarder og patenter for innovasjon som akselererer funn og bruk av erstatninger for knappe og ikke-fornybare ressurser, reduserer Europas handelsrelaterte fotavtrykk, fremmer gjenvinningsmuligheter, bedrer Europas konkurranseevne og bidrar til bedret velferd verden over.
- **Bærekraftig forbrukt, mat, bolig og mobilitet.** Å bringe sammen de tre forbruksområdene som samlet bidrar med mer enn to tredjedeler av de viktigste livsløpsrelaterte miljøbelastninger verden over, fra forbruk i Europa.

Mer konsekvens og samsvar mellom politiske retningslinjer på tvers av mangfoldige kilder til miljøbelastninger er allerede i ferd med å oppstå – i erkjennelse av innbyrdes sammenhenger, og med sikte på å utvikle kostnadseffektive løsninger. Et eksempel er sammenhengene

mellom skadebegrensning av klimakonsekvenser, redusert avhengighet av fossile brensler, erstatning med fornybare kilder, energieffektivitet og multisektorale energibehov som understøtter utformingen av EUs Klima og energipakke. Dette markerer en sentral forskjell sammenlignet med situasjonen for 15-20 år siden, og skaper presedens for mer effektivt samarbeid mellom sektorinteresser og miljøinteresser.

Å stimulere til en grunnleggende overgang til en grønnere økonomi i Europa

Å gjøre europeisk økonomi grønnere kan, som nevnt, bidra til ytterligere reduksjon av miljøbelastninger og -virkninger. Mer grunnleggende forhold og tiltak som muliggjør en overgang til en virkelig "grønn økonomi", sentrert rundt naturkapital og økosystemtjenester, vil imidlertid behøves for å holde miljøbelastninger innenfor planetariske grenser.

Behovet for en grønn økonomi blir også sterkere i denne perioden som er preget av finans- og økonomikriser. Intuitivt kan en lavkonjunktur vurderes som positivt for miljøet: inntekter faller eller vokser langsomt, tilgang til kreditt som muliggjør overforbruk er vanskeligere, og følgelig produserer og forbruker vi mindre, med redusert belastning på miljøet. Stagnerende økonomier er imidlertid ofte ute av stand til å foreta de nødvendige investeringer for å sikre en ansvarlig miljøforvaltning og gir mindre rom for innovasjon og mindre oppmerksomhet mot miljøpolitikk. Det er heller når økonomien kommer tilbake til sin tidligere vekstbane (hvilket den vanligvis gjør), at den også tenderer til å vende tilbake til sitt tidligere mønster med å tære på naturkapital.

Grønn økonomi vil kreve målrettede politiske tilnærminger med forankring i en konsekvent, integrert strategi som dekker tilbud og etterspørselsaspekter, både landsomfattende eller sosialøkonomiomfattende, og på sektornivå⁽²⁵⁾. I denne sammenheng er de sentrale miljøprinsippene føre-var, forebygging, skaderetting ved kilde, og forurenser-betaler, kombinert med en tung kunnskaps- og bevisbase, de mest relevante. Disse prinsipper må anvendes på en bredere og mer gjennomført måte.

Føre-var- og forebyggingsprinsippene ble satt inn i EU-traktaten for å bidra til å hankses med dynamikken i komplekse naturlige systemer. Bredere anvendelse av disse prinsippene i løpet av overgangen til en grønn økonomi vil veilede innovasjoner som bryter med den ofte monopolistiske og konvensjonelle teknologi som har vist seg å forårsake langsiktig skade på både mennesker og økosystemer ⁽²⁶⁾.

Skaderetting ved kilde-prinsippet kan maksimeres gjennom dypere integrasjon på tvers av bransjer og sektorer, og ytterligere fremme de mange gevinster av investeringer i grønn teknologi. Investering i eksempelvis energieffektivitet og fornybar energi leverer gevinster til miljøet, sysselsetting, energisikkerhet, energikostnader og kan bidra til bekjempelse av brenselmangel.

Forurenser-betaler-prinsippet kan stimulere til utvikling av en grønnere økonomi gjennom skatter som lar markedspriser i fullt monn reflektere kostnadene ved produksjon, forbruk og avfallsdannelse. Dette kan oppnås ved større bruk av skattereformer som i tillegg til å fjerne skadelige subsidier, erstatter skjevhetsskapende skatter på økonomiske "goder" som arbeid og kapital, med mer effektive skatter på økonomiske "onder", som forurensning og ineffektivt ressursbruk ⁽²⁷⁾.

I et bredere perspektiv kan "priser", som tilretteleggingsverktøy for vekselvirkninger, bidra til å forbedre ytterligere framgang i sektoral integrering og ressurseffektivitet, men også til mer grunnleggende å endre atferd hos myndigheter, forretningsliv og borgere i Europa og globalt. For at dette skal skje må det imidlertid – og dette har vært kjent i flere tiår, men sjeldent anvendt – være slik at priser reflekterer ressursers sanne økonomiske, miljømessige og sosiale verdi, i forhold til tilgjengelige erstatninger.

Bevis for gevinster ved skattereformer har økt i løpet av de senere år. Slike gevinster omfatter miljøforbedringer, miljøgevinster, stimuli til økoinnovasjon og mer effektive skattesystemer. Undersøkelser påviser disse gevinstene fra moderate miljøskattereformer i flere europeiske land, reformer som er blitt gjennomført i løpet av de siste 20 årene. På liknende måte ansukeliggjør de på overbevisende måte fordelene ved ytterligere reformer utformet for å oppnå EUs klima- og ressurseffektivitetsmål ⁽²⁸⁾ ⁽²⁹⁾ ⁽³⁰⁾ ⁽³¹⁾ ⁽³²⁾ ⁽³³⁾.

Inntekter fra miljøskatt varierer betydelig i de forskjellige EU-landene, fra mer enn 5 % av BNP i Danmark til mindre enn 2 % i Spania, Litauen, Romania og Latvia i 2008 ⁽³⁴⁾. Til tross for de store fordeler ved miljøskatt og konsekvent støtte fra OECD og EU i løpet av de siste 20 årene, er inntekter fra miljøskatt som andel av samlede skatteinntekter i EU på det laveste nivå på mer enn et tiår, selv om antallet former for miljøskatt stiger.

Det er et betydelig potensial for skattereform som støtte opp under de tredobbelte målsettinger med å oppnå en grønnere økonomi, å understøtte politiske tiltak for reduksjon av underskuddene i mange EU-land og å imøtekomme aldrende befolkninger. Skattereformer varierer fra å fjerne skadelige subsidier og dispensasjoner når det gjelder fossile brenslers, fiskeri og landbruk, til å etablere skatter og avgifter og utstede tillatelser til forbruk av naturkapital av avgjørende betydning (som karbon, vann og land) for å understøtte en grønn økonomi.

En annen komponent i overgangen til grønn økonomi er å ta i bruk fullt regnskap for naturkapital – og således å gå videre i forhold til BNP som et mål på økonomisk vekst. Å gjøre dette vil sette samfunn i stand til å registrere den fulle kostnaden for våre livsstiler, synliggjøre skjult "gjeld" som videresendes til fremtidige generasjoner, avgi eksplisitte tilleggsgevinster, sette søkelys på nye former for økonomisk utvikling og nye arbeidsplasser i en grønn økonomi basert på grønn infrastruktur, og omforme grunnlaget for skatteinntekter og bruken av dem.

I praksis betyr å "gå videre i forhold til BNP" å skape målinger eller regnskapsformer som formidler ikke bare hva vi har produsert i løpet av det siste året, men også tilstanden til naturkapitalen som bestemmer hva vi kan produsere på bærekraftig måte nå og i framtida. Mer konkret ville slike regnskap omfatte to tilleggsposter, utover nedskrivning av vår menneskeskapte, fysiske kapital: utarming av våre ikke-fornybare naturressurser og hvor mange inntekter de genererer, og forringelsen av vår økosystemkapital og hvordan vi bør reinvestere for å vedlikeholde nåværende kapasitet for bruk av økosystemtjenester.

Et genuint mål for nedskrivning av naturkapital bør regne med de mange funksjoner hos naturlige økosystemer, for å sikre at

forvaltningen av én funksjon ikke resulterer i forringelse av andre funksjoner. Når det gjelder økosystemer, er ikke forvaltningsmålet å vedlikeholde en inntektsflyt, men å vedlikeholde økosystemenes kapasitet til å levere den fulle mengde tjenester. Et kjerneelement i enhver vurdering av økosystemforringelse må være en taksering av de nødvendige restaureringskostnader. Dette kan gjøres gjennom, eksempelvis, anslag over reduksjon i ytelse, etterbedring/nyplanting, forurensningsreduksjon og grønn infrastruktur-restaurering. Metoden for denne tilnærming er allerede under utprøving for Europa.

Å gjøre fullt regnskap for naturkapital vil også kreve nye klassifiseringer, ideelt sett forbundet med eksisterende klassifiseringer som beskrevet i de statistiske rammeverk og systemet for nasjonalregnskap (SNA). Viktige eksempler er underveis, for eksempel når det gjelder økosystemtjenester ⁽³⁵⁾ eller karbonregnskap og karbonkreditering.

I tillegg vil et nytt informasjonsmiljø måtte ta opp den utbredte mangel på ansvar, rapporteringspliktighet og gjennomsiktighet – eller innsyn-, og borgeres tapte tillit til myndigheter, vitenskap og forretningsliv. Utfordringen nå er å forbedre kunnskapsbasen for å støtte mer rapporteringspliktige og inkluderende beslutningsprosesser. Å besørge tilgang til informasjon er helt nødvendig for effektiv styring; men å engasjere folk i å samle data og å dele sin legmannskunnskap er kanskje like viktig ⁽³⁶⁾ ⁽³⁷⁾ ⁽³⁸⁾.

En ytterligere refleksjon gjelder å utstyre europeere med kompetansen til å foreta overgangen til en grønn økonomi. Utdannelse, forskning og industripolitikk har her roller å spille ved å levere den neste generasjon materialer, teknologi, prosesser og indikatorer (eksempelvis relatert til systemiske risikoer og sårbarhet) som bidrar til å redusere Europas avhengighet av ikke-fornybare ressurser, øke ressurseffektivitet på alle områder og fremme økonomisk konkurransedyktighet i tråd med EUs 2020-strategi ⁽¹⁵⁾.

Andre faktorer inkluderer insitamenter for selskaper som bruker nye økonomiske mekanismer, omskolerer ansatte til å bidra til grønne industrier, og sysselsetter ufaglærte folk som mister jobben fordi produksjonen flytter. Et godt eksempel er den europeiske gjenvinningsindustrien, som holder en global markedsandel på 50 % og har økt sysselsettingen med cirka 10 % årlig, for det meste for ufaglærte folk ⁽³⁹⁾.

Mer generelt er det mange multinasjonale selskaper som også gir respons på naturkapitalutfordringen, og erkjenner at en framtidig økonomi må ha midler og muligheter til å forvalte, verdsette og handle med slik kapital ⁽⁴⁰⁾. Det er rom for å fremme rollen små og mellomstore bedrifter kan innta innen naturkapitalforvaltning.

I tillegg vil det også behøves nye styringsformer for bedre å gjenspeile den delte avhengigheten av naturkapital. I løpet av de siste ti år har rollen spilt av sivilsamfunnsinstitusjoner – som banker, forsikringselskaper, multinasjonale selskaper, ikke-statlige organisasjoner og globale institusjoner som Verdens handelsorganisasjon (WTO) – økt i omfang sammenlignet med makten som utøves av territorielt begrensede nasjonalstater. Å avveie interesser vil bli nødvendig for forvaltning av felles interesser i og avhengighet av naturkapital. Nå i oppløpet til 20-årsjubileet til FNs kommisjon for bærekraftig utvikling i 2012, virker slagordet "tenk globalt, handle lokalt" (think global, act local) mer formålstjenlig enn noen gang.

Responsene på systemiske sjokk i den senere tid gjenspeiler samfunnets preferanse for kortsiktig krisestyring framfor langsiktig beslutningstaking og handling, mens de på samme tid viser fordelene ved konsekvente og samsvarende, om enn kortsiktige, globale responser når slike risikoer takles. Denne erfaring bør ikke komme som en overraskelse, gitt den sterke preferanse for styring som hanskes med kortsiktige overveielser i tråd med den politiske syklus (fra 4 til 7 år) på bekostning av langsiktige utfordringer, selv om det fins eksempler i flere EU-land på strukturer som blir etablert for å overveie langsiktige utfordringer ⁽⁴¹⁾.

Overgangen til en grønnere europeisk økonomi vil bidra til å sikre den langsiktige bærekraft for Europa og dets nabolag, men den vil også kreve holdningsendringer. Eksempler inkluderer å fremme bredere deltakelse fra europeernes side i forvaltningen av naturkapital og økosystemtjenester, å skape nye og nyskapende løsninger for å bruke ressurser effektivt, innføre skattereformer, og å inkludere allmennheten gjennom utdanning og forskjellige former for sosiale media når det gjelder å hanskes med globale problemer, som å oppnå klimamålet på 2 °C. Kimene til framtidige handlinger er sådd: oppgaven som gjenstår er å få dem til å slå rot og vokse.

Liste over forkortelser

6th EAP	EU Sixth Environment Action Programme
BRIC	Country grouping including Brazil, Russia, India and China
BaP	Benzo(a)pyrene
CAFE	EU Clean Air For Europe programme
CAP	EU Common Agricultural Policy
CBD	Convention on Biological Diversity
CFC	Chlorofluorocarbons
CFP	EU Common Fisheries Policy
CH ₄	Methane
CO	Carbon monoxide
CO ₂	Carbon dioxide
CSI	EEA Core Set of Indicators
DALY	Disability-adjusted life years
dB	Decibel
DMC	Domestic material consumption
DWD	EU Drinking Water Directive
EBD	Environmental Burden of Disease
EC	European Communities
EEA	European Environment Agency
EFTA	European Free Trade Association
EMC	Environmentally-weighted material consumption
ENER	EEA energy indicators
EPR	EU Environment Policy Review
EQS	EU Environmental Quality Standards Directive
EU	European Union
EUR	Euro
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
GDP	Gross domestic product
GHG	Greenhouse gas
GIS	Geographic information systems
GIS	Greenland ice sheet
GMES	Global Monitoring for Environment and Security
HANPP	Human appropriation of net primary production

HLY	Healthy life years
HNV	High Nature Value farmland
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IRENA	Indicator Reporting on the integration of ENvironment concerns into Agricultural policy
LE	Life expectancy
LEAC	Land and ecosystem accounts
MA	Millennium Ecosystem Assessment
NAMEA	National accounts matrix extended by environmental accounts
NH ₃	Ammonia
NH _x	Ammonium and ammonia
NMVOC	Non-methane volatile organic compounds
NO _x	Nitrogen oxides
O ₃	Ozone
ODS	Ozone depleting substances
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
PCB	Polychlorinated biphenyls
PM	Particulate matter – PM _{2.5} and PM ₁₀ denote different size of PM
REACH	EU Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals Directive
SEBI	Streamlining European Biodiversity Indicators
SEIS	Shared Environmental Information System
SO ₂	Sulphur dioxide
SoE	State of the environment
SOER	'State and outlook of the European environment' report
TEEB	The Economics of Ecosystems and Biodiversity
TERM	Transport Environment Reporting Mechanism
UN	United Nations
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
US	United States of America
USD	US Dollars
UWWTD	EU Urban Waste Water Treatment Directive
WAIS	West Antarctic ice sheet
WEEE	Waste electrical and electronic equipment
WEF	World Economic Forum
WEI	Water exploitation index
WFD	EU Water Framework Directive
WHO	World Health Organization

Sluttnoter

Kapittel 1

(^A) Under SOER 2010-paraplyen er et antall vurderinger blitt utviklet – hvorav alle er tilgjengelige på nettportalen ved www.eea.europa.eu/soer:

- En synteserapport (denne rapporten) som legger fram en enhetlig vurdering basert på bevis og belegg fra spekteret av vurderinger som er utviklet i SOER 2010-sammenheng og andre EEA-aktiviteter.
- Et sett med tematiske vurderinger som beskriver tilstanden for og trender i sentrale miljøproblemer, gjennomgår relaterte sosioøkonomiske pådriftskrefter, og bidrar til en vurdering av politiske mål.
- Et sett med landvurderinger der miljøsituasjonen i individuelle europeiske land vurderes.
- En undersøkende vurdering av globale megatrender som er relevante for det europeiske miljø.

(^B) Oversikt over den nyeste nasjonale miljøtilstandsrapportering over hele Europa:

Østerrike	2010	Umweltsituation in Österreich
Belgia	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
Kypros	2007	State of the Environment Report 2007
Den tsjekkiske republikk	2008	Report on the Environment in the Czech Republic
Danmark	2009	Natur og Miljø 2009
Estland	2010	Estonian Environmental Review 2009
	2010	Estonian Environmental Indicators 2009
Finland	2008	Finland State of the Environment
Frankrike	2010	L'environnement en France
Tyskland	2009	Daten zur Umwelt (Environmental Data for Germany)
	2008	Daten zur Natur
Hellas	2008	Greece — The State of the Environment — A Concise Report

Ungarn	2010	State of environment in Hungary 2010
Island	2009	Umhverfiog auðlindir
Irland	2008	Ireland's environment 2008
Italia	2009	Environmental Data Yearbook — Key Topics
Latvia	2008	Nacionālais ziņojums par vides stāvokli 2008
Liechtenstein	–	n.a.
Litauen	2009	Lithuania 2008 State of environment. Only facts
Luxembourg	2003	L'Environnement en Chiffres 2002–2003
Malta	2008	The Environment Report 2008
Nederland	2009	Milieubalans
Norge	2009	Miljøstatus 2009
Polen	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
Spania	2010	Perfil Ambiental de España 2009 — Informe basado en indicadores
	2009	El medio ambiente y el medio rural y marino en España 2008
Sverige	2009	Sweden's Environmental Objectives
Sveits	2009	Environment Switzerland
Tyrkia	2007	Turkey State of the Environment Report
Storbritannia	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-Hercegovina	2010	State of Environment in the Federation of Bosnia and Herzegovina 2010
Republikken Kroatia	2007	Izvešće o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj
Den tidligere jugoslaviske republikken Makedonia	2000	Sostojba na zivotnata sredina 2000
	2008	Environmental Indicators — Republic of Macedonia 2008
Montenegro	2008	State of Environment in Montenegro
Republikken Serbia	2008	Report on the State of Environment in the Republic of Serbia for '08

- (^C) Vurderingen er for en stor del basert på Det europeiske miljøbyrås sett med indikatorer (CSI – Core Set of Indicators, *Kjernesett med indikatorer*, SEBI – Streamlining European Biodiversity Indicators, *Rasjonalisering av europeiske indikatorer om biologisk mangfold*, ENER – Energy Indicators, *energiindikatorer*) pluss "the EU Annual Environment Policy Review – EPR" (*EUs årlige miljøpolitiske gjennomgang*):

Klimagassutslipp	EPR, CSI 10
Energieffektivitet	ENER 22, ENER 23, ENER 24, ENER 25
Fornybare energikilder	ENER 28
Global middeltemperaturendring	EPR, CSI 12
Belastning på økosystemer	EPR, CSI 05
Bevaringsstatus	EPR, SEBI 03, SEBI 05, SEBI 08
Tap av biologisk mangfold	SEBI 01 (fugler og sommerfugler) EPR (fiskerier) SEBI 12, SEBI 21
Jorderosjon	IRENA (jorderosjon)
Frakopling	SD indicator (Eurostat)
Avfallsdannelse	EPR, SOER 2010 inkludert CSI 16
Avfallsforvaltning	EPR, SOER 2010 inkludert CSI 17
Belastning på vann	EPR, CSI 18
Vannkvalitet	CSI 19, CSI 20
Vannforurensning	CSI 22, CSI 24
Grenseoverskridende luftforurensning	EPR, CSI 01, CSI 02, CSI 03, CSI 05
Luftkvalitet i byer og tettsteder	EPR, CSI 04

- (^D) Ambisjonen er å begrense global middeltemperaturstigning til under 2 °C over førindustrielt temperaturnivå. Dette avhenger i avgjørende grad også på klimagassutslipp som foretas utenfor Europa.
- (^E) I 2008 var de 27 EU-landene mer enn halvveis mot det unilaterale målet med å redusere klimagassutslipp med 20 % i 2020, sammenlignet med 1990. Vilkårene i EUs kvotehandelssystem og beslutningen om felles innsats sikrer at 2020-mål blir nådd, selv om den innebygde fleksibilitet gjør det vanskelig å forutse den nøyaktige blanding av politiske retningslinjer og tiltak som industrien, individuelle land og EU vil bruke for å redusere utslipp.
- (^F) Omfatter både terrestriske og marine områder.

- (^G) Foringelse av jord i Europa skjer raskere, med negative konsekvenser både for menneskelig helse, økosystemer, klimaendringer og økonomien vår. Erosjon av jordoverflaten som skyldes vind og vann, ofte i stor grad som et resultat av uhensiktmessig jordbruk, øker i omfang og gir spesielt mye grunn til bekymring i store deler av Sør-Europa (se SOER 2010 *tematisk vurdering av jord* for flere detaljer).

- (^H) Den nyeste "Annual Environment Policy Review" (*EUs årlige miljøpolitiske gjennomgang*) vurderer EUs generering og forvaltning av kommunalt avfall som å være "uklar når det gjelder gjennomsnittlig ytelse og trend, helhetlig problem gjenstår til tross for en del blandet framgang" (dvs. □). Ettersom vurderingen som her framlegges fokuserer kun på avfallsdannelse, samsvarer det imidlertid med den negative trend beskrevet i "Annual Environment Policy Review".
- (^I) Målene som er satt opp i EUs rammedirektiv for vann må nås innen 2015; de første vurderinger fra medlemsland viser at en stor prosent av vannmasser ikke vil oppnå god økologisk og kjemisk tilstand.
- (^J) Den 6. miljøhandlingsplanen (6th EAP) er en beslutning som Europa-parlamentet og Det Europeiske Råd vedtok 22.7.2002. Den framsetter et rammeverk for utforming av miljøpolitikk i EU for perioden 2002 til 2012 og skisserer tiltak som må til for å nå miljømålene. Den identifiserer fire prioriterte områder: klimaendringer; natur og biologisk mangfold; miljø og helse; og naturressurser og avfall. Videre fremmer Den 6. miljøhandlingsplanen full integrering av miljøvern i alle EUs politiske retningslinjer og tiltak og utgjør miljødelen av EUs strategi for bærekraftig utvikling.

Kapittel 2

- (^A) Disse inkluderer karbondioksid (CO₂), metan (CH₄), dinitrogenoksid (N₂O) så vel som diverse klorfluorkarboner (CFCer). Merk at mye av diskusjonen i dette avsnitt fokuserer på karbonets rolle generelt, og CO₂ spesielt.
- (^B) IAC (*Inter Academy Council*, en paraplyorganisasjon for verdens vitenskapsakademier) har tidlig i 2010 startet en uavhengig gjennomgang av FNs klimapanelers prosesser for ytterligere å styrke kvaliteten på FNs klimapanelers rapporter. I mellomtida forblir konklusjonene i FNs klimapanelers 2007-rapport gyldig. (IAC, 2010. *Inter Academy Council Asked to Review Intergovernmental Panel on Climate Change*, press release, 10 March 2010).

- (^C) Veksten i globale klimagassutslipp steg bratt fra 2000 til 2004 sammenlignet med 1990-årene, men sakket betraktelig ned etter 2004. Dette er delvis på grunn av skadebegrensningstiltak. Den økonomiske lavkonjunktur anslås å forårsake en nedgang på 3 % i globale CO₂-utslipp etter 2004, sammenlignet med 2008. (PBL, 2009. *News in Climate Science and Exploring Boundaries*, Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL), PBL publication number 500114013, Bilthoven, the Netherlands).
- (^P) Endringer i klimagassutslipp som framlegges her, inkluderer ikke netto klimagassutslipp fra arealbruk, omforming av arealbruk og skogbruk (*land use, land-use change and forestry – LULUCF*), ei heller utslipp fra internasjonal luftfart og internasjonal skipsfart.
- (^E) “Fleksible mekanismer” er et begrep som brukes for å oppsummere måter å nå nasjonale klimagassutslippsmål på, ved markedsbaserte tilnæringer for å gjøre regnskap for skadebegrensningssinnsats som støttes i andre land. Slike mekanismer inkluderer ren utviklingsmekanisme (som gjør det mulig for land å dra fordel av klimagassutslipp i land uten utslippsreduksjonsmål), og felles gjennomføring (som gjør det mulig for land å få kreditt ved å investere i utslippsreduksjonsprosjekter med andre land).
- (^F) Målene er basert på: EC, 2009. Direktiv 2009/28/EC fra Europaparlamentet og Rådet, 23. april 2009, om å promotere bruken av fornybare energikilder samt endringer og senere oppheving av direktivene 2001/77/EC og 2003/30/EC.
- (^G) Den varme sommeren i Europa i 2003, for eksempel, er anslått å ha ført til et økonomisk tap på EUR 10 milliarder for landbruk, buskap og skogbruk på grunn av de kombinerte virkninger av tørke, varmebelastning og brann.
- (^H) En oppdatert oversiktstabell over framgang med å utvikle nasjonale tilpasningsstrategier er tilgjengelig på www.eea.europa.eu/themes/climate/national-adaptation-strategies
- (^I) Imidlertid bør det noteres at disse gevinster forventes å være større innen 2030 enn i 2020, særlig siden en lengre periode ville være tilgjengelig for å implementere tiltak og for endringer å oppstå i energisystemet.

Kapittel 3

- (^A) For den formelle definisjonen, se Konvensjonen om biologisk mangfold. UNEP, 1992. Convention on Biological Diversity. <http://www.cbd.int/convention/articles.shtml?a=cbd-02>.
- (^B) Dette kapitlet omhandler biotiske naturressurser, som mat og fibre. Ikke-fornybare naturressurser, som materialer, metaller og andre mineraler, så vel som vann som ressurs, omhandles i Kapittel 4.
- (^C) Basert på landdekkedata fra CORINE for 2006. Datadekning er for alle 32 medlemsland i Det europeiske miljøbyrået – med unntak av Hellas og Storbritannia – og Det europeiske miljøbyråets 6 samarbeidsland.
- (^D) Skog som er uforstyrret av mennesker, er skog som utviser naturlig skogdynamikk som naturlig artssammensetning, forekomster av dødt tre, naturlig aldersstruktur og naturlige regenereringsprosesser, i et område som er stort nok til å vedlikeholde dens naturlige trekk og der det ikke har forekommet noen kjent menneskelig inngripen eller der den siste betydelige menneskelige inngrepen var lenge nok siden til at naturlig artssammensetning og naturlige prosesser har kunnet gjenetablere seg. (Denne definisjonen er basert på Vurdering av skogressurser i tempererte og boreale klimasoner av FNs økonomiske kommisjon for Europa (UNECE) og FNs organisasjon for ernæring og landbruk (FAO)).
- (^E) Kulturlandskap med prioriterte naturtyper (*high nature value – HNV*) er definert som de områder i Europa der landbruk er en viktig form for arealbruk (ofte det dominerende) og der landbruket understøtter, eller forbindes med, enten et stort mangfold av arter og habitater eller tilstedeværelse av arter det er europeisk opptatthet av å bevare, eller begge deler.
- (^F) Frakoplete subsidier betales ikke på basis av produktvolum, men – eksempelvis – på basis av historiske rettigheter (betalingene mottatt i et referanseår).
- (^G) Innsamling av data om floras og faunas eksponering for andre kjemikalier (industrikjemikalier, kjemiske plantevernmidler, generelle gifter eller biosider, medisiner) og dens blandinger ville være ønskelig for å utgjøre et grunnlag for vurdering av virkningen av kjemisk forurensning på det biologiske mangfold.

^(H) En fiskebestand vurderes å være innen sikre biologiske grenser (*safe biological limits* – SBL), når biomasse av gytende bestand er mer enn omtrent 17 % av ubeskattet bestand. Denne SBL-indikatoren tar ikke større bredde av økosystemfunksjoner med i betraktningen. Mye strengere kriterier er derfor blitt foreslått innenfor rammeverket av EUs rammedirektiv for havstrategi. Referansenivået er "biomasse av gytende bestand som produserer maksimal bærekraftig ytelse" (*Maximum Sustainable Yield* – MSY), som tilsvarer omtrent 50 % av en ubeskattet bestand. En MSY-indikator for Europa er ennå ikke tilgjengelig.

Kapittel 4

^(A) Definisjonen av naturressurser gitt i EUs tematiske strategi om bærekraftig bruk av naturressurser er ganske vid og inkluderer råmaterialer, miljømedia, flytende ressurser (som rennende vann, tidevann, vind) og rom (som landareal).
(EC 2005. Meddelelse fra Kommissjonen til Rådet, Europaparlamentet, Den økonomiske og sosiale komité og Regionkomiteen – tematisk strategi om bærekraftig bruk av naturressurser. COM(2005) 0670 endelig).

^(B) Marin søppel er all slags vedvarende, kunstig framstilt eller bearbeidet materiale som er kassert, kastet eller forlatt i marine og kystnære omgivelser.

^(C) For Tyskland, er det blitt anslått at gruppen platinametaller innsatt i katalysatorer som eksporteres i bruktbiler tilsvarer omtrent 30 % av det årlige innenlandske forbruk av disse metallene.
(Buchert, M.; Hermann, A.; Jenseit, W.; Stahl, H.; Osyguß, B.; Hagelüken, C., 2007. *Verbesserung der Edelmetallkreisläufe: Analyse der Exportströme von Gebrauchtwagen und -Elektro(nik)geräten am Hamburger Hafen*. UBA-FB-Nr: 001005, Förderkennzeichen: 363 01 133. Umweltbundesamt. www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3200.pdf).

^(D) Bioavfall betyr biologisk nedbrytbart hage- og parkavfall, mat- og kjøkkenavfall fra husholdninger, restauranter, matleverandører og detaljistlokaler og sammenlignbart avfall fra næringsmiddelproduksjonsanlegg.

^(E) I EU produseres mellom 118 og 138 millioner tonn med bioavfall hvert år, hvorav omtrent 88 millioner tonn er kommunalt avfall. (EC, 2010. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on future steps in bio-waste management in the European Union. Brussels, 18.5.2010. COM(2010)235 final. Available at http://ec.europa.eu/environment/waste/compost/pdf/com_biowaste.pdf).

^(F) Vannutnyttelseindeksen (*water exploitation index* – WEI) deler totalt vannuttak med den langsiktige, årlige gjennomsnittlige ressurs. Imidlertid gjenspeiler ikke denne indikatoren til fulle belastningsnivået på lokale vannressurser: dette er primært fordi WEI er basert på årlige data og følgelig ikke kan redegjøre for sesongvariasjoner i vanntilgjengelighet og vannuttak.

^(G) Det europeiske miljøbyråets analyser av miljøvirkninger – klimagassutslipp, forsurende stoffer, ozonformende stoffer, bruk av materielle ressurser – er basert på et utvalg av ni EU-land, med bruk av Nasjonalregnskap og miljøtilnærmingen (*The National Accounts Matrix extended by Environmental Accounts* – NAMEA): Østerrike, Tsjekkia, Danmark, Tyskland, Frankrike, Italia, Nederland, Portugal, Sverige.

Kapittel 5

^(A) Uførhetsjusterte leveår (*Disability-Adjusted Life Years* – DALY) indikerer det potensielle antall friske leveår tapt i en befolkning, på grunn av for tidlig død, og år tilbrakt med livskvalitet som er redusert på grunn av sykdom.

^(B) Totalsum på middelverdier for ozon over 35 ppb (*Sum of Ozone Means Over 35 ppb* – SOMO35) – summen av forskjellene mellom maksimum daglige, 8-timer lange løpende middelverdikonentrasjoner på mer enn 70 µg/m³ (= 35 deler per milliard) og 70 µg/m³.

^(C) EU-25 betyr de 27 EU-landene, med unntak av Bulgaria og Romania.

^(D) PM₁₀ – fint og grovt svevestøv, eller partikulært material, med en diameter på under 10 mikrometer.

- (^E) 50 µg/m³ – daglig middelværdi som ikke overskrides i mer enn 35 dager i løpet av et kalenderår.
- (^F) PM_{2,5} – fint partikulært material, eller svevestøv, med en diameter på under 2,5 mikrometer.
- (^G) For en debatt om usikkerhet og metodologiske detaljer, se ETC/ACC fagavhandling 2009/1: http://air-climate.eionet.europa.eu/docs/ETCACCC_TP_2009_1_European_PM2.5_HIA.pdf.
- (^H) Gjennomsnittlig eksponeringsindikator (*average exposure indicator* – AEI) er en årlig middelværdi på PM_{2,5}-konsentrasjon som løper over 3 år og der slikt gjennomsnitt i konsentrasjon måles ved utpekte overvåkningsstasjoner i agglomerasjoner og større byområder, satt til bymessige bakgrunnslokaliteter.
- (^I) L_{den} er indikatoren for støy om dag-kveld-natt L_{night} er indikatoren for støy om natta (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).
- (^J) Slike EU-finansierte forskningsprosjekter omfatter prosjektene NoMiracle, EDEN og Comprendo.
- (^K) Det første utbrudd av chikungunya-feber i Europa, overført av den asiatiske tigermyggen, ble meldt om i Nord-Italia i 2007.
- (^L) Byer i deres administrative grenser; se: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/region_cities/city_urban

Kapittel 6

- (^A) Basert på data fra Det europeiske miljøbyrå, CORINE for 2006. Datadekning er for alle 32 medlemsland i Det europeiske miljøbyrået – med unntak av Hellas og Storbritannia – og Det europeiske miljøbyråets 6 samarbeidsland. (CLC, 2006. Corine land cover. Corine land cover 2006 raster data. <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-2006-raster>).

Kapittel 7

- (^A) Menneskelig tilegnelse av primærproduksjon (*Human Appropriation of Net Primary Production* – HANPP) kan beregnes på forskjellige måter, avhengig av referanseverdien for primærproduksjon. For å anslå virkningen på naturlige økosystemer, kan dette være relatert til en anslått primærproduksjon av den potensielle naturlige vegetasjon. I henhold til denne definisjon, tar HANPP også med i betraktningen endringer i primærproduksjon som er forårsaket av omforming av landjord.
- (^B) Uførhetsjusterte leveår (*Disability-Adjusted Life Years* – DALY) indikerer det potensielle antall friske leveår tapt i en befolkning, på grunn av for tidlig død, og år tilbrakt med livskvalitet som er redusert på grunn av sykdom.
- (^C) Det er imidlertid lite enighet om definisjonen av “middelklasse” eller “midlere inntekter” uttrykt i kroner eller økonomisk definisjon.

Kapittel 8

- (^A) Imidlertid bør det noteres at disse gevinster forventes å være større innen 2030 enn i 2020, særlig siden en lengre periode da vil ha vært tilgjengelig for å implementere tiltak og for endringer å oppstå i energisystemet.

Bibliografi

Kapittel 1

- (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.

Tabell 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.

Kapittel 2

- (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.

Figur 2.1

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

Boks 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.

Boks 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.

Kart 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.

Tabell 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).

Kapittel 3

- (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*.

Boks 3.1

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

Figur 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.

Figur 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.

Figur 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.

Figur 3.4

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

Kart 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.

Kart 3.3, Kart 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.

Kart 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.

Kapittel 4

- (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.

Figur 4.2, Figur 4.4, Figur 4.5

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

Boks 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.

Kapittel 5

- (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.; Brighty, 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.; Haeefe, C.; Haston, K.; Lee, M.; Mai, V.P.; Marjuoa, 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.

Figur 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.

Figur 5.2

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

Boks 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.

Boks 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.

Kart 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.

Figur 5.4

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

Figur 5.6

- (^l) Millennium 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).

Kapittel 6

- (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.; Hirschler, 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.

Boks 6.2

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

Figur 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*.

Kapittel 7

- (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/wsfs/forum2050/wsfs-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.

Boks 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.

Kart 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.

Figur 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.

Tabell 7.1

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

Boks 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.

Tabell 7.2

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

Figur 7.3

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

Figur 7.4

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

Figur 7.5

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

Boks 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.

Boks 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.

Kart 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.

Figur 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.

Kapittel 8

- (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 DG ENV 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.; Pallemarts, 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.

Boks 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.

Det europeiske miljøbyrå

Miljøstatus i Europa 2010

Syntese

2010 — 222 pp. — 14.8 x 21 cm

ISBN 978-92-9213-135-7

doi:10.2800/52504

2nd print

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-NO-C
doi:10.2800/52504



Det europeiske miljøbyrå
Kongens Nytorv 6
1050 København K
Danmark

Tlf.: +45 33 36 71 00
Faks: +45 33 36 71 99

Nettsted: www.eea.europa.eu
Henvendelser: www.eea.europa.eu/enquiries



Publications Office



Det europeiske miljøbyrå

